

Cognome e nome:Matricola:

Reti di Calcolatori I - Impianti di Elaborazione (I mod.) - Prova del 2-12-2004

Compito A

Tempo a disposizione: 90 minuti. Regole del gioco: 1) Libri e quaderni chiusi, vietato scambiare informazioni con altri, vietato usare calcolatrici. 2) Questa prova vale come prova d'esame di Reti di Calcolatori I o come prova d'esame di Impianti di Elaborazione (I mod.). 3) Indicare su tutti i fogli, con chiarezza, nome e numero di matricola. 4) Per le risposte usare SOLO GLI SPAZI ASSEGNATI e consegnare SOLO I FOGLI CON LE DOMANDE (questi tranne l'ultimo).

Esercizio 1 (20%) Con riferimento alla rete in figura A supponi che le tabelle d'instradamento del Router 2 e del Router 3 siano le seguenti

Router 2				Router 3			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop	Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
100.100.1.0	255.255.255.0	B	200.200.2.1	10.10.10.0	255.255.255.0	F	d.c.
100.100.2.0	255.255.255.0	D	200.200.3.3	100.100.1.0	255.255.255.0	C	200.200.4.1
100.100.3.0	255.255.255.0	C	d.c.	100.100.2.0	255.255.255.0	A	d.c.
100.100.4.0	255.255.255.0	B	200.200.2.1	100.100.3.0	255.255.255.0	D	200.200.3.2
200.200.1.0	255.255.255.0	B	200.200.2.1	100.100.4.0	255.255.255.0	E	d.c.
200.200.2.0	255.255.255.0	B	d.c.	200.200.1.0	255.255.255.0	B	d.c.
200.200.3.0	255.255.255.0	D	d.c.	200.200.2.0	255.255.255.0	C	200.200.4.1
200.200.4.0	255.255.255.0	A	d.c.	200.200.3.0	255.255.255.0	D	d.c.
0.0.0.0	0.0.0.0	D	200.200.3.3	200.200.4.0	255.255.255.0	C	d.c.
				0.0.0.0	0.0.0.0	F	10.10.10.4

1.1 Completa la tabella d'instradamento del Router 1 con riferimento a due casi: (caso A) i pacchetti provenienti da host 1 e diretti verso host 4 passano attraverso lo switch e (caso B) i pacchetti provenienti da host 1 e diretti verso host 4 passano attraverso il repeater.

Router 1 (caso A)				Router 1 (caso B)			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop	Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
100.100.1.0	255.255.255.0	A	d.c.	100.100.1.0	255.255.255.0	A	d.c.
100.100.2.0	255.255.255.0	B	200.200.2.2	100.100.2.0	255.255.255.0	B	200.200.2.2
100.100.3.0	255.255.255.0	B	200.200.2.2	100.100.3.0	255.255.255.0	B	200.200.2.2
100.100.4.0	255.255.255.0	C	200.200.4.3	100.100.4.0	255.255.255.0	D	200.200.1.3
200.200.1.0	255.255.255.0	D	d.c.	200.200.1.0	255.255.255.0	D	d.c.
200.200.2.0	255.255.255.0	B	d.c.	200.200.2.0	255.255.255.0	B	d.c.
200.200.3.0	255.255.255.0	B	200.200.2.2	200.200.3.0	255.255.255.0	B	200.200.2.2
200.200.4.0	255.255.255.0	C	d.c.	200.200.4.0	255.255.255.0	C	d.c.
0.0.0.0	0.0.0.0	B	200.200.2.2	0.0.0.0	0.0.0.0	B	200.200.2.2

