

Prima prova parziale — temi e correzione

Martedì 30 ottobre 2017

Contenuti

- Testi dei 130 temi d'esame
- Traccia della soluzione degli Esercizi 1 e 2 del Tema 1
- Risposte corrette e commentate alle domande dell'esercizio 3
- Griglie di correzione dei temi

I temi sono basati su uno stesso dataset i cui campioni e attributi vengono riscaldati, permutati e leggermante perturbati.

Prima prova parziale, tema 1

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.5	5.6	Felice
2	8.1	6.0	Felice
3	6.1	4.4	Triste
4	0.5	3.4	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	7.9	1.4	Felice
6	6.6	9.4	Felice
7	1.5	6.9	Triste
8	0.9	9.1	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.

Prima prova parziale, tema 2

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Funzionante) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.44	0.60	Guasto
2	0.16	0.81	Funzionante
3	0.56	0.14	Funzionante
4	0.96	0.65	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.60	0.81	Funzionante
6	0.69	0.15	Guasto
7	0.91	0.11	Guasto
8	0.34	0.04	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
6. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
7. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.

Prima prova parziale, tema 3

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.0	7.9	Guasto
2	5.4	1.5	Guasto
3	4.4	5.9	Funzionante
4	9.6	6.4	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	7.1	1.4	Funzionante
6	1.6	7.9	Guasto
7	9.1	0.9	Funzionante
8	3.5	0.4	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.

Prima prova parziale, tema 4

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Caldo}, \text{Freddo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Freddo`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.16	0.79	Freddo
2	0.91	0.10	Caldo
3	0.56	0.16	Freddo
4	0.95	0.64	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.61	0.81	Freddo
6	0.71	0.16	Caldo
7	0.46	0.61	Caldo
8	0.36	0.06	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
9. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 5

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	59	80	Velenoso
2	34	5	Mangereccio
3	91	11	Mangereccio
4	95	65	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	69	15	Mangereccio
6	45	61	Mangereccio
7	14	81	Velenoso
8	54	16	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.

Prima prova parziale, tema 6

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	46	60	Respinto
2	35	4	Respinto
3	14	81	Ammesso
4	95	65	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	61	80	Ammesso
6	89	9	Respinto
7	71	16	Respinto
8	54	15	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Cinque.
 - Tre.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 7

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	45	61	Mangereccio
2	95	64	Velenoso
3	14	81	Velenoso
4	90	11	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	70	16	Mangereccio
6	54	15	Velenoso
7	34	6	Mangereccio
8	61	79	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
7. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
10. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 8

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	69	15	Mangereccio
2	14	81	Velenoso
3	89	10	Mangereccio
4	61	80	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	46	60	Mangereccio
6	94	64	Velenoso
7	36	5	Mangereccio
8	56	14	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.

Prima prova parziale, tema 9

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.64	0.94	Caldo
2	0.81	0.14	Caldo
3	0.05	0.36	Freddo
4	0.60	0.44	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.09	0.89	Freddo
6	0.14	0.55	Caldo
7	0.16	0.69	Freddo
8	0.80	0.61	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Prima prova parziale, tema 10

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.36	0.06	Malato
2	0.15	0.80	Sano
3	0.45	0.60	Malato
4	0.95	0.65	Sano

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.69	0.15	Malato
6	0.54	0.16	Sano
7	0.60	0.81	Sano
8	0.90	0.09	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 11

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	46	59	Funzionante
2	15	81	Guasto
3	61	81	Guasto
4	34	6	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	56	14	Guasto
6	70	15	Funzionante
7	90	10	Funzionante
8	94	65	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
7. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 12

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Caldo}, \text{Freddo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Freddo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	60	81	Freddo
2	16	79	Freddo
3	89	9	Caldo
4	54	15	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	94	64	Freddo
6	69	16	Caldo
7	44	59	Caldo
8	34	5	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 13

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	59	44	Felice
2	9	90	Felice
3	79	16	Triste
4	16	54	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6	35	Felice
6	64	95	Triste
7	79	60	Triste
8	15	71	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 14

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	56	15	Mangereccio
2	45	59	Velenoso
3	94	64	Mangereccio
4	15	79	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	91	11	Velenoso
6	35	5	Velenoso
7	69	14	Velenoso
8	60	81	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Cinque.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.

Prima prova parziale, tema 15

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Triste`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.80	0.14	Triste
2	0.10	0.89	Felice
3	0.81	0.60	Triste
4	0.04	0.36	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.54	Triste
6	0.61	0.46	Felice
7	0.14	0.69	Felice
8	0.65	0.95	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.

Prima prova parziale, tema 16

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.60	0.80	Malato
2	0.70	0.15	Sano
3	0.35	0.06	Sano
4	0.54	0.16	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.79	Malato
6	0.94	0.64	Malato
7	0.46	0.61	Sano
8	0.91	0.09	Sano

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 17

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Triste`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	66	95	Triste
2	14	56	Triste
3	6	35	Felice
4	80	60	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	9	90	Felice
6	14	71	Felice
7	80	16	Triste
8	61	45	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
9. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 18

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	60	45	Funzionante
2	80	61	Guasto
3	80	15	Guasto
4	4	34	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	64	96	Guasto
6	10	89	Funzionante
7	15	69	Funzionante
8	15	55	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
6. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
8. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 19

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Triste`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	35	4	Felice
2	60	80	Triste
3	45	60	Felice
4	56	15	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	69	16	Felice
6	91	9	Felice
7	16	80	Triste
8	95	65	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
8. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 20

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Respinto*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	61	79	Respinto
2	96	64	Respinto
3	70	14	Ammesso
4	56	16	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	36	4	Ammesso
6	15	79	Respinto
7	91	9	Ammesso
8	44	60	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

Prima prova parziale, tema 21

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.34	0.04	Felice
2	0.89	0.11	Felice
3	0.70	0.15	Felice
4	0.59	0.79	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.81	Triste
6	0.56	0.14	Triste
7	0.95	0.66	Triste
8	0.45	0.59	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.

Prima prova parziale, tema 22

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Caldo}, \text{Freddo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Freddo`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.60	0.80	Freddo
2	0.36	0.04	Caldo
3	0.14	0.81	Freddo
4	0.96	0.65	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.44	0.59	Caldo
6	0.69	0.14	Caldo
7	0.54	0.16	Freddo
8	0.90	0.09	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.

Prima prova parziale, tema 23

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.1	8.9	Freddo
2	7.9	1.4	Caldo
3	1.4	5.5	Caldo
4	6.4	9.4	Caldo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	5.9	4.6	Freddo
6	0.6	3.4	Freddo
7	8.1	5.9	Caldo
8	1.5	7.1	Freddo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 24

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	80	16	Sano
2	79	61	Sano
3	4	34	Malato
4	9	91	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	64	96	Sano
6	59	44	Malato
7	14	55	Sano
8	14	70	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.

Prima prova parziale, tema 25

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Respinto`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	5	35	Ammesso
2	81	61	Respinto
3	59	46	Ammesso
4	10	90	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	16	71	Ammesso
6	79	15	Respinto
7	65	95	Respinto
8	15	54	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 26

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.79	0.14	Guasto
2	0.59	0.45	Funzionante
3	0.05	0.35	Funzionante
4	0.80	0.60	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.70	Funzionante
6	0.09	0.91	Funzionante
7	0.14	0.56	Guasto
8	0.64	0.94	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
7. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.

Prima prova parziale, tema 27

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.69	0.14	Freddo
2	0.15	0.81	Caldo
3	0.45	0.60	Freddo
4	0.35	0.06	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.55	0.15	Caldo
6	0.95	0.64	Caldo
7	0.91	0.11	Freddo
8	0.59	0.79	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
6. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
7. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 28

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	16	70	Errato
2	81	59	Corretto
3	65	94	Corretto
4	59	44	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	79	14	Corretto
6	14	56	Corretto
7	4	36	Errato
8	11	89	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 29

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.16	0.54	Sano
2	0.04	0.34	Malato
3	0.66	0.94	Sano
4	0.80	0.16	Sano

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.11	0.90	Malato
6	0.60	0.46	Malato
7	0.81	0.60	Sano
8	0.14	0.71	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
5. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.

