

Impianti di Elaborazione – Reti di Calcolatori - Prova del 29-11-2001

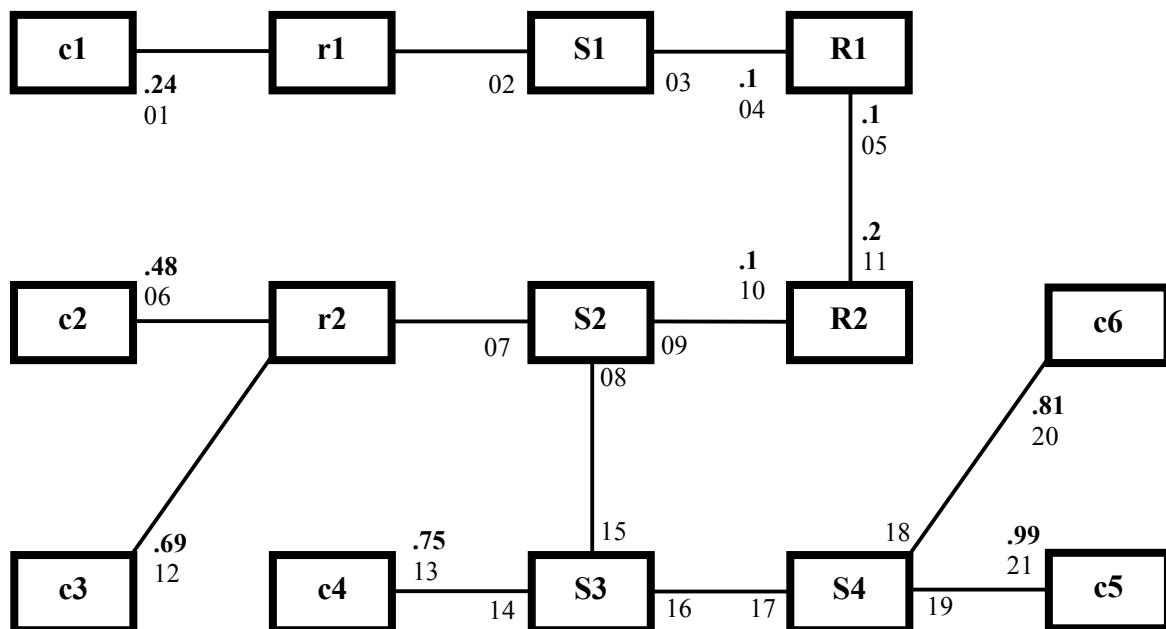
Compito A

Tempo a disposizione: 100 minuti. Regole del gioco: 1) Libri e quaderni chiusi, vietato scambiare informazioni con altri. 2) Per gli studenti di Impianti sono previste due prove di valutazione intermedie, questa e' la prima. Per gli studenti di Reti questa prova e' la prova d'esame. 3) Indicare su tutti i fogli, con chiarezza, nome e numero di matricola; 4) Per le risposte usare SOLO GLI SPAZI ASSEGNAZI e consegnare SOLO I FOGLI CON LE DOMANDE (questi).

Esercizio 0 (indispensabile) Si indichino con una croce le affermazioni corrette tra le seguenti. Attenzione piu' di una affermazione puo' essere corretta.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Sono uno studente di Ingegneria Informatica. | <input type="checkbox"/> Sono uno studente iscritto al vecchio ordinamento. |
| <input type="checkbox"/> Sono uno studente di Ingegneria Elettronica. | <input type="checkbox"/> Sono uno studente iscritto al nuovo ordinamento. |

Esercizio 1 (20%) Nella rete in figura c1, c2, c3, c4, c5 e c6 sono calcolatori, r1 e r2 sono repeater, S1, S2, S3 e S4 sono switch, R1 e R2 sono router. Tutte le connessioni sono conformi allo standard ieee 802.3 (ethernet). Per le interfacce dotate di indirizzo mac tale indirizzo e' indicato da un numero compreso tra 01 e 21. I dispositivi c1, r1, S1 e R1 sono nella rete 193.204.161.0 con netmask 255.255.255.128. I dispositivi R1 e R2 sono nella rete 193.204.162.0 con netmask 255.255.255.240. I dispositivi c2, r2, S2, R2, c6, c3, c4, S3, S4, c5 sono nella rete 193.204.163.0 con netmask 255.255.255.0. Per le interfacce dotate di indirizzo ip il valore decimale dell'ultimo byte di tale indirizzo e' indicato in grassetto ed e' preceduto da un punto ":".



