

## Grafi – Stessa distanza

- In un grafo orientato  $G$ , dati due nodi  $s$  e  $v$ , si dice che:
  - $v$  è **raggiungibile** da  $s$  se esiste un cammino da  $s$  a  $v$ ;
  - la **distanza** di  $v$  da  $s$  è **la lunghezza del più breve cammino** da  $s$  a  $v$  (misurato in numero di archi), oppure  $+\infty$  se  $v$  non è raggiungibile da  $s$
- Scrivere un algoritmo che prenda in input un grafo orientato  $G = (V, E)$  e due nodi  $s_1, s_2 \in V$ , che restituisca il numero di nodi in  $V$  tali che:
  - siano raggiungibili sia da  $s_1$  che da  $s_2$ , e
  - si trovino alla stessa distanza da  $s_1$  e da  $s_2$ .
- Discutere la complessità dell'algoritmo proposto.

## Grafi – Grafi bipartiti

- Un grafo non orientato  $G$  è **bipartito** se l'insieme dei nodi può essere partizionato in due sottoinsiemi disgiunti tali che nessun arco del grafo connette due nodi appartenenti allo stesso sottoinsieme.
- $G = (V, E)$  è **2-colorabile** se è possibile trovare una **2-colorazione** di esso, ovvero un **assegnamento**  $c[u] \in C$  per ogni nodo  $u \in V$ , dove  $C$  è un insieme di "colori" di dimensione 2, tale che:

$$(u, v) \in E \Rightarrow c(u) \neq c(v)$$

- Si dimostri che  $G$  è bipartito:
  - se e solo se è 2-colorabile
  - se e solo se non contiene cicli di lunghezza dispari
- Scrivere un algoritmo che prenda in input un grafo bipartito  $G$  e restituisca una 2-colorazione di  $G$  sull'insieme di colori  $C = \{0, 1\}$ , espressa come un vettore  $c[1 \dots n]$ . Discuterne la complessità.

# SortinoSort

Il professor Sortino ha inventato un nuovo algoritmo di ordinamento.

- Il vettore di input viene diviso in tre parti, di dimensioni circa  $n/3$ .
- Vengono ordinati ricorsivamente i primi due terzi, i secondi due terzi, e infine di nuovo i primi due terzi.

---

```
SortinoSort(int[] A, int i, int j)
```

---

```
if  $j - i + 1 \leq 6$  then
```

```
  | InsertionSort(A, i, j)
```

```
else
```

```
  | int  $s = \lceil (j - i + 1)/3 \rceil$   
  | SortinoSort(A, i, i + 2s - 1)  
  | SortinoSort(A, i + s, j)  
  | SortinoSort(A, i, i + 2s - 1)
```

---

# SortinoSort

- ① Qual è la complessità di questo algoritmo? Il Prof. Sortino finirà nella prossima edizione del mio libro?
- ② (Difficile, Opzionale) Dimostrare per induzione che questo algoritmo è corretto. Per comodità, assumete pure che tutti i valori siano distinti.