Prima prova parziale, tema 30

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.55	0.16	Malato
2	0.96	0.65	Malato
3	0.91	0.09	Sano
4	0.14	0.79	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.44	0.60	Sano
6	0.71	0.14	Sano
7	0.35	0.04	Sano
8	0.60	0.80	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 31

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Funzionante) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	96	64	Funzionante
2	91	11	Guasto
3	56	16	Funzionante
4	46	61	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	35	5	Guasto
6	16	81	Funzionante
7	61	81	Funzionante
8	71	16	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
2. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Prima prova parziale, tema 32

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.60	0.45	Respinto
2	0.80	0.61	Ammesso
3	0.09	0.90	Respinto
4	0.81	0.15	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.71	Respinto
6	0.16	0.54	Ammesso
7	0.64	0.95	Ammesso
8	0.06	0.35	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 33

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Velenoso`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.65	0.95	Velenoso
2	0.06	0.34	Mangereccio
3	0.60	0.46	Mangereccio
4	0.09	0.90	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.79	0.59	Velenoso
6	0.79	0.16	Velenoso
7	0.15	0.56	Velenoso
8	0.14	0.69	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 34

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.70	0.15	Errato
2	0.90	0.11	Errato
3	0.95	0.65	Corretto
4	0.54	0.15	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.16	0.79	Corretto
6	0.59	0.81	Corretto
7	0.35	0.05	Errato
8	0.44	0.60	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.

Prima prova parziale, tema 35

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.80	0.16	Malato
2	0.61	0.45	Sano
3	0.09	0.91	Sano
4	0.64	0.94	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.05	0.34	Sano
6	0.79	0.60	Malato
7	0.14	0.70	Sano
8	0.16	0.54	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 36

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	4.5	6.0	Triste
2	7.0	1.6	Triste
3	9.6	6.4	Felice
4	5.4	1.5	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	1.6	7.9	Felice
6	6.1	8.0	Felice
7	3.6	0.4	Triste
8	9.1	1.1	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
6. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
8. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.

Prima prova parziale, tema 37

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	79	14	Velenoso
2	15	70	Mangereccio
3	61	46	Mangereccio
4	10	89	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	64	95	Velenoso
6	5	34	Mangereccio
7	80	59	Velenoso
8	16	54	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.

Prima prova parziale, tema 38

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.05	0.34	Funzionante
2	0.64	0.96	Guasto
3	0.59	0.44	Funzionante
4	0.09	0.90	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.14	0.55	Guasto
6	0.80	0.59	Guasto
7	0.79	0.14	Guasto
8	0.16	0.71	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.

Prima prova parziale, tema 39

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Funzionante) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	91	10	Guasto
2	59	81	Funzionante
3	46	61	Guasto
4	54	16	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	36	5	Guasto
6	16	80	Funzionante
7	94	65	Funzionante
8	71	16	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 40

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Triste) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.5	9.5	Triste
2	7.9	1.4	Triste
3	0.6	3.5	Felice
4	5.9	4.6	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	8.1	6.1	Triste
6	1.6	5.6	Triste
7	1.5	7.0	Felice
8	1.0	9.0	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
5. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
10. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.

Prima prova parziale, tema 41

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	56	16	Velenoso
2	61	79	Velenoso
3	34	5	Mangereccio
4	16	80	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	71	14	Mangereccio
6	90	9	Mangereccio
7	44	59	Mangereccio
8	95	64	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
8. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 42

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.56	0.15	Felice
2	0.15	0.80	Felice
3	0.90	0.11	Triste
4	0.69	0.15	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.44	0.60	Triste
6	0.60	0.79	Felice
7	0.94	0.66	Felice
8	0.36	0.05	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 43

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Triste) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	9.4	6.6	Triste
2	3.6	0.5	Felice
3	8.9	1.0	Felice
4	1.5	7.9	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.0	8.1	Triste
6	5.5	1.6	Triste
7	4.5	5.9	Felice
8	6.9	1.5	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 44

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Respinto*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	69	14	Ammesso
2	34	6	Ammesso
3	59	81	Respinto
4	44	61	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	96	66	Respinto
6	14	81	Respinto
7	91	11	Ammesso
8	55	16	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.

Prima prova parziale, tema 45

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.06	0.35	Felice
2	0.15	0.56	Triste
3	0.59	0.46	Felice
4	0.09	0.91	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.66	0.95	Triste
6	0.15	0.70	Felice
7	0.81	0.61	Triste
8	0.79	0.14	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 46

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	80	60	Sano
2	66	95	Sano
3	5	34	Malato
4	9	90	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	60	46	Malato
6	15	71	Malato
7	81	15	Sano
8	15	55	Sano

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 47

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Respinto*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.6	9.5	Respinto
2	0.6	3.6	Ammesso
3	0.9	8.9	Ammesso
4	1.6	7.0	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	5.9	4.6	Ammesso
6	8.1	5.9	Respinto
7	8.0	1.4	Respinto
8	1.4	5.6	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 48

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.15	0.69	Felice
2	0.66	0.96	Triste
3	0.09	0.91	Felice
4	0.79	0.61	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.16	0.55	Triste
6	0.80	0.14	Triste
7	0.06	0.34	Felice
8	0.60	0.45	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
10. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.

Prima prova parziale, tema 49

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.16	0.56	Corretto
2	0.79	0.16	Corretto
3	0.80	0.59	Corretto
4	0.11	0.91	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.69	Errato
6	0.60	0.45	Errato
7	0.65	0.94	Corretto
8	0.04	0.34	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 50

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	60	80	Corretto
2	55	14	Corretto
3	89	10	Errato
4	44	61	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	69	14	Errato
6	94	65	Corretto
7	36	5	Errato
8	15	81	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
6. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
7. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 51

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.34	0.04	Respinto
2	0.46	0.59	Respinto
3	0.94	0.66	Ammesso
4	0.16	0.79	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.91	0.11	Respinto
6	0.70	0.15	Respinto
7	0.56	0.14	Ammesso
8	0.59	0.80	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
2. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
9. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 52

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	79	61	Triste
2	9	91	Felice
3	66	94	Triste
4	80	16	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	14	71	Felice
6	15	55	Triste
7	4	36	Felice
8	60	46	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
6. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
7. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 53

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	80	60	Sano
2	60	45	Malato
3	79	15	Sano
4	15	70	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	10	89	Malato
6	5	34	Malato
7	66	95	Sano
8	14	56	Sano

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
6. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 54

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	89	10	Felice
2	61	79	Triste
3	95	66	Triste
4	15	79	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	71	16	Felice
6	54	15	Triste
7	34	4	Felice
8	45	61	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 55

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	15	80	Felice
2	59	79	Felice
3	89	10	Triste
4	70	16	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	44	61	Triste
6	56	14	Felice
7	36	6	Triste
8	96	66	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
4. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 56

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.10	0.90	Triste
2	0.05	0.34	Triste
3	0.15	0.55	Felice
4	0.66	0.95	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.79	0.14	Felice
6	0.14	0.71	Triste
7	0.81	0.61	Felice
8	0.59	0.45	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
6. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
7. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 57

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Funzionante) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.45	0.60	Guasto
2	0.70	0.15	Guasto
3	0.35	0.05	Guasto
4	0.59	0.80	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.89	0.09	Guasto
6	0.55	0.14	Funzionante
7	0.95	0.65	Funzionante
8	0.16	0.81	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
2. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
5. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
10. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.

Prima prova parziale, tema 58

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.4	6.9	Velenoso
2	5.9	4.5	Velenoso
3	1.6	5.5	Mangereccio
4	8.0	1.5	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.6	9.6	Mangereccio
6	7.9	6.0	Mangereccio
7	0.4	3.4	Velenoso
8	1.0	9.1	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
10. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.

Prima prova parziale, tema 59

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.81	0.14	Caldo
2	0.04	0.34	Freddo
3	0.66	0.94	Caldo
4	0.10	0.91	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.15	0.56	Caldo
6	0.59	0.46	Freddo
7	0.15	0.70	Freddo
8	0.80	0.60	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
10. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.