1.1) Si compilino le due tabelle di instradamento seguenti, dei due router R1 ed R2, in modo tale che tutte le macchine possano dialogare fra loro e che siano rispettati gli indirizzi ip assegnati.

R1		R2			
<i>subnet</i>	<i>netmask</i>	<i>Interfaccia</i> (04 o 05)	<i>subnet</i>	<i>netmask</i>	<i>Interfaccia</i> (10 o 11)
193.204.161.0	255.255.255.128	04	193.204.161.0	255.255.255.128	11
193.204.162.0	255.255.255.240	05	193.204.162.0	255.255.255.240	11
193.204.163.0	255.255.255.0	05	193.204.163.0	255.255.255.0	10

1.2) La rete rimane completamente priva di traffico per varie ore. Ad un certo istante un processo residente su c1 apre (da client) una connessione tcp con un processo residente su c4, il quale si comporta da server. Si compili la seguente tabella indicando la sequenza dei pacchetti che si spostano nella rete fino all'arrivo a destinazione del solo primo pacchetto del three-way-handshake.

	L2		L3			L4
n.	indirizzo mac mittente	indirizzo mac destinazione (i pacchetti broadcast si indichino con beast)	tipo di pacchetto di livello 3: IP/ ARP REQ/ ARP REPL/ ICMP	indirizzo IP mittente (da usare solo in caso di datagramma IP)	indirizzo IP destinazione (da usare solo in caso di datagramma IP)	tipo di segmento TCP: ACK / RST / SYN / SYN+ACK / FIN / FIN+ACK (da usare solo in caso di segmento TCP)
1	01	beast	ARP REQ			
2	04	01	ARP REP			
3	01	04	IP	193.204.161.24	193.204.163.75	SYN
4	05	beast	ARP REQ			
5	11	05	ARP REP			
6	05	11	IP	193.204.161.24	193.204.163.75	SYN
7	10	beast	ARP REQ			
8	13	10	ARP REP			
9	10	13	IP	193.204.161.24	193.204.163.75	SYN
10						
11						

1.3) Dopo che l'ultimo pacchetto elencato nella tabella della domanda 1.2 e' arrivato a destinazione le forwarding table (source address table) dei vari switch presenti nella rete si sono popolate. Si mostri il contenuto di tali tabelle proprio in quell'istante.

S1		S2			S3			S4		
02	03	07	08	09	14	15	16	17	18	19
01	04		13	10	13	10		10		

1.4) Si indichino con una croce le affermazioni corrette tra le seguenti:

- Se il tratto fra c1 e r1 e' realizzato con un cavo utp (doppino telefonico), allora il tratto tra r1 e S1 deve necessariamente essere realizzato anch'esso con un cavo utp.
- Le schede 08 e 15 possono, se sono entrambe conformi allo standard 802.3u (fast ethernet), negoziare di lavorare entrambe a 100 Mb/sec.
- Se le schede 16 e 17 lavorano entrambe in modalita' full-duplex, allora la distanza massima fra S3 e S4 non dipende da csma/cd, ma solo dalla attenuazione sulla linea.
- Le schede 06, 07, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20 e 21 appartengono allo stesso dominio di collisione.

Cognome e nome: Matricola:

Esercizio 2 (20%) In un collegamento tra il satellite Sat e la stazione terrestre Ter occorre scegliere le caratteristiche del protocollo di livello 2. Si supponga che Sat e Ter siano a circa 10.000 km di distanza, che la dimensione dei pacchetti usati sia di 1000 Byte e che i riscontri viaggino in piggybacking. Si supponga inoltre di usare go-back-N. Si risponda alle seguenti domande, inserendo la formula piu' rilevante usata ed il risultato negli appositi spazi. Si assuma che la velocita' di propagazione del segnale sia 2/3 della velocita' della luce.

