

Cognome e nome:Matricola:

Reti di Calcolatori I - Prova del 29-11-2007

Compito A

Tempo a disposizione: 90 minuti. Regole del gioco: 1) Libri e quaderni chiusi, vietato scambiare informazioni con altri, vietato usare calcolatrici. 2) Indicare su tutti i fogli, con chiarezza, nome e numero di matricola. 3) Per le risposte usare SOLO GLI SPAZI ASSEGNATI. 4) Le date di verbalizzazione saranno rese note sul sito del corso. Si potrà verbalizzare solo in tali date. Si assume che chi non si presenterà rifiuti il voto.

Esercizio 1 (25%) Considera due calcolatori C1 e C2. Supponi che un processo attivo su C1 debba inviare ad un processo attivo su C2 una sequenza di A pacchetti, ciascuno di B bit (tutto compreso). Supponi che l'invio non preveda riscontri e che tutte le reti descritte in questo esercizio siano a D bit/sec.

1.1 Supponi che tra C1 e C2 ci sia il solo router R1 e nessun altra apparecchiatura. Siano P1 il tempo di propagazione tra C1 e R1 e P2 il tempo di propagazione tra R1 e C2. Sia $P1=P2=P$. Calcola il tempo necessario perché tutti i pacchetti spediti da C1 arrivino a C2.

$2P + (A+1)B/D$ sec.

1.2 Supponi che tra C1 e C2 ci siano due router R1 e R2 e nessun altra apparecchiatura. Siano P1 il tempo di propagazione tra C1 e R1, P2 il tempo di propagazione tra R1 e R2 e P3 il tempo di propagazione tra R2 e C2. Sia $P1=P2=P3=P$. Calcola il tempo necessario perché tutti i pacchetti spediti da C1 arrivino a C2.

$3P + (A+2)B/D$ sec.

1.3 Supponi che tra C1 e C2 ci siano N-1 router e nessun altra apparecchiatura. Supponi che i tempi di propagazione tra ciascuna coppia di apparecchiature consecutive sia pari a P. Calcola il tempo necessario perché tutti i pacchetti spediti da C1 arrivino a C2.

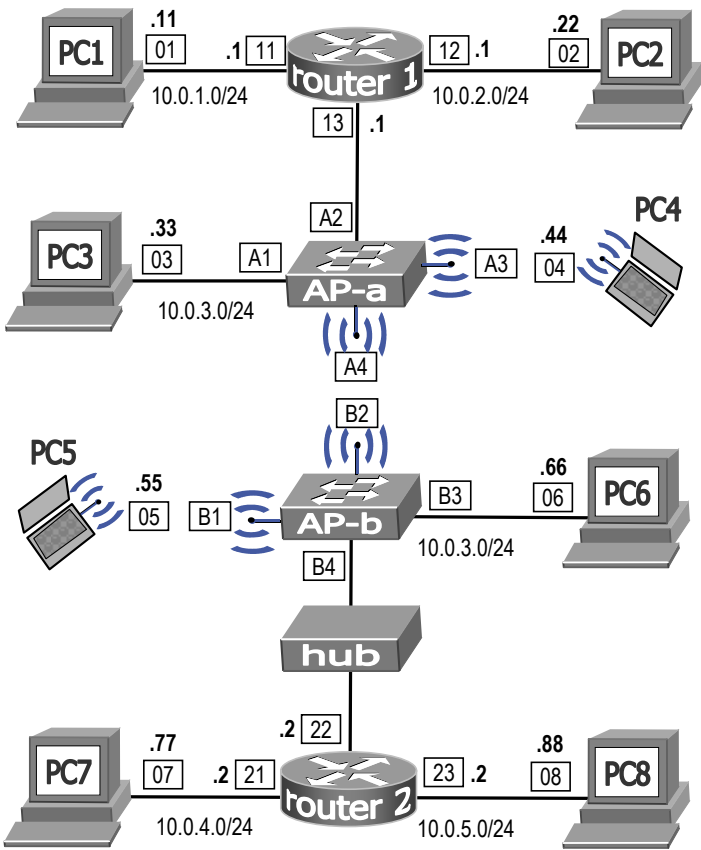
$NP + (A+N-1)B/D$ sec.

1.4 Considera la formula calcolata nell'esercizio 1.3 con $A=1$. Supponi che con il passare degli anni il progresso tecnologico consenta di aumentare la frequenza D. Pensi che tra qualche anno utilizzare il tempo di ping per stimare il tempo di propagazione tra due estremi darà un'approssimazione migliore o peggiore di quella attuale? Motiva la risposta.

Darà un'approssimazione migliore: al crescere della frequenza D il secondo termine (dovuto agli store & forward) tende a divenire trascurabile rispetto al primo termine (dovuto al tempo di propagazione).

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 2 (25%) Considera la rete in figura in cui i numeri preceduti da un punto (es: **.11**) indicano l'ultimo byte dell'indirizzo IP e i numeri nei quadrati (es: **01**) rappresentano l'indirizzo MAC delle interfacce. Gli apparati etichettati "AP-a" e "AP-b" sono due access point IEEE 802.11. Si noti come "AP-a" e "AP-b" dialoghino wireless nell'ambito del DS (Distribution System). Tutti i link sono IEEE 802.3 a 100 Mbit/s.