Prima prova parziale, tema 60

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	96	65	Caldo
2	54	15	Caldo
3	90	11	Freddo
4	34	6	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	44	59	Freddo
6	16	79	Caldo
7	70	15	Freddo
8	60	80	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Prima prova parziale, tema 61

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	96	66	Sano
2	36	6	Malato
3	69	16	Malato
4	55	16	Sano

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	61	81	Sano
6	91	11	Malato
7	14	81	Sano
8	45	61	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 62

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	79	61	Ammesso
2	14	69	Respinto
3	10	89	Respinto
4	4	35	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	14	56	Ammesso
6	65	94	Ammesso
7	81	15	Ammesso
8	61	44	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
4. È possibile utilizzare l' algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
5. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
6. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 63

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.5	5.5	Guasto
2	8.1	6.1	Guasto
3	7.9	1.4	Guasto
4	0.9	9.1	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.0	4.5	Funzionante
6	1.5	6.9	Funzionante
7	6.6	9.5	Guasto
8	0.4	3.5	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

Prima prova parziale, tema 64

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.6	9.5	Triste
2	0.9	9.0	Felice
3	0.4	3.6	Felice
4	1.4	5.5	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	1.4	7.1	Felice
6	6.1	4.5	Felice
7	7.9	6.1	Triste
8	8.0	1.5	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.

Prima prova parziale, tema 65

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	80	61	Sano
2	81	14	Sano
3	9	91	Malato
4	61	44	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	16	54	Sano
6	4	34	Malato
7	64	94	Sano
8	15	70	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 66

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	5.9	4.4	Triste
2	1.4	5.5	Felice
3	8.1	5.9	Felice
4	6.4	9.6	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	7.9	1.4	Felice
6	1.5	6.9	Triste
7	0.5	3.5	Triste
8	0.9	9.0	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
4. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 67

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.16	0.70	Triste
2	0.05	0.35	Triste
3	0.81	0.15	Felice
4	0.10	0.90	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.80	0.61	Felice
6	0.15	0.54	Felice
7	0.59	0.45	Triste
8	0.65	0.96	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
2. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
3. È possibile utilizzare l' algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
10. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 68

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Triste) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	9.6	6.6	Triste
2	9.1	1.1	Felice
3	5.5	1.4	Triste
4	5.9	8.0	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	4.5	6.1	Felice
6	1.6	7.9	Triste
7	6.9	1.5	Felice
8	3.5	0.5	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
3. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 69

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.79	0.59	Corretto
2	0.66	0.95	Corretto
3	0.81	0.16	Corretto
4	0.09	0.89	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.61	0.44	Errato
6	0.06	0.35	Errato
7	0.15	0.70	Errato
8	0.14	0.54	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
7. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 70

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Respinto*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	16	81	Respinto
2	90	10	Ammesso
3	61	79	Respinto
4	56	14	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	71	15	Ammesso
6	95	66	Respinto
7	46	60	Ammesso
8	36	6	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
9. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

Prima prova parziale, tema 71

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	9.0	1.0	Respinto
2	9.5	6.6	Ammesso
3	5.6	1.4	Ammesso
4	6.9	1.5	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.1	8.1	Ammesso
6	3.4	0.4	Respinto
7	1.5	7.9	Ammesso
8	4.4	6.1	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Prima prova parziale, tema 72

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.1	8.1	Velenoso
2	1.4	8.0	Velenoso
3	9.4	6.6	Velenoso
4	5.5	1.4	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	7.1	1.4	Mangereccio
6	4.4	6.1	Mangereccio
7	8.9	0.9	Mangereccio
8	3.4	0.5	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
3. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
4. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.

Prima prova parziale, tema 73

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Funzionante`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.10	0.90	Guasto
2	0.06	0.34	Guasto
3	0.66	0.94	Funzionante
4	0.81	0.61	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.61	0.46	Guasto
6	0.15	0.69	Guasto
7	0.79	0.14	Funzionante
8	0.16	0.55	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Prima prova parziale, tema 74

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Velenoso`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.79	0.59	Velenoso
2	0.15	0.54	Velenoso
3	0.16	0.69	Mangereccio
4	0.10	0.89	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.64	0.95	Velenoso
6	0.61	0.45	Mangereccio
7	0.81	0.14	Velenoso
8	0.06	0.34	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. È possibile utilizzare l' algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
6. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.

Prima prova parziale, tema 75

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.5	5.4	Guasto
2	1.0	9.0	Funzionante
3	6.0	4.5	Funzionante
4	8.1	1.6	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	1.4	7.1	Funzionante
6	6.6	9.4	Guasto
7	8.1	5.9	Guasto
8	0.5	3.5	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 76

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.5	3.6	Mangereccio
2	8.1	5.9	Velenoso
3	1.6	7.1	Mangereccio
4	1.4	5.5	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.4	9.5	Velenoso
6	6.1	4.5	Mangereccio
7	0.9	8.9	Mangereccio
8	8.1	1.4	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 77

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Corretto}, \text{Errato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Errato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.15	0.81	Errato
2	0.61	0.79	Errato
3	0.44	0.60	Corretto
4	0.36	0.05	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.89	0.09	Corretto
6	0.56	0.14	Errato
7	0.96	0.65	Errato
8	0.70	0.14	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Errato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 78

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.6	5.6	Mangereccio
2	0.9	8.9	Velenoso
3	6.1	4.5	Velenoso
4	6.5	9.4	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.6	3.6	Velenoso
6	7.9	6.0	Mangereccio
7	8.0	1.5	Mangereccio
8	1.6	7.1	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 79

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.6	3.6	Malato
2	8.1	6.1	Sano
3	6.5	9.6	Sano
4	5.9	4.4	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	8.0	1.6	Sano
6	1.4	5.4	Sano
7	0.9	9.0	Malato
8	1.5	6.9	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 80

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Respinto*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	15	80	Respinto
2	95	65	Respinto
3	69	14	Ammesso
4	55	16	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	44	60	Ammesso
6	60	80	Respinto
7	36	4	Ammesso
8	91	11	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Cinque.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.

Prima prova parziale, tema 81

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	15	79	Ammesso
2	70	14	Respinto
3	96	65	Ammesso
4	45	61	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	35	4	Respinto
6	61	81	Ammesso
7	54	16	Ammesso
8	90	10	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
5. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 82

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Velenoso`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.59	0.44	Mangereccio
2	0.79	0.61	Velenoso
3	0.05	0.36	Mangereccio
4	0.81	0.16	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.64	0.95	Velenoso
6	0.16	0.54	Velenoso
7	0.15	0.70	Mangereccio
8	0.09	0.90	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
5. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 83

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.0	4.6	Felice
2	1.5	7.0	Felice
3	0.4	3.4	Felice
4	7.9	6.1	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	1.4	5.4	Triste
6	8.1	1.4	Triste
7	1.0	8.9	Felice
8	6.4	9.6	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.

Prima prova parziale, tema 84

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.14	0.69	Sano
2	0.60	0.45	Sano
3	0.06	0.36	Sano
4	0.11	0.89	Sano

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.79	0.16	Malato
6	0.80	0.60	Malato
7	0.65	0.96	Malato
8	0.15	0.54	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 85

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Corretto}, \text{Errato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Errato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.69	0.15	Corretto
2	0.54	0.16	Errato
3	0.61	0.79	Errato
4	0.34	0.04	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.91	0.10	Corretto
6	0.46	0.60	Corretto
7	0.95	0.65	Errato
8	0.16	0.80	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Errato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 86

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.16	0.81	Caldo
2	0.91	0.11	Freddo
3	0.70	0.15	Freddo
4	0.44	0.60	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.34	0.05	Freddo
6	0.94	0.64	Caldo
7	0.56	0.15	Caldo
8	0.60	0.80	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.

Prima prova parziale, tema 87

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Triste*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	64	94	Triste
2	80	60	Triste
3	14	54	Triste
4	11	90	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	5	36	Felice
6	80	14	Triste
7	59	46	Felice
8	14	69	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
6. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
9. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.

Prima prova parziale, tema 88

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Corretto}, \text{Errato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Errato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.81	0.61	Errato
2	0.61	0.44	Corretto
3	0.64	0.95	Errato
4	0.14	0.70	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.80	0.14	Errato
6	0.05	0.36	Corretto
7	0.11	0.90	Corretto
8	0.15	0.55	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Errato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
5. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 89

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.15	0.79	Malato
2	0.95	0.66	Malato
3	0.90	0.11	Sano
4	0.54	0.14	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.45	0.59	Sano
6	0.61	0.80	Malato
7	0.36	0.06	Sano
8	0.71	0.14	Sano

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
6. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.