1.2 Assumi che per il livello 2 siano vere le seguenti ipotesi:

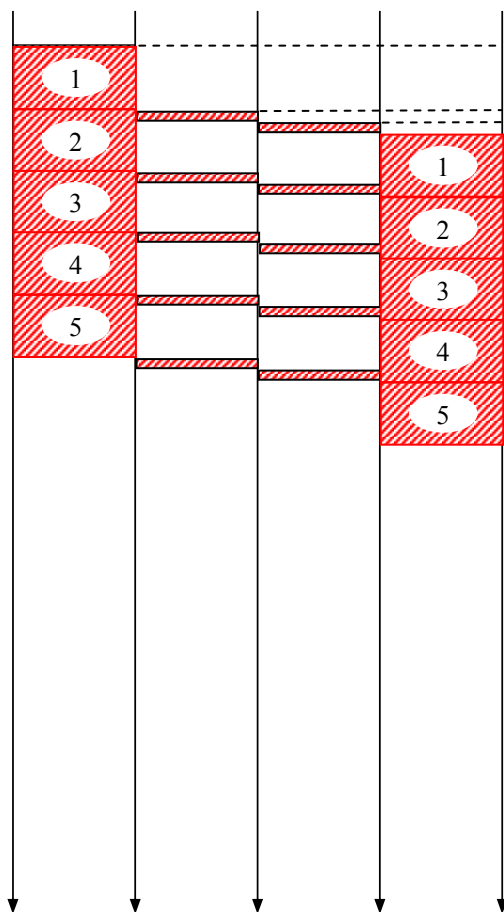
- tra host 1 e Router 1 ci sia una rete ieee 802.3 a 10 Mb/sec.
- tra Router 1 e switch ci sia una rete ieee 802.3u a 100 Mb/sec
- tra switch e Router 3 ci sia una rete ieee 802.3u a 100 Mb/sec
- tra Router 3 e host 4 ci sia una rete ieee 802.3 a 10 Mb/sec
- tra Router 1 e Router 3 ci sia una rete ieee 802.3 a 10 Mb/sec
- che tutte le reti siano di lunghezza trascurabile, che i repeater introducano ritardo trascurabile e che non ci sia altro traffico in rete

Ad un certo istante host 1 spedisce una sequenza di 5 pacchetti da 1.000 bit ciascuno a host 4. Trascura tutte le intestazioni dei pacchetti e supponi che i pacchetti siano sempre di 1.000 bit tutto compreso.

Completa il seguente diagramma temporale nei due casi.

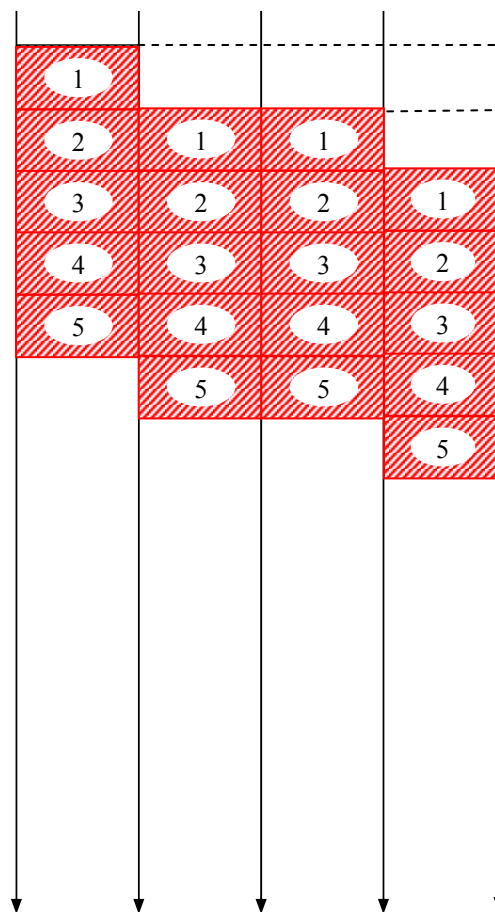
Caso A

host 1 router 1 switch router 3 host 4



Caso B

host 1 router 1 repeater router 3 host 4



1.3 Nel caso A, dopo quanto tempo l'intera sequenza di pacchetti è stata completamente ricevuta da host 4?

Tempo di trasmissione di un pacchetto a 10Mb/s: $T_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ sec}$
 Tempo di trasmissione di un pacchetto a 100 Mb/s $T_2 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}$

Tempo totale $T = 6 \cdot T_1 + 2 \cdot T_2 = 0,62 \text{ ms}$

1.4 Nel caso B, dopo quanto tempo l'intera sequenza di pacchetti è stata completamente ricevuta da host 4?

Tempo di trasmissione di un pacchetto a 10Mb/s: $T_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ sec}$

Tempo totale $T = 7 \cdot T_1 = 0,7 \text{ ms}$

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 2 (20%) Con riferimento alla rete in figura A supponi che le varie apparecchiature siano in un Domain Name System con le seguenti caratteristiche:

- host 1 è il root name server
- host 2 è l'autorità per il dominio .it
- host 3 è un name server
- host 4 ha un resolver configurato per usare come name server di default host 3
- l'indirizzo 100.100.1.1 è associato al nome r1a.it
- l'indirizzo 200.200.1.3 è associato al nome r3b.it

Supponi che le tabelle di instradamento dei router siano correttamente configurate e che ci sia raggiungibilità tra tutte le coppie di interfacce.