2.1) Si calcoli il tempo $2t_p + t_l$.

$$t_p = 10.000 \text{ [km]} / 200.000 \text{ [km/sec.]} = 0,05 \text{ [sec.]} \quad t_l = 8000 \text{ [bit]} / 1 \text{ [Mbit/sec]} = 0,008 \text{ [sec.]} \\ 2t_p + t_l = 0,108 \text{ [sec.]}$$

2.2) Si calcoli il numero minimo di bit di conteggio necessari perche' la trasmissione dei pacchetti sia continua.

$$(M-2)t_l \geq 2t_p + t_l ; M \geq 15,5 ; \text{ Il numero minimo di bit e' quindi uguale a 4.}$$

2.3) Quanti pacchetti al secondo si possono trasmettere se si assume che il numero di bit di numerazione sia pari a quanto determinato nella domanda 2.2?

$$\text{Il numero di pacchetti al secondo e' pari all'inverso del tempo di trasmissione; } 1/t_l = 125 \text{ [pacc./sec].}$$

Esercizio 3 (20%) Si devono assegnare gli indirizzi IP alle macchine della societa' Euro-Net. La societa' ha 5 lan distinte, denominate A, B, C, D ed E. Tali lan hanno un numero di calcolatori secondo quanto indicato nella tabella seguente.

A	B	C	D	E
20	20	100	20	20

La Euro-Net ha chiesto ed ottenuto dalla autorita' europea per la gestione degli indirizzi la net di classe C 193.203.163.0 ed ora deve dividere tale rete in subnet ed assegnarle alle lan. Si compili la seguente tabella indicando quali siano le subnet da assegnare alle varie lan, quali siano le relative netmask e quali siano i relativi indirizzi di broadcast.

lan	A	B	C	D	E
subnet	193.203.163.0	193.203.163.32	193.203.163.128	193.203.163.64	193.203.163.96
netmask	255.255.255.224	255.255.255.224	255.255.255.128	255.255.255.224	255.255.255.224
broadcast	193.203.163.31	193.203.163.63	193.203.163.255	193.203.163.95	193.203.163.127

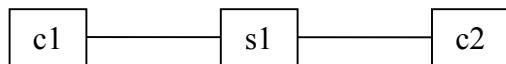
oppure alternativamente:

lan	A	B	C	D	E
subnet	193.203.163.128	193.203.163.160	193.203.163.0	193.203.163.192	193.203.163.224
netmask	255.255.255.224	255.255.255.224	255.255.255.128	255.255.255.224	255.255.255.224
broadcast	193.203.163.159	193.203.163.191	193.203.163.127	193.203.163.223	193.203.163.255

NOTA: le reti A, B, D ed E possono essere arbitrariamente permutate.

Cognome e nome: Matricola:

Esercizio 4 (20%) Si consideri la rete seguente, conforme allo standard ieee 802.3 a 10 Mb/sec, dove c1 e c2 sono calcolatori ed s1 e' uno switch che opera in modalita' cut-through (si ricorda che uno switch cut-through e' uno switch che effettua l'inoltro del pacchetto dopo aver ricevuto i campi: preamble (7 byte), sfd (1 byte), destinationaddress (6 byte)).



Il calcolatore c1 e lo switch s1 distano fra loro 88 bit time (1 bit time e' il tempo necessario a trasmettere un bit), mentre s1 e c2 distano fra loro 100 bit time. All'istante t=0 c1 inizia a trasmettere un pacchetto di 800 bit (tutto compreso, anche preamble e sfd). All'istante t=250 bit time anche c2 inizia a trasmettere un pacchetto di 800 bit (tutto compreso, anche preamble e sfd).

4.1) E' veramente possibile per c2 iniziare a trasmettere all'istante t=250 bit time, o no? Perche?

Si, e' possibile, perche' dopo 250 bit time il canale davanti a c2 e' libero. Infatti lo switch introduce un ritardo di 112 bit time, che vanno aggiunti a 88+100 bit time di ritardo delle linee. Il primo bit emesso da c1 arriva quindi davanti a c2 all'istante t=300 bit time.

4.2) Cosa succede nella rete all'istante t=300 bit time?

c2 percepisce la collisione (vedi risposta precedente).