Prima prova parziale, tema 90

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	35	5	Funzionante
2	14	81	Guasto
3	94	66	Guasto
4	69	16	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	56	16	Guasto
6	60	79	Guasto
7	44	61	Funzionante
8	90	11	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
5. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 91

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Corretto}, \text{Errato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Errato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	5.6	1.5	Errato
2	7.0	1.6	Corretto
3	4.6	6.0	Corretto
4	6.1	8.0	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	3.5	0.5	Corretto
6	1.6	7.9	Errato
7	9.4	6.4	Errato
8	9.1	1.1	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Errato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

Prima prova parziale, tema 92

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	91	10	Velenoso
2	35	4	Velenoso
3	56	14	Mangereccio
4	61	79	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	15	81	Mangereccio
6	94	64	Mangereccio
7	44	60	Velenoso
8	71	16	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 93

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	71	16	Velenoso
2	94	66	Mangereccio
3	45	59	Velenoso
4	55	14	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	61	79	Mangereccio
6	16	81	Mangereccio
7	34	4	Velenoso
8	91	10	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 94

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Funzionante`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.16	0.54	Funzionante
2	0.59	0.45	Guasto
3	0.09	0.91	Guasto
4	0.79	0.14	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.81	0.61	Funzionante
6	0.66	0.96	Funzionante
7	0.16	0.70	Guasto
8	0.06	0.34	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
10. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.

Prima prova parziale, tema 95

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Caldo}, \text{Freddo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Freddo`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.44	0.61	Caldo
2	0.55	0.14	Freddo
3	0.59	0.79	Freddo
4	0.14	0.79	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.36	0.04	Caldo
6	0.94	0.64	Freddo
7	0.69	0.15	Caldo
8	0.89	0.11	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Tre.
 - Cinque.

Prima prova parziale, tema 96

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Ammesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Respinto*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	56	15	Respinto
2	35	5	Ammesso
3	90	9	Ammesso
4	94	66	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	69	14	Ammesso
6	44	60	Ammesso
7	59	81	Respinto
8	16	81	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
3. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

Prima prova parziale, tema 97

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	96	64	Guasto
2	89	11	Funzionante
3	69	14	Funzionante
4	35	4	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	55	14	Guasto
6	61	81	Guasto
7	45	61	Funzionante
8	14	79	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 98

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.5	9.6	Felice
2	1.4	5.4	Felice
3	7.9	5.9	Felice
4	5.9	4.5	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.9	8.9	Triste
6	0.4	3.5	Triste
7	7.9	1.4	Felice
8	1.6	7.1	Triste

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
2. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
4. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
5. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
7. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.

Prima prova parziale, tema 99

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	59	46	Triste
2	9	91	Triste
3	15	56	Felice
4	6	36	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	16	71	Triste
6	80	16	Felice
7	79	60	Felice
8	64	94	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
4. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
5. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
8. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
9. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.

Prima prova parziale, tema 100

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.65	0.95	Corretto
2	0.59	0.45	Errato
3	0.14	0.54	Corretto
4	0.81	0.61	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.04	0.34	Errato
6	0.10	0.90	Errato
7	0.14	0.71	Errato
8	0.79	0.14	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
9. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

Prima prova parziale, tema 101

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	59	79	Ammesso
2	35	4	Respinto
3	54	15	Ammesso
4	44	60	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	96	64	Ammesso
6	91	10	Respinto
7	70	15	Respinto
8	16	79	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.

Prima prova parziale, tema 102

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Triste}, \text{Felice}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Felice*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	5.4	1.6	Felice
2	3.5	0.5	Triste
3	4.5	6.1	Triste
4	9.4	6.6	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	5.9	8.0	Felice
6	7.0	1.6	Triste
7	9.1	0.9	Triste
8	1.5	8.0	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Felice} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Triste} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
6. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.

Prima prova parziale, tema 103

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.35	0.04	Errato
2	0.95	0.64	Corretto
3	0.91	0.09	Errato
4	0.14	0.81	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.44	0.59	Errato
6	0.54	0.14	Corretto
7	0.59	0.81	Corretto
8	0.69	0.16	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
5. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 104

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.55	0.15	Guasto
2	0.44	0.60	Funzionante
3	0.94	0.64	Guasto
4	0.60	0.81	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.70	0.14	Funzionante
6	0.89	0.11	Funzionante
7	0.15	0.80	Guasto
8	0.35	0.06	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Cinque.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 105

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	89	9	Funzionante
2	36	4	Funzionante
3	70	15	Funzionante
4	60	80	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	44	59	Funzionante
6	16	79	Guasto
7	94	65	Guasto
8	54	14	Guasto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 106

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Triste`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	7.1	1.5	Felice
2	5.9	7.9	Triste
3	5.6	1.5	Triste
4	3.4	0.5	Felice

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	1.4	8.0	Triste
6	9.6	6.5	Triste
7	4.4	6.1	Felice
8	9.0	1.1	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 107

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.65	0.94	Corretto
2	0.05	0.35	Errato
3	0.60	0.46	Errato
4	0.79	0.16	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.14	0.54	Corretto
6	0.79	0.61	Corretto
7	0.15	0.69	Errato
8	0.10	0.90	Errato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Cinque.
 - (c) Quattro.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.

Prima prova parziale, tema 108

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Guasto}, \text{Funzionante}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Funzionante) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.11	0.91	Guasto
2	0.59	0.44	Guasto
3	0.65	0.95	Funzionante
4	0.04	0.36	Guasto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.79	0.14	Funzionante
6	0.14	0.71	Guasto
7	0.14	0.56	Funzionante
8	0.81	0.59	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
10. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 109

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	8.0	1.4	Mangereccio
2	7.9	5.9	Mangereccio
3	6.6	9.5	Mangereccio
4	1.4	7.0	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	1.6	5.5	Mangereccio
6	6.0	4.6	Velenoso
7	0.4	3.6	Velenoso
8	0.9	9.0	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Quattro.
 - Tre.

Prima prova parziale, tema 110

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (`Triste`) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6	34	Felice
2	64	95	Triste
3	81	59	Triste
4	14	56	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	80	14	Triste
6	15	69	Felice
7	11	91	Felice
8	59	45	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 111

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Corretto}, \text{Errato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Errato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.60	0.80	Errato
2	0.71	0.15	Corretto
3	0.44	0.59	Corretto
4	0.16	0.81	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.94	0.64	Errato
6	0.89	0.11	Corretto
7	0.54	0.16	Errato
8	0.34	0.04	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Errato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
3. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
6. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
9. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 112

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	9	89	Freddo
2	61	45	Freddo
3	81	60	Caldo
4	64	94	Caldo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	80	15	Caldo
6	5	34	Freddo
7	14	71	Freddo
8	14	56	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
3. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
8. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 113

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Funzionante}, \text{Guasto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Guasto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.6	6.9	Funzionante
2	1.4	5.4	Guasto
3	5.9	4.5	Funzionante
4	0.6	3.6	Funzionante

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	8.0	1.5	Guasto
6	6.5	9.5	Guasto
7	8.0	6.1	Guasto
8	1.0	9.0	Funzionante

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Guasto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Funzionante} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
3. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
4. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
10. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.

Prima prova parziale, tema 114

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	89	9	Velenoso
2	45	60	Velenoso
3	15	79	Mangereccio
4	69	14	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	56	14	Mangereccio
6	60	80	Mangereccio
7	35	4	Velenoso
8	95	65	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
2. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
3. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Quattro.
 - (c) Tre.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
5. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
8. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 115

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.46	0.59	Sano
2	0.95	0.65	Malato
3	0.71	0.16	Sano
4	0.34	0.04	Sano

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.54	0.14	Malato
6	0.91	0.10	Sano
7	0.16	0.80	Malato
8	0.59	0.79	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.

Prima prova parziale, tema 116

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Felice}, \text{Triste}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Triste) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	1.5	6.9	Felice
2	1.1	8.9	Felice
3	1.4	5.4	Triste
4	7.9	1.4	Triste

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.6	9.6	Triste
6	8.0	6.0	Triste
7	0.6	3.6	Felice
8	5.9	4.5	Felice

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Triste} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Felice} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.

Prima prova parziale, tema 117

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	4.6	5.9	Freddo
2	5.9	8.1	Caldo
3	8.9	1.0	Freddo
4	9.5	6.5	Caldo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	3.4	0.6	Freddo
6	7.1	1.6	Freddo
7	1.5	8.1	Caldo
8	5.4	1.4	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 118

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.64	0.95	Corretto
2	0.11	0.91	Errato
3	0.61	0.46	Errato
4	0.05	0.36	Errato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.16	0.56	Corretto
6	0.16	0.70	Errato
7	0.79	0.59	Corretto
8	0.81	0.15	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
2. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
6. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
7. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.