2.1 Ad un certo istante il resolver su host 4 ha necessità di ottenere l'indirizzo di r1a.it. Mostra, riempiendo la seguente tabella, la successione temporale delle query e delle risposte dns tra macchine.

nome mittente	nome destinatario	Tipo (query o risposta?)	nome contenuto nella richiesta o ip/autorità contenuto/a nella risposta
host 4	host 3	query	r1a.it
host3	host1	query	r1a.it (query iterativa)
host1	host3	risposta	autorità per .it host2, cioè 100.100.2.22
host3	host2	query	r1a.it (query iterativa)
host2	host3	risposta	100.100.1.1
host3	host4	risposta	100.100.1.1

2.2 Immediatamente dopo la query della domanda precedente il resolver su host4 ha necessità di ottenere l'indirizzo di r3b.it. Mostra, riempiendo la seguente tabella, la successione temporale delle query e delle risposte dns tra macchine.

nome mittente	nome destinatario	Tipo (query o risposta?)	nome richiesto o ip/autorità risposta
host 4	host 3	query	r3b.it
host3	host2 (host3 ha in cache l'autorità per .it non c'è bisogno di chiedere al root name server)	query	r3b.it (query iterativa)
host2	host3	risposta	100.100.1.1
host3	host4	risposta	100.100.1.1

2.3 Supponi che il resolver a bordo di host 4 non abbia la cache per le richieste DNS e che l'host 4 abbia necessità di fare 1.000 accessi al minuto alla macchina r1a.it. Nell'ipotesi che i TTL (Time To Live) dei record DNS siano di 20 secondi per ogni tipo di record, stima quanti pacchetti udp relativi al DNS verranno osservati mediamente (inviati + ricevuti) al minuto sull'interfaccia 100.100.3.33. Giustifica la risposta.

Poiché il resolver di host4 non ha cache, fa 1000 accessi al minuto al name server (host3), ciascuno di due pacchetti udp (richiesta, risposta) per un totale di **2000 pacchetti al minuto**. Host3 ha in cache la risposta che deve dare e non fa ulteriori query, a meno che la cache non sia scaduta. Ciò accade **tre volte al minuto**. Quando ciò accade host3 fa una richiesta al root name server (due pacchetti udp: richiesta e risposta) e una alla autorità per .it (altri due pacchetti udp) per un totale di **4 pacchetti**. In totale il numero di pacchetti udp al minuto che transitano sull'interfaccia di host3 è:
 $2000 + 4 \cdot 3 = 2012$ pacchetti/minuto

2.4 Nelle ipotesi dell'esercizio precedente stima la banda utilizzata dal traffico DNS per la rete locale situata tra host 3 e router 2.

La banda occupata in bit/secondo è data da
 $2012 \text{ [pacchetti/minuto]} \cdot N \text{ [byte/pacchetti]} \cdot 8 \text{ [bit/byte]} / 60 \text{ [sec/minuto]}$
Se stimiamo ad esempio $N=600$ si ha: $2012 \cdot 600 \cdot 8 / 60 = 160960 \text{ bit/sec}$

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 3 (20%) Con riferimento alla rete in figura A supponi che i router 4, 5, 6 e 7 abbiano le seguenti tabelle di instradamento:

Router 4				Router 5			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop	Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
10.10.10.0	255.255.255.0	A	d.c.	10.10.10.0	255.255.255.0	B	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	C	d.c.	20.20.20.0	255.255.255.0	A	d.c.
100.100.5.0	255.255.255.0	D	d.c.	100.100.5.0	255.255.255.0	A	20.20.20.4
100.100.6.0	255.255.255.0	B	d.c.	100.100.6.0	255.255.255.0	A	20.20.20.7
100.100.7.0	255.255.255.0	C	20.20.20.5	100.100.7.0	255.255.255.0	B	10.10.10.7
0.0.0.0	0.0.0.0	A	10.10.10.7	0.0.0.0	0.0.0.0	B	10.10.10.6

Router 6				Router 7			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop	Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
10.10.10.0	255.255.255.0	C	d.c.	10.10.10.0	255.255.255.0	A	d.c.
20.20.20.0	255.255.255.0	A	d.c.	20.20.20.0	255.255.255.0	B	d.c.
100.100.5.0	255.255.255.0	A	20.20.20.7	100.100.5.0	255.255.255.0	A	10.10.10.5
100.100.6.0	255.255.255.0	C	10.10.10.5	100.100.6.0	255.255.255.0	A	10.10.10.4
100.100.7.0	255.255.255.0	B	d.c.	100.100.7.0	255.255.255.0	B	20.20.20.6
100.100.8.0	255.255.255.0	D	d.c.	100.100.8.0	255.255.255.0	B	20.20.20.5
0.0.0.0	0.0.0.0	A	20.20.20.4	0.0.0.0	0.0.0.0	B	20.20.20.5

Nella valutazione dell'esercizio 3 è stato considerato errore grave istradare i pacchetti senza consultare le tabelle di instradamento dei router. Errori meno gravi includono: omissione sistematica del primo hop, omissione sistematica dell'ultimo hop (risposta della macchina), invenzione di messaggi icmp di errore per segnalare l'esistenza di un ciclo nel routing.