2.1 Compila le tabelle di instradamento del router 1 e del router 2 supponendo che siano state configurate, senza far uso della rotta di default, in maniera che ci sia piena connettività tra tutte le macchine della rete.

ROUTER 1

ROUTER 2

NET	NETMASK	INT (MAC)	NEXT HOP
10.0.0.1	255.255.255.0	11	D.C.
10.0.0.2	255.255.255.0	12	D.C.
10.0.0.3	255.255.255.0	13	D.C.
10.0.0.4	255.255.255.0	13	10.0.3.2
10.0.0.5	255.255.255.0	13	10.0.3.2

NET	NETMASK	INT (MAC)	NEXT HOP
10.0.0.1	255.255.255.0	22	10.0.3.1
10.0.0.2	255.255.255.0	22	10.0.3.1
10.0.0.3	255.255.255.0	22	D.C.
10.0.0.4	255.255.255.0	21	D.C.
10.0.0.5	255.255.255.0	23	D.C.

2.2 Elenca gli apparati di rete e i PC che ricevono un pacchetto a seguito di un pacchetto broadcast inviato da PC1.

Il solo Router 1

Cognome e nome:Matricola:

2.3 Elenca gli apparati di rete e i PC che ricevono un pacchetto a seguito di un pacchetto broadcast inviato da PC3.

PC3, PC4, PC5, PC6, Router 1, Router 2, AP-a, AP-b, hub.

2.4 PC3 invia il seguente pacchetto:

MAC Dest	MAC Mitt	IP Mitt	IP Dest	Payload
06	03	10.0.3.33	10.0.3.66	UDP

Come si presenta il pacchetto nel tratto tra AP-a ed AP-b?

Address 1	Address 2	Address 3	Address 4	FromDS	ToDS	IP Mitt	IP Dest	Payload
B2	A4	06	03	1	1	10.0.3.33	10.0.3.66	UDP

2.5 Come si presenta il pacchetto del punto 2.4 nel tratto tra AP-b e PC6?

MAC Dest	MAC Mitt	IP Mitt	IP Dest	Payload
06	03	10.0.3.33	10.0.3.66	UDP

2.6 PC1 invia il seguente pacchetto

MAC Dest	MAC Mitt	IP Mitt	IP Dest	Payload
11	01	10.0.1.11	10.0.3.55	UDP

Come si presenta il pacchetto nel tratto tra AP-a ed AP-b?

Address 1	Address 2	Address 3	Address 4	FromDS	ToDS	IP Mitt	IP Dest	Payload
B2	A4	05	13	1	1	10.0.1.11	10.0.3.55	UDP

2.7 Come si presenta il pacchetto del punto 2.6 nel tratto tra AP-b e PC5?

Address 1	Address 2	Address 3	Address 4	FromDS	ToDS	IP Mitt	IP Dest	Payload
05	B1	13		1	0	10.0.1.11	10.0.3.55	UDP

2.8 PC1 invia il seguente pacchetto:

MAC Dest	MAC Mitt	IP Mitt	IP Dest	Payload
11	01	10.0.1.11	10.0.5.88	UDP

Come si presenta il pacchetto nel tratto tra AP-a ed AP-b?

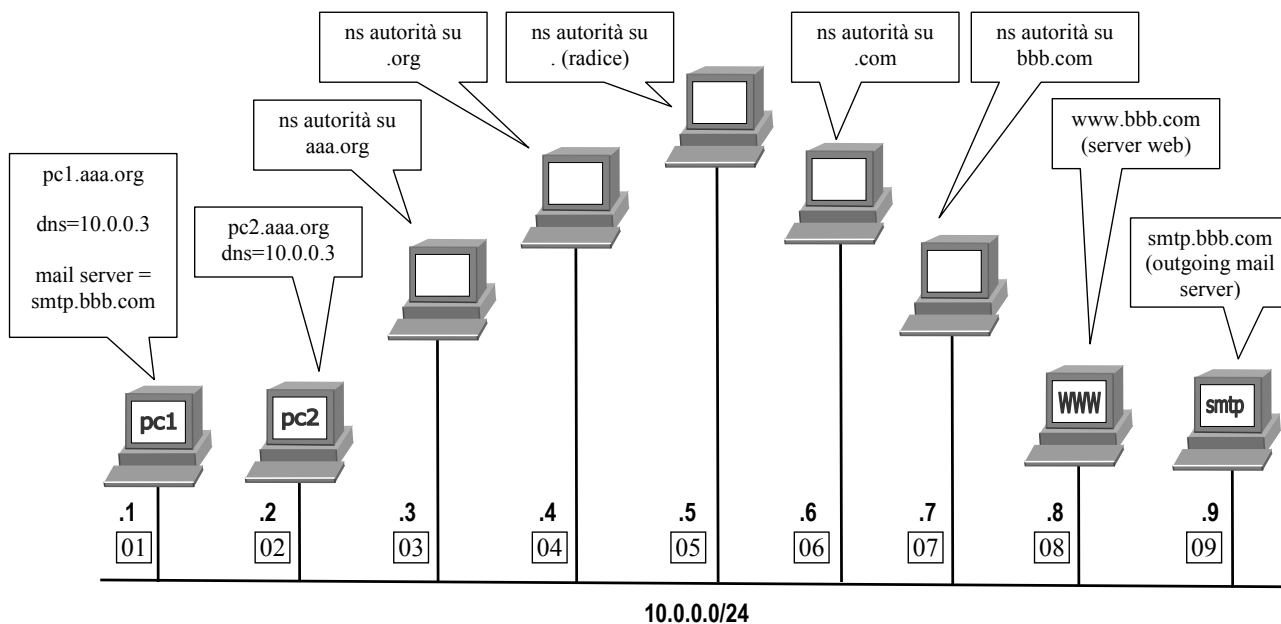
Address 1	Address 2	Address 3	Address 4	FromDS	ToDS	IP Mitt	IP Dest	Payload
B2	A4	22	13	1	1	10.0.1.11	10.0.5.88	UDP