Prima prova parziale, tema 119

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (*Ammesso*) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	6.1	4.4	Respinto
2	7.9	6.0	Ammesso
3	6.6	9.6	Ammesso
4	1.6	5.4	Ammesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.4	3.6	Respinto
6	7.9	1.5	Ammesso
7	1.1	9.1	Respinto
8	1.5	6.9	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Cinque.
 - Tre.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Prima prova parziale, tema 120

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Malato}, \text{Sano}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Sano) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	16	55	Sano
2	65	96	Sano
3	79	61	Sano
4	81	16	Sano

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	11	91	Malato
6	60	44	Malato
7	16	69	Malato
8	6	35	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Sano} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Malato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
6. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
9. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.

Prima prova parziale, tema 121

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.6	3.6	Freddo
2	5.9	4.5	Freddo
3	1.5	5.5	Caldo
4	1.0	9.1	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	8.1	5.9	Caldo
6	6.4	9.4	Caldo
7	1.6	7.0	Freddo
8	7.9	1.5	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
2. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
3. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
5. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
7. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Prima prova parziale, tema 122

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	3.4	0.6	Freddo
2	9.0	1.0	Freddo
3	4.5	6.1	Freddo
4	5.4	1.6	Caldo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	6.0	7.9	Caldo
6	9.6	6.6	Caldo
7	1.4	7.9	Caldo
8	7.0	1.5	Freddo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Cinque.
 - (b) Tre.
 - (c) Quattro.
2. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
4. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - (c) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
5. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Decide la classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
9. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.

Prima prova parziale, tema 123

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Velenoso}, \text{Mangereccio}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Mangereccio) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	36	4	Velenoso
2	95	64	Mangereccio
3	60	80	Mangereccio
4	46	59	Velenoso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	89	10	Velenoso
6	69	16	Velenoso
7	14	79	Mangereccio
8	54	16	Mangereccio

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

Prima prova parziale, tema 124

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Errato}, \text{Corretto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Corretto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	9.1	1.1	Errato
2	3.6	0.6	Errato
3	9.5	6.4	Corretto
4	5.5	1.5	Corretto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	4.4	6.1	Errato
6	5.9	7.9	Corretto
7	6.9	1.5	Errato
8	1.5	7.9	Corretto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Corretto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Errato} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.2 $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3 $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 125

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 10]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Freddo}, \text{Caldo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Caldo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	3.4	0.6	Freddo
2	1.4	8.0	Caldo
3	5.6	1.4	Caldo
4	7.1	1.6	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	4.5	6.1	Freddo
6	9.0	1.0	Freddo
7	6.0	8.0	Caldo
8	9.6	6.5	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 + e^{-t})$.
2. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
4. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (c) Decide la classe di uscita.
5. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
8. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
10. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A rimuovere eventuali valori negativi.
 - (c) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.

Prima prova parziale, tema 126

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Respinto}, \text{Ammesso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Ammesso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	35	6	Respinto
2	70	15	Respinto
3	44	60	Respinto
4	91	9	Respinto

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	61	81	Ammesso
6	14	80	Ammesso
7	96	66	Ammesso
8	54	14	Ammesso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Ammesso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
2. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (b) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - (c) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
3. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Tre.
 - (b) Quattro.
 - (c) Cinque.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
6. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (b) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
7. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
8. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - (b) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (c) Decide la classe di uscita.
9. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (c) Tutte.
10. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(1 - e^{-t})$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Prima prova parziale, tema 127

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 1]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Amnesso}, \text{Respinto}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Respinto) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	0.89	0.10	Amnesso
2	0.34	0.06	Amnesso
3	0.94	0.66	Respinto
4	0.71	0.15	Amnesso

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	0.56	0.14	Respinto
6	0.46	0.61	Amnesso
7	0.60	0.81	Respinto
8	0.14	0.80	Respinto

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Respinto} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Amnesso} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
 - Decide la classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Quattro.
 - Cinque.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.

Prima prova parziale, tema 128

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Caldo}, \text{Freddo}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Freddo) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	91	9	Caldo
2	44	60	Caldo
3	55	15	Freddo
4	15	80	Freddo

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	59	79	Freddo
6	96	64	Freddo
7	71	16	Caldo
8	34	4	Caldo

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Freddo} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Caldo} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Quattro.
 - Cinque.
 - Tre.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Decide la classe di uscita.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.

Prima prova parziale, tema 129

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Mangereccio}, \text{Velenoso}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Velenoso) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	15	70	Mangereccio
2	4	36	Mangereccio
3	81	14	Velenoso
4	60	44	Mangereccio

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	81	60	Velenoso
6	14	56	Velenoso
7	10	90	Mangereccio
8	66	96	Velenoso

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Velenoso} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Mangereccio} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (1, -2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (1, -1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (2, -1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**.

In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

- Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
 - Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
 - Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - Decide la classe di uscita.
 - Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - A rimuovere eventuali valori negativi.
 - A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
- Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - $1/(1 - e^{-t})$.
 - $1/(1 + e^{-t})$.
 - $1/(e^{-t} - 1)$.
- Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
 - Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - Tre.
 - Cinque.
 - Quattro.
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - Tutte.

Prima prova parziale, tema 130

Martedì 30 ottobre 2017

- **Nota bene: chi non segue queste indicazioni rischia l'annullamento della prova.**
- Al termine dello svolgimento della prova, è necessario riconsegnare **tutti** i fogli, comprese le brutte copie e il presente testo.
- Il presente foglio non deve riportare alcuna scritta.
- Riportare il proprio nome, cognome e numero di matricola e il numero di tema in testa a tutti i fogli protocollo, di bella e di brutta copia.
- Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di libri, appunti, dispositivi elettronici.
- Non è consentito uscire prima della consegna, che può avvenire in qualunque momento. Una volta usciti, non sarà consentito il rientro.
- Gli esercizi 1 e 2 valgono 10 punti ciascuno. Le 10 domande dell'esercizio 3 valgono 1 punto ciascuna (+1 se la risposta è corretta, -1 se è errata, 0 per le risposte non date).

Esercizio 1

È dato il seguente dataset, di 8 campioni $i = 1, \dots, 8$, due attributi scalari $x_{i1}, x_{i2} \in [0, 100]$ come variabili indipendenti e una classe a due valori $y_i \in \{\text{Sano}, \text{Malato}\}$ come valore da prevedere. In particolare, il secondo valore (Malato) è da considerarsi positivo ai fini dell'esercizio.

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
1	44	61	Sano
2	35	4	Sano
3	59	80	Malato
4	14	80	Malato

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i
5	90	10	Sano
6	69	16	Sano
7	96	64	Malato
8	54	16	Malato

Utilizzando questo dataset, si desidera addestrare un modello logistico

$$y \sim \sigma(\boldsymbol{\beta} \cdot \mathbf{x}) = \sigma(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2),$$

dove $\sigma(\cdot)$ è la funzione sigmoide e $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2)$ sono due coefficienti da determinare.

Per ciascuna delle tre combinazioni di valori di $\boldsymbol{\beta}$ riportate sotto, stabilire l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e l' F_1 -score del modello con il seguente criterio di decisione:

$$\text{classe} = \begin{cases} \text{Malato} & \text{se } \hat{y} \geq \frac{1}{2}, \\ \text{Sano} & \text{se } \hat{y} < \frac{1}{2}. \end{cases}$$

1.1) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 2)$.

1.2) $\boldsymbol{\beta} = (-2, 1)$.

1.3) $\boldsymbol{\beta} = (-1, 1)$.

Esercizio 2

Si desidera addestrare un classificatore KNN per lo stesso problema di classificazione visto nell'esercizio 1, con un numero di vicini $K = 3$, utilizzando però uno solo dei due attributi in ingresso.

Rispetto ai consueti criteri di valutazione (accuratezza, precisione, sensibilità, F_1 -score), confrontare la bontà di un modello basato solo su x_{i1} e di un modello basato solo su x_{i2} applicando la metodologia leave-one-out sul dataset dell'esercizio 1.

Esercizio 3

Per ciascuna delle seguenti domande, riportare nel foglio protocollo il numero della risposta ritenuta corretta. Non segnare in alcun modo le domande e le risposte su questo foglio **pena l'annullamento della prova**. In caso di incertezza è consentito motivare una risposta con una riga di testo.