4.3) Cosa succede nella rete all'istante t=350 bit time?

s1 percepisce la collisione, infatti occorrono 100 bit time perche' il primo bit emesso da c2 (all'istante t=250 bit time) raggiunga s1.

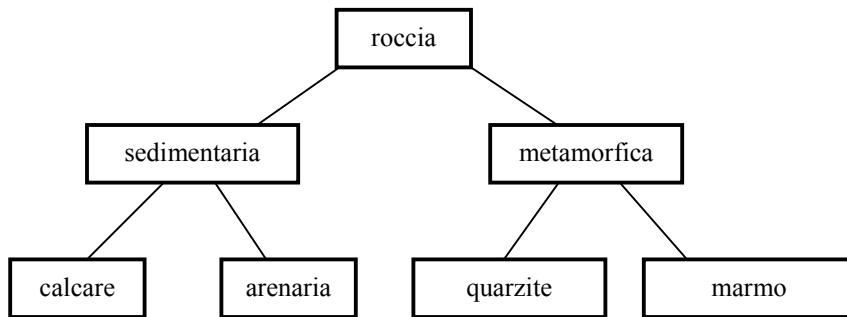
4.4) Il mac di c1 dovrà ritrasmettere il pacchetto, o no? Perche'?

No, perche' s1 separa i domini di collisione.

4.5) Se s1 invece di operare in modalita' cut-through avesse operato come uno switch "normale" cosa sarebbe successo nella rete?

Non ci sarebbe stata collisione. Infatti lo switch s1 avrebbe inoltrato i pacchetti verso la destinazione solo dopo averli ricevuti interamente. Una volta ricevuto un pacchetto su una interfaccia lo switch avrebbe aspettato di avere il canale libero sull'altra (per carrier sense) prima di dare inizio all'inoltro.

Esercizio 5 (20%) La figura seguente mostra l'organizzazione dei nomi, secondo lo standard dns, dei calcolatori di una azienda di import-export di minerali. La radice del dominio e' il nodo roccia. La rete e' completamente separata dalla rete internet. Un server (con indirizzo ip 2.2.2.2) e' associato alla zona coincidente con il dominio sedimentaria.roccia, un altro server (con indirizzo ip 3.3.3.3) e' associato alla zona coincidente con il dominio metamorfica.roccia. Un terzo server (con indirizzo ip 1.1.1.1) e' associato alla zona composta dal solo nodo roccia.



- All'istante t=0 un resolver, situato sulla macchina calcare.sedimentaria.roccia (l'indirizzo ip della macchina e' 2.2.2.111), vuole sapere l'indirizzo della macchina quarzite.metamorfica.roccia (ip 3.3.3.128).
- All'istante t=15sec la macchina arenaria.sedimentaria.roccia (l'indirizzo ip della macchina e' 2.2.2.222), vuole sapere l'indirizzo della macchina quarzite.metamorfica.roccia.
- All'istante t=20sec la macchina arenaria.sedimentaria.roccia vuole sapere l'indirizzo della macchina marmo.metamorfica.roccia (ip 3.3.3.155).

All'istante t=0 le cache dei server sono vuote. Si mostri, riempiendo la seguente tabella, la successione delle query e delle risposte dns tra macchine. Si supponga che il resolver faccia query ricorsive e che i server facciano query iterative. Ogni riga della tabella corrisponde ad una query o ad una risposta. La tabella deve essere riempita rispettando l'ordine temporale degli eventi. Si supponga che il ttl delle informazioni sia di 60 minuti.

Indirizzo ip mittente	Indirizzo ip destinatario	Tipo (query o risposta?)
2.2.2.111	2.2.2.2	query
2.2.2.2	1.1.1.1	query
1.1.1.1	2.2.2.2	risposta
2.2.2.2	3.3.3.3	query
3.3.3.3	2.2.2.2	risposta
2.2.2.2	2.2.2.111	risposta
2.2.2.222	2.2.2.2	query
2.2.2.2	2.2.2.222	risposta
2.2.2.222	2.2.2.2	query
2.2.2.2	3.3.3.3	query
3.3.3.3	2.2.2.2	risposta
2.2.2.2	2.2.2.222	risposta

Cognome e nome: Matricola:

