



Reti di calcolatori

Prova scritta dell'8 gennaio 2014
(1° appello sessione invernale AA 2013/14)

Istruzioni

Svolgere ciascun esercizio su un **foglio (non pagina) separato**, riportando nome, cognome e numero di matricola. Svolgere gli esercizi possibilmente con ordine, riportando e descrivendo la procedura seguita in modo da consentire, durante la correzione, di distinguere errori concettuali da errori di distrazione e veniali. Chiarimenti sulle correzioni potranno essere chiesti (anche per gli esami insufficienti) nello studio del docente prima e durante gli esami orali. Uno scritto insufficiente non consente di completare l'esame con l'orale; eventuali prove "al limite" verranno segnalate come "18-".

Segnare la preferenza per l'orale

Nome e Cognome

	Lun 13	Mar 14	Lun 20
8.30-11.30			
11.00-12.30	██████████		
14.00-16.00		██████████	██████████
16.00-18.00	██████████	██████████	██████████

L'esito degli scritti sarà pubblicato entro sabato 11 gennaio alle ore 24.00, insieme alla scaletta del colloquio orale. La mancata presenza all'orale implica non passare l'esame e dover rifare anche lo scritto, a meno di giustificati motivi comunicati in anticipo via mail.

Esercizio 1 - Domande (e risposte!) brevi (11 punti)

Ethernet è un protocollo basato su CSMA-CD. Si risponda alle seguenti domande.

1. Cos'è la "persistenza" di un protocollo CSMA e qual'è la persistenza scelta per Ethernet?
2. Cos'è e a cosa serve la "jamming sequence"?
3. Come risolve Ethernet i casi di collisione sul canale?

Si consideri ora il protocollo IP:

4. Come si identifica la parte di rete (network address) di un indirizzo IP?
5. Dato l'indirizzo 129.65.240.132/20 si scriva in binario il network address

La capacità di una canale trasmissivo (liv. fisico) è definita dalla formula di Shannon:

6. Dato un rumore N di potenza 1nW (10^{-9} W) e un segnale S al ricevitore di 20 nW , si calcoli e si disegni l'andamento della capacità C in funzione della banda passante B del canale.
7. Nelle stesse condizioni si fissi la banda B ad 1 MHz e si calcoli e si disegni l'andamento di C in funzione della potenza del segnale ricevuto tra 1 e 100 nW .

Esercizio 2 (11 punti)

Si il protocollo TCP, usato da HTTP come livello trasporto. In una connessione HTTP persistente, quindi già aperta, si deve trasmettere un oggetto 122700 byte. La velocità di trasmissione sulla rete è di 100 Mbit/s. Il tempo di propagazione del segnale dal trasmettitore al ricevitore è di 50 ms. La rete non è mai congestionata e quindi la misura degli RTT oscilla leggermente al di sopra di tale valore, diciamo per semplicità che assume un valore casuale tra 50 e 52 ms. MSS è pari a 1200 byte, e la finestra di ricezione massima è 24000 byte; il ricevitore non è mai il collo di bottiglia del sistema.

1. Calcolare il tempo di trasmissione di un pacchetto, supponendo che l'incapsulamento dei pacchetti IP sia in trame Ethernet.
2. Calcolare la stima (smoothed Round Trip Time - SRTT) di RTT che effettua TCP "a regime" ovvero dopo aver misurato diversi campioni di RTT.
3. Che valore ha il timeout (RTO) di ritrasmissione dei pacchetti?
4. Calcolare il tempo necessario al trasferimento del file (dal primo pacchetto all'ultimo ACK dati) e l'andamento della finestra di trasmissione.
5. Ripetere i calcoli del punto 4. nel caso in cui vengono persi tutti i pacchetti trasmessi tra $T1=0.255s$ e $T2=0.306s$.

Esercizio 3 (11 punti)

Si deve realizzare un protocollo proprietario di livello applicativo la configurazione ed il controllo di semplici dispositivi collegati in rete. Ad esempio potrebbe essere un sistema di rilevamento di dati atmosferici e di inquinamento distribuiti in una città. Il protocollo, di tipo client/server, presuppone che i dispositivi in rete siano sempre in ascolto e possano essere interrogati in qualsiasi momento tramite una apposita applicazione.

1. Disegnare lo schema dell'architettura logica del sistema, definendo dove verranno installati i client del protocollo e dove si possono invece installare i server per la raccolta dei dati.

L'interrogazione delle basi dati avviene con query semplici (si potrebbero, a titolo di esempio, usare delle basi dati SQL per implementare l'applicazione, ma questo è indipendente dal protocollo di supporto), e le risposte sono altrettanto semplici, e non prevedono mai l'invio di grandi moli di dati, al più alcune centinaia di byte.

Il protocollo è di tipo proprietario e non è quindi necessario ottenere l'assegnazione da parte dell'IETF di "port" dedicate a questo protocollo. Si definisca:

2. se usare a livello trasporto il protocollo UDP oppure TCP e si giustifichi la risposta;
3. i "port" da assegnare ai server ed ai client;
4. il formato di un possibile header per il protocollo da realizzare, anche alla luce della risposta data al punto 2, scegliendo specificatamente se usare un formato a campi fissi per i parametri oppure un formato più flessibile, ad esempio basato su "tag" testuali e si giustifichi la scelta;
5. un esempio di comandi e risposte per questo protocollo, spiegando perché è significativo.