1. Come può essere definita una funzione sigmoide?
 - (a) $1/(e^{-t} - 1)$.
 - (b) $1/(1 + e^{-t})$.
 - (c) $1/(1 - e^{-t})$.
2. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (b) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.
3. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.
4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) Tutte.
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
5. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.
6. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?
 - (a) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
 - (b) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.
 - (c) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
7. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) Tutte.
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
8. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?
 - (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
 - (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
 - (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.
9. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Cinque.
 - (c) Tre.
10. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?
 - (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
 - (b) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.
 - (c) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.

Traccia della soluzione del Tema 1

La soluzione è applicabile anche agli altri temi: considerando che i punti e le coordinate sono permutati casualmente, riscaldati e leggermente perturbati, le matrici di confusione e gli indici di prestazione sono gli stessi, anche se l'ordine può cambiare.

Esercizio 1

Sappiamo che $\sigma(t) \geq 1/2$ se e solo se $t \geq 0$. Questo significa che non abbiamo mai bisogno di calcolare la funzione sigmoide, ma ci basta vedere se il suo argomento $\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$ è positivo o negativo. Per le tre combinazioni di β proposte nell'esercizio abbiamo le previsioni della tabella sottostante:

i	x_{i1}	x_{i2}	y_i	$\beta = (1, -2)$		$\beta = (2, -1)$		$\beta = (1, -1)$	
				\hat{y}_i	classe $_i$	\hat{y}_i	classe $_i$	\hat{y}_i	classe $_i$
1	1.5	5.6	Felice	$\sigma(-9.7)$	Triste	$\sigma(-2.6)$	Triste	$\sigma(-4.1)$	Triste
2	8.1	6.0	Felice	$\sigma(-3.9)$	Triste	$\sigma(10.2)$	Felice	$\sigma(2.1)$	Felice
3	6.1	4.4	Triste	$\sigma(-2.7)$	Triste	$\sigma(7.8)$	Felice	$\sigma(1.7)$	Felice
4	0.5	3.4	Triste	$\sigma(-6.3)$	Triste	$\sigma(-2.4)$	Triste	$\sigma(-2.9)$	Triste
5	7.9	1.4	Felice	$\sigma(5.1)$	Felice	$\sigma(14.4)$	Felice	$\sigma(6.5)$	Felice
6	6.6	9.4	Felice	$\sigma(-12.2)$	Triste	$\sigma(3.8)$	Felice	$\sigma(-2.8)$	Triste
7	1.5	6.9	Triste	$\sigma(-12.3)$	Triste	$\sigma(-3.9)$	Triste	$\sigma(-5.4)$	Triste
8	0.9	9.1	Triste	$\sigma(-17.3)$	Triste	$\sigma(-7.3)$	Triste	$\sigma(-8.2)$	Triste

Le previsioni si traducono nelle seguenti tre matrici di confusione:

		Previsione					
		$\beta = (1, -2)$		$\beta = (2, -1)$		$\beta = (1, -1)$	
		Felice	Triste	Felice	Triste	Felice	Triste
Classe corretta	Felice	1	3	3	1	2	2
	Triste	0	4	1	3	1	3

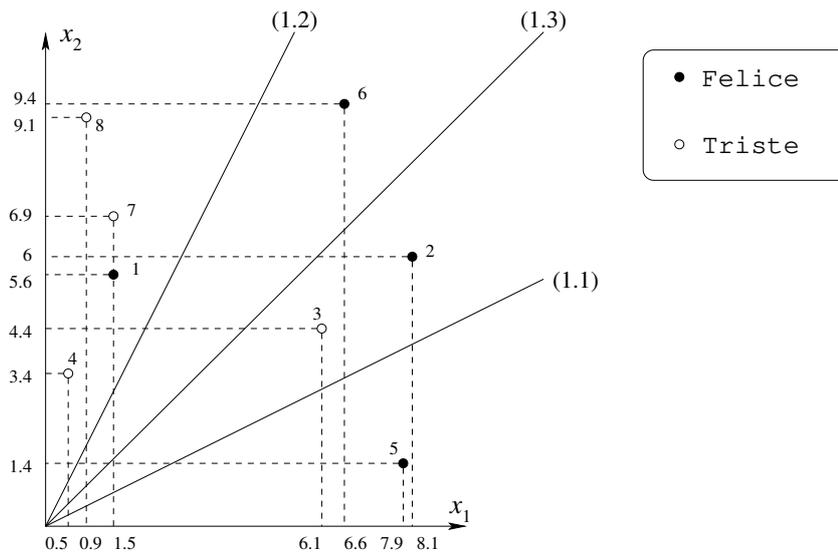
Sulla base delle matrici di confusione, possiamo calcolare gli indici di prestazione richiesti dall'esercizio:

Criterio	$\beta = (1, -2)$	$\beta = (2, -1)$	$\beta = (1, -1)$
Accuratezza	5/8	3/4	5/8
Precisione	1	3/4	2/3
Sensibilità	1/4	3/4	1/2
F_1 score	2/5	3/4	4/7

Osservazioni

In conclusione (anche se non è richiesto dall'esercizio), vediamo che il secondo caso, $\beta = (2, -1)$ è il migliore sotto tutti i punti di vista ad esclusione della precisione, che è decisamente migliore nel primo caso. Infatti, per $\beta = (1, -2)$ un solo individuo viene previsto positivo (felice) e la previsione, in quel caso, è corretta.

Nella seguente figura riportiamo i campioni nel piano cartesiano. Se tracciamo le rette corrispondenti a $\beta \cdot x = 0$, possiamo vedere in che modo ciascuno dei tre modelli classifica gli individui (positivi, cioè felici, i punti sotto la retta; negativi quelli sopra).



Esercizio 2

Con riferimento al grafico dell'esercizio precedente, ecco le previsioni relative alla prima coordinata, dove le distanze sono quindi prese fra le proiezioni dei punti sull'asse x_1 .

i	y_i	Vicini			Previsione	Tipo
		Primo	Secondo	Terzo		
1	Felice	7 (Triste)	8 (Triste)	4 (Triste)	Triste	FN
2	Felice	5 (Felice)	6 (Felice)	3 (Triste)	Felice	TP
3	Triste	6 (Felice)	5 (Felice)	2 (Felice)	Felice	FP
4	Triste	8 (Triste)	7 (Triste)	1 (Felice)	Triste	TN
5	Felice	2 (Felice)	6 (Felice)	3 (Triste)	Felice	TP
6	Felice	3 (Triste)	5 (Felice)	2 (Felice)	Felice	TP
7	Triste	1 (Felice)	8 (Triste)	4 (Triste)	Triste	TN
8	Triste	4 (Triste)	1 (Felice)	7 (Triste)	Triste	TN

Riportiamo la matrice di confusione:

		Previsione	
		Felice	Triste
Classe corretta	Felice	3	1
	Triste	1	3

Sulla base della matrice di confusione, possiamo calcolare tutti gli indici di prestazione richiesti:

$$\text{accuratezza} = \text{precisione} = \text{sensibilità} = F_1 = \frac{3}{4}.$$

Ora ripetiamo la stima per la proiezione su x_2 :

i	y_i	Vicini			Previsione	Tipo
		Primo	Secondo	Terzo		
1	Felice	2 (Triste)	3 (Triste)	7 (Triste)	Triste	FN
2	Felice	1 (Felice)	7 (Triste)	3 (Triste)	Triste	FN
3	Triste	4 (Triste)	1 (Felice)	2 (Felice)	Felice	FP
4	Triste	3 (Triste)	1 (Felice)	5 (Felice)	Felice	FP
5	Felice	4 (Triste)	3 (Triste)	1 (Felice)	Triste	FN
6	Felice	8 (Triste)	7 (Triste)	2 (Felice)	Triste	FN
7	Triste	2 (Felice)	1 (Felice)	8 (Triste)	Felice	FP
8	Triste	6 (Felice)	7 (Triste)	2 (Felice)	Felice	FP

Osserviamo che il modello sbaglia tutte le previsioni:

		Previsione	
		Felice	Triste
Classe corretta	Felice	0	4
	Triste	4	0

Gli indici di prestazione sono dunque tutti nulli:

$$\text{accuratezza} = \text{precisione} = \text{sensibilità} = F_1 = 0.$$

Si osservi che, tecnicamente, lo score F_1 comporta delle divisioni per zero; per definizione, però, possiamo assumere che, in quanto media di valori nulli, sia nullo.