2.9 Come si presenta il pacchetto del punto 2.8 nel tratto tra router 2 e PC8?

MAC Dest	MAC Mitt	IP Mitt	IP Dest	Payload
08	23	10.0.1.11	10.0.5.88	UDP

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 3 (25%) Nello schema in figura i numeri preceduti da un punto (es: **.1**) rappresentano gli indirizzi IP ed i numeri nei quadrati (es: **01**) rappresentano gli indirizzi MAC delle interfacce.



La macchina **pc1.aaa.org** ha scelto come name server di default la macchina **10.0.0.3** e come outgoing mail server la macchina **smtp.bbb.com**. La rete è da molto tempo priva di traffico.

3.1 Quali messaggi vengono scambiati al livello di applicazione quando un utente su **pc1.aaa.org** termina di scrivere una mail ed il suo mail user agent la consegna all'outgoing mail server?

IP sorgente	IP destinazione	Tipo di pacchetto (metti una crocetta sulla casella giusta)			
		Richiesta ricorsiva DNS	Richiesta iterativa DNS	Risposta DNS	Invio mail SMTP
10.0.0.1	10.0.0.3	X			
10.0.0.3	10.0.0.5		X		
10.0.0.5	10.0.0.3			X	
10.0.0.3	10.0.0.6		X		
10.0.0.6	10.0.0.3			X	
10.0.0.3	10.0.0.7		X		
10.0.0.7	10.0.0.3			X	
10.0.0.3	10.0.0.1			X	
10.0.0.1	10.0.0.9				X

Cognome e nome:Matricola:

3.2 Dopo pochi istanti rispetto agli eventi dell'esercizio precedente la macchina **pc2.aaa.org** esegue una GET HTTP verso la macchina **www.bbb.com** che risponde. Quali messaggi vengono scambiati a livello di applicazione?

IP sorgente	IP destinazione	Tipo di pacchetto (metti una crocetta sulla casella giusta)			
		Richiesta ricorsiva DNS	Richiesta iterativa DNS	Risposta DNS	Richiesta o risposta HTTP
10.0.0.2	10.0.0.3	X			
10.0.0.3	10.0.0.7		X		
10.0.0.7	10.0.0.3			X	
10.0.0.3	10.0.0.2			X	
10.0.0.2	10.0.0.8				X
10.0.0.8	10.0.0.2				X

3.3 Quali pacchetti vengono scambiati a livello 2 e a livello 3 nella rete durante gli eventi descritti nell'esercizio 3.2? Elencali tutti fino al primo pacchetto TCP SYN di apertura della connessione HTTP.

Livello 2		Livello 3 (se presente)		ARP request	ARP reply	Richiesta Ricorsiva DNS	Richiesta Iterativa DNS	Risposta DNS	SYN TCP
MAC Dest	MAC Sorgente	IP Sorgente	IP Destinazione						
bcast	02			X					
02	03				X				
03	02	10.0.0.2	10.0.0.3			X			
07	03	10.0.0.3	10.0.0.7				X		
03	07	10.0.0.7	10.0.0.3					X	
02	03	10.0.0.3	10.0.0.2					X	
bcast	02			X					
02	08				X				
08	02	10.0.0.2	10.0.0.8						X

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 4 (20%) Gli intermediate systems del livello 3 possono effettuare instradamento con tre metodi principali: routing by network address, label swapping e source routing.

4.1) Indica le informazioni più importanti presenti nell'intestazione dei pacchetti quando si utilizza il metodo routing by network address. Indica anche il tipo di commutazione adottato in tale metodo.

Vedi dispense

4.2) Indica le informazioni più importanti presenti nell'intestazione dei pacchetti quando si utilizza il metodo label swapping. Indica anche il tipo di commutazione adottato in tale metodo.

Vedi dispense

4.3) Indica le informazioni più importanti presenti nell'intestazione dei pacchetti quando si utilizza il metodo source routing.

Vedi dispense

4.4) Con riferimento al metodo label swapping cosa rappresenta una label?

Vedi dispense

4.5) In cosa consiste l'operazione di label swapping?

Vedi dispense