3.1 Qual è l'output del comando traceroute dall'host5 all'host7?

<host5> traceroute 100.100.7.77
100.100.5.4
20.20.20.5
10.10.10.7
20.20.20.6
100.100.7.77

3.2 Qual è l'output del comando traceroute dall'host6 all'host8?

<host6> traceroute 100.100.8.88
100.100.6.4
10.10.10.7
20.20.20.5
10.10.10.6
100.100.8.88

Cognome e nome:Matricola:

3.3 Qual è l'output del comando traceroute dall'host6 all'host inesistente 10.11.12.13?

<host6> traceroute 10.11.12.13
100.100.6.4 (sostituire questa riga con 20.20.20.4, non è stato considerato errore)
10.10.10.7
20.20.20.5
10.10.10.6
20.20.20.4 (oppure, più propriamente, 100.100.6.4)
le ultime quattro linee qui sopra si ripetono indefinitamente

Esercizio 4 (20%) Considera lo standard ieee 802.3.

4.1 Qual'è l'obiettivo dell'algoritmo truncated binary exponential backoff nelle reti dello standard sopra menzionato?

Vedi dispense.

4.2 Descrivi l'algoritmo truncated binary exponential backoff?

Vedi dispense. Una risposta corretta deve almeno menzionare due caratteristiche:

- 1) avviene una estrazione casuale, randomica di un numero
- 2) c'è un meccanismo di crescita esponenziale dell'intervallo dei numeri possibili

Esercizio 5 (20%) Descrivi il protocollo http.

Vedi dispense.

Cognome e nome:Matricola:

Stacca questo foglio! Usalo eventualmente per la brutta copia! **Non consegnarlo!** (ciò che è scritto su questo foglio non viene considerato in alcun modo per la valutazione)

Nella rete in figura: Accanto alle interfacce sono indicati il valore decimale dell'ultimo byte dell'indirizzo ip (in grassetto e preceduto da un punto (ad es: **.1**). Le interfacce dei router sono identificate dalle lettere maiuscole incluse nei quadrati (es: **A**). Le subnet associate alle varie lan sono indicate in prossimità delle lan stesse.

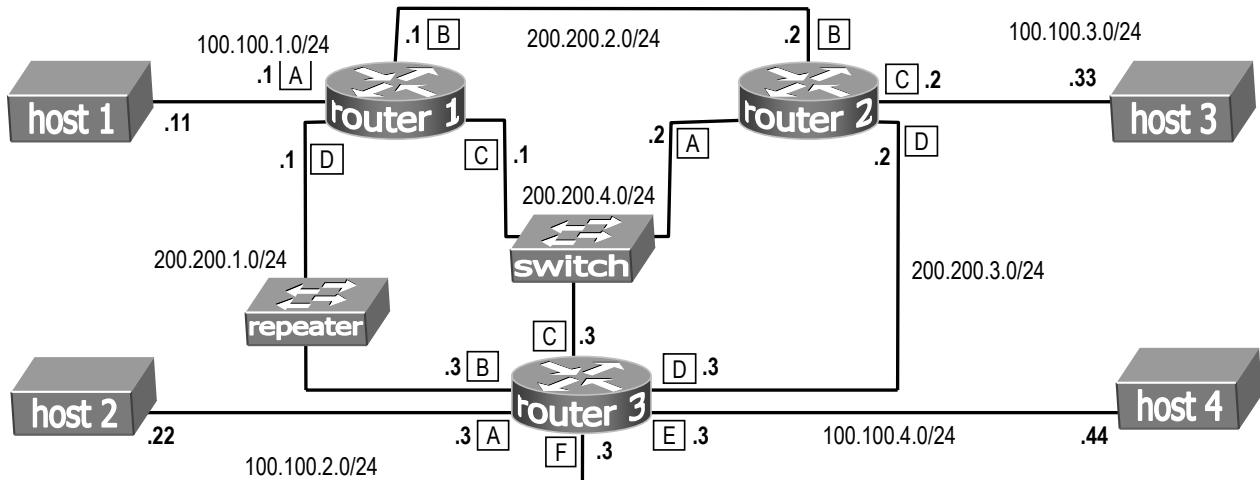


figura A