Esercizio 3

Nel seguente elenco la risposta corretta è riportata per prima.

1. A cosa serve normalizzare le colonne di un dataset?
 - (a) A eguagliare gli intervalli di variabilità delle colonne.
 - (b) A eliminare eventuali elementi uguali a zero.
 - (c) A rimuovere eventuali valori negativi.

Alcuni algoritmi sono sensibili a differenze eccessive fra gli ordini di grandezza dei diversi attributi; la normalizzazione serve a far variare tutti gli attributi all'interno di uno stesso intervallo. I valori negativi o nulli non sono, normalmente, un problema.

2. Che effetto ha la funzione sigmoide sull'uscita di un regressore?
 - (a) Mappa il valore reale in uscita sull'intervallo $[0, 1]$.
 - (b) Decide la classe di uscita.
 - (c) Determina un valore di soglia per la decisione della classe di uscita.

La funzione sigmoide non “decide” nulla, né determina valori di soglia, i quali devono semmai essere utilizzati a valle dell'applicazione della sigmoide, come nel primo esercizio.

3. Quanti coefficienti vanno determinati in una regressione polinomiale di terzo grado in una variabile?
 - (a) Quattro.
 - (b) Tre.
 - (c) Cinque.

Un polinomio di terzo grado ha la forma $\beta_3x^3 + \beta_2x^2 + \beta_1x + \beta_0$, quindi servono quattro coefficienti.

4. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la precisione di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (c) Tutte.

La precisione si valuta considerando le sole risposte positive di un classificatore.

5. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare la sensibilità (o recall) di un classificatore?
 - (a) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).
 - (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).

(c) Tutte.

La sensibilità si valuta considerando soltanto i casi positivi del dataset

6. Quali caselle della matrice di confusione vanno utilizzate per valutare l'accuratezza di un classificatore?

- (a) Tutte.
- (b) I veri positivi (TP) e i falsi positivi (FP).
- (c) I veri positivi (TP) e i falsi negativi (FN).

Non è possibile calcolare l'accuratezza se non si conoscono tutte le caselle, visto che è necessario conoscere la numerosità del dataset.

7. È possibile utilizzare l'algoritmo KNN su problemi di regressione?

- (a) Sì, ad esempio calcolando la media delle y dei K elementi più vicini a quello incognito.
- (b) Sì, ma è necessario addestrare un classificatore KNN per ciascun valore della classe, e poi confrontarne l'output.
- (c) No, è intrinsecamente adatto a soli problemi di classificazione.

Un esempio è fornito nelle dispense e considera la media pesata con pesi inversamente proporzionali alla distanza.

8. Che cos'è il metodo della discesa lungo il gradiente?

- (a) Un metodo per trovare un minimo locale di una funzione differenziabile in più variabili reali.
- (b) Un metodo per trovare le derivate parziali dell'output di un regressore logistico.
- (c) Un metodo per trovare il valore ottimale di un classificatore KNN.

Si tratta di un algoritmo iterativo di approssimazione per trovare un minimo di una funzione. Non serve a trovare le derivate parziali (che si possono calcolare a tavolino o, in alternativa, stimare), e non ha alcuna connessione immediata con l'ottimizzazione di un classificatore KNN.

9. Perché è preferibile che gli insiemi di training e di validazione siano disgiunti?

- (a) Perché siamo interessati a valutare le prestazioni del sistema su esempi non visti durante l'addestramento.
- (b) Si tratta di una precauzione per evitare che la presenza di due elementi identici nei dataset causi divisioni per zero.
- (c) Perché dobbiamo minimizzare le dimensioni dei due insiemi.

La valutazione delle prestazioni richiede, semmai, che le dimensioni dei due dataset siano massimizzate, non minimizzate, ovviamente sotto il vincolo che i due insiemi siano disgiunti.

10. Come può essere definita una funzione sigmoide?

- (a) $1/(1 + e^{-t})$.
- (b) $1/(1 - e^{-t})$.
- (c) $1/(e^{-t} - 1)$.

Le altre due funzioni non sono nemmeno definite su tutti i reali.

Griglie di soluzione

Sono elencati, per ogni tema:

- il valore migliore per il vettore β fra quelli proposti per il primo esercizio;
- la coordinata migliore per il classificatore KNN del secondo esercizio;
- l'elenco delle risposte corrette per il terzo esercizio.

Tema 1

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1
Esercizio 3: 1.b 2.a 3.a 4.c 5.a 6.c 7.b 8.c 9.b 10.c

Tema 2

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.c 2.a 3.b 4.a 5.c 6.b 7.b 8.b 9.b 10.c

Tema 3

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.a 5.c 6.b 7.b 8.b 9.b 10.c

Tema 4

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.b 5.c 6.a 7.c 8.b 9.a 10.b

Tema 5

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.c 2.a 3.b 4.b 5.c 6.a 7.b 8.c 9.a 10.a

Tema 6

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.c 5.a 6.b 7.c 8.c 9.b 10.c

Tema 7

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.b 5.c 6.a 7.a 8.c 9.a 10.b

Tema 8

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2
Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.b 5.b 6.c 7.b 8.a 9.a 10.b

Tema 9

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)
Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1
Esercizio 3: 1.b 2.a 3.a 4.a 5.b 6.a 7.a 8.a 9.a 10.a

Tema 10

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.a 4.b 5.a 6.c 7.a 8.a 9.a 10.b

Tema 11

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.c 5.c 6.c 7.a 8.a 9.c 10.a

Tema 12

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.c 4.a 5.a 6.c 7.c 8.a 9.a 10.b

Tema 13

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.b 4.a 5.b 6.b 7.c 8.c 9.c 10.a

Tema 14

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.a 4.a 5.c 6.b 7.c 8.b 9.b 10.b

Tema 15

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.c 5.c 6.b 7.a 8.a 9.b 10.a

Tema 16

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.a 4.c 5.a 6.b 7.a 8.b 9.b 10.a

Tema 17

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.b 5.c 6.a 7.c 8.a 9.c 10.c

Tema 18

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.b 5.b 6.a 7.c 8.b 9.c 10.a

Tema 19

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.c 4.b 5.b 6.b 7.b 8.c 9.a 10.b

Tema 20

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.c 4.b 5.a 6.c 7.a 8.a 9.c 10.b

Tema 21

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.a 5.b 6.b 7.a 8.a 9.b 10.b

Tema 22

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.a 4.b 5.a 6.a 7.b 8.c 9.c 10.c

Tema 23

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.b 4.a 5.c 6.c 7.b 8.c 9.c 10.c

Tema 24

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.b 4.b 5.b 6.a 7.a 8.b 9.c 10.a

Tema 25

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.a 5.c 6.a 7.b 8.a 9.c 10.c

Tema 26

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.b 4.a 5.b 6.c 7.a 8.b 9.b 10.c

Tema 27

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.a 5.a 6.b 7.c 8.a 9.c 10.a

Tema 28

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.b 4.b 5.c 6.b 7.a 8.c 9.c 10.c

Tema 29

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.b 5.b 6.c 7.a 8.c 9.c 10.c

Tema 30

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.a 5.a 6.a 7.c 8.c 9.c 10.c

Tema 31

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.c 4.b 5.a 6.a 7.c 8.a 9.b 10.b

Tema 32

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.c 4.c 5.c 6.c 7.a 8.a 9.a 10.a

Tema 33

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.b 4.c 5.a 6.b 7.a 8.c 9.c 10.c

Tema 34

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.c 5.b 6.c 7.c 8.b 9.c 10.a

Tema 35

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.c 5.c 6.b 7.c 8.c 9.c 10.a

Tema 36

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.a 5.b 6.a 7.a 8.b 9.a 10.c

Tema 37

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.b 4.b 5.b 6.b 7.a 8.a 9.a 10.c

Tema 38

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.c 5.c 6.a 7.c 8.a 9.c 10.b

Tema 39

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.c 5.b 6.c 7.c 8.a 9.a 10.b

Tema 40

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.b 5.a 6.b 7.b 8.c 9.c 10.c

Tema 41

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.b 5.b 6.b 7.c 8.b 9.b 10.c

Tema 42

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.a 4.c 5.a 6.c 7.c 8.a 9.c 10.a

Tema 43

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.c 5.c 6.a 7.c 8.c 9.b 10.a

Tema 44

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.c 4.a 5.a 6.b 7.c 8.c 9.b 10.c

Tema 45

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.b 5.a 6.b 7.c 8.c 9.b 10.b

Tema 46

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.b 4.b 5.b 6.a 7.b 8.b 9.b 10.b

Tema 47

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.b 4.a 5.c 6.c 7.b 8.c 9.c 10.c

Tema 48

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.b 4.b 5.b 6.c 7.b 8.c 9.a 10.a

Tema 49

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.b 5.a 6.b 7.c 8.b 9.a 10.b

Tema 50

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.c 4.a 5.b 6.b 7.c 8.c 9.a 10.c

Tema 51

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.a 5.b 6.c 7.b 8.c 9.a 10.c

Tema 52

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.c 4.b 5.c 6.b 7.a 8.a 9.c 10.c

Tema 53

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.a 5.b 6.b 7.c 8.b 9.c 10.a

Tema 54

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.c 5.a 6.b 7.c 8.a 9.b 10.c

Tema 55

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.c 5.b 6.b 7.a 8.b 9.a 10.c

Tema 56

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.b 4.c 5.b 6.b 7.a 8.c 9.b 10.b

Tema 57

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.a 5.b 6.c 7.a 8.b 9.c 10.a

Tema 58

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.c 4.b 5.b 6.c 7.b 8.b 9.c 10.c

Tema 59

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.b 4.c 5.b 6.c 7.b 8.c 9.c 10.c

Tema 60

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.a 4.b 5.a 6.b 7.a 8.b 9.a 10.b

Tema 61

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.a 4.a 5.a 6.a 7.c 8.a 9.b 10.c

Tema 62

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.b 4.a 5.a 6.a 7.a 8.a 9.c 10.a

Tema 63

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.a 4.a 5.b 6.c 7.b 8.c 9.b 10.b

Tema 64

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.a 4.a 5.b 6.b 7.a 8.b 9.c 10.c

Tema 65

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.c 4.a 5.a 6.a 7.a 8.c 9.c 10.b

Tema 66

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.c 4.c 5.c 6.b 7.a 8.b 9.c 10.a

Tema 67

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.a 4.b 5.c 6.c 7.a 8.c 9.b 10.a

Tema 68

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.a 5.b 6.c 7.c 8.a 9.a 10.b

Tema 69

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.a 5.b 6.b 7.c 8.a 9.a 10.b

Tema 70

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.c 5.c 6.a 7.b 8.b 9.c 10.b

Tema 71

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.c 4.c 5.c 6.b 7.c 8.a 9.c 10.b

Tema 72

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.a 4.b 5.a 6.a 7.c 8.a 9.b 10.a

Tema 73

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.c 4.a 5.a 6.a 7.c 8.b 9.c 10.b

Tema 74

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.a 4.c 5.b 6.a 7.c 8.b 9.c 10.c

Tema 75

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.a 4.b 5.b 6.b 7.b 8.b 9.c 10.c

Tema 76

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.a 4.c 5.b 6.b 7.b 8.a 9.c 10.b

Tema 77

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.c 4.b 5.a 6.c 7.c 8.b 9.b 10.c

Tema 78

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.a 5.c 6.a 7.c 8.b 9.b 10.a

Tema 79

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.b 4.a 5.c 6.a 7.b 8.b 9.c 10.a

Tema 80

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.a 5.c 6.c 7.b 8.b 9.b 10.c

Tema 81

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.c 4.c 5.c 6.c 7.b 8.c 9.a 10.a

Tema 82

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.c 5.a 6.c 7.b 8.c 9.a 10.b

Tema 83

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.a 4.b 5.c 6.c 7.c 8.a 9.c 10.c

Tema 84

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.a 5.b 6.b 7.b 8.c 9.c 10.c

Tema 85

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.c 4.a 5.c 6.a 7.a 8.c 9.a 10.b

Tema 86

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.a 5.a 6.a 7.a 8.c 9.c 10.c

Tema 87

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.a 5.b 6.a 7.c 8.b 9.a 10.c

Tema 88

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.b 4.c 5.a 6.b 7.a 8.a 9.b 10.b

Tema 89

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.a 4.a 5.b 6.c 7.b 8.c 9.c 10.b

Tema 90

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.c 5.c 6.c 7.a 8.b 9.a 10.b

Tema 91

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.b 5.b 6.b 7.a 8.a 9.b 10.a

Tema 92

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.c 4.a 5.a 6.a 7.c 8.c 9.b 10.a

Tema 93

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.b 4.c 5.a 6.c 7.b 8.a 9.a 10.b

Tema 94

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.a 3.b 4.a 5.c 6.a 7.c 8.b 9.b 10.a

Tema 95

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.b 5.b 6.a 7.b 8.a 9.a 10.a

Tema 96

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.b 4.a 5.b 6.a 7.b 8.c 9.c 10.b

Tema 97

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.c 5.b 6.c 7.b 8.a 9.c 10.b

Tema 98

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.a 4.a 5.a 6.b 7.a 8.c 9.a 10.c

Tema 99

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.a 5.a 6.c 7.b 8.a 9.a 10.b

Tema 100

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.b 5.a 6.c 7.a 8.a 9.c 10.b

Tema 101

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.b 4.b 5.b 6.b 7.a 8.c 9.a 10.b

Tema 102

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.a 4.a 5.c 6.a 7.c 8.a 9.c 10.b

Tema 103

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.a 5.a 6.a 7.c 8.c 9.b 10.b

Tema 104

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.a 5.a 6.b 7.c 8.c 9.b 10.c

Tema 105

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.b 5.a 6.a 7.c 8.b 9.a 10.b

Tema 106

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.c 5.c 6.c 7.a 8.a 9.a 10.c

Tema 107

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.c 4.b 5.b 6.a 7.a 8.c 9.a 10.b

Tema 108

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.a 5.a 6.c 7.c 8.b 9.a 10.b

Tema 109

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.a 4.b 5.c 6.c 7.a 8.b 9.c 10.b

Tema 110

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.c 4.b 5.c 6.c 7.c 8.a 9.c 10.b

Tema 111

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.c 4.a 5.b 6.c 7.c 8.b 9.b 10.a

Tema 112

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.b 4.b 5.b 6.c 7.b 8.b 9.b 10.b

Tema 113

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.a 5.b 6.b 7.a 8.a 9.b 10.c

Tema 114

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.b 4.a 5.b 6.c 7.b 8.b 9.b 10.b

Tema 115

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.c 4.a 5.b 6.a 7.c 8.c 9.a 10.a

Tema 116

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.a 4.c 5.b 6.b 7.c 8.b 9.c 10.c

Tema 117

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.a 3.c 4.a 5.b 6.c 7.a 8.a 9.c 10.c

Tema 118

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.c 3.c 4.a 5.b 6.c 7.b 8.a 9.c 10.b

Tema 119

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.c 4.b 5.c 6.c 7.b 8.c 9.b 10.b

Tema 120

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.b 2.a 3.a 4.b 5.a 6.a 7.b 8.b 9.a 10.c

Tema 121

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.b 5.c 6.b 7.a 8.c 9.b 10.b

Tema 122

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.c 5.a 6.b 7.a 8.b 9.a 10.c

Tema 123

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.b 4.b 5.a 6.a 7.b 8.c 9.c 10.a

Tema 124

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.c 3.c 4.a 5.a 6.a 7.a 8.b 9.a 10.a

Tema 125

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.2)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.b 3.a 4.a 5.c 6.b 7.b 8.a 9.b 10.a

Tema 126

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.b 4.a 5.c 6.b 7.c 8.b 9.c 10.b

Tema 127

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.a 4.c 5.b 6.a 7.b 8.a 9.b 10.a

Tema 128

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.a 2.b 3.b 4.a 5.a 6.b 7.c 8.c 9.c 10.a

Tema 129

Esercizio 1: $\beta = (2, -1)$ (punto 1.3)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_1

Esercizio 3: 1.c 2.c 3.b 4.b 5.a 6.b 7.b 8.c 9.b 10.a

Tema 130

Esercizio 1: $\beta = (-1, 2)$ (punto 1.1)

Esercizio 2: la coordinata migliore è x_2

Esercizio 3: 1.b 2.b 3.c 4.a 5.a 6.c 7.c 8.a 9.a 10.a