

Cognome e nome:Matricola:

Reti di Calcolatori I - Prova del 18-11-2005

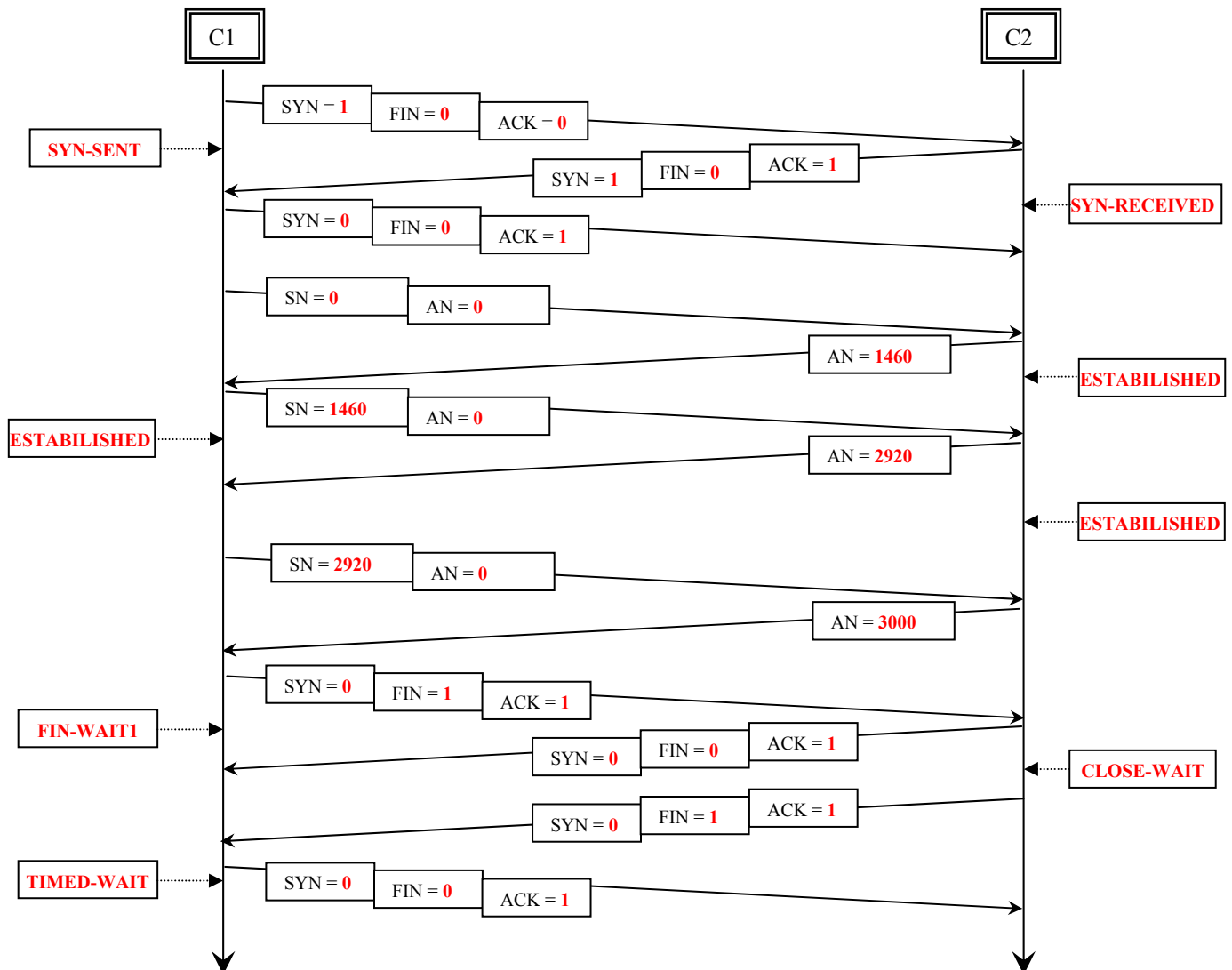
Compito **A**

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 e consegnare SOLO I FOGLI CON LE DOMANDE (questi). 4) Si potrà verbalizzare solo nelle date e negli orari che saranno comunicati in seguito sul sito Web del corso. Si assume che chi non si presenterà per la verbalizzazione rifiuti il voto.

Esercizio 1 (20%) L' applicazione A1 sul calcolatore C1 invia, usando TCP, 3.000 caratteri (byte) all'applicazione A2 sul calcolatore C2. Entrambe le macchine sono su Ethernet. Ciò implica che i pacchetti di livello 2 possono ospitare 1.500 byte. Si ricorda che l'intestazione IP e l'intestazione TCP occupano ciascuna 20 byte.

Il dialogo tra le due applicazioni è mostrato, al livello di TCP, nel diagramma che segue.

Si suppone che il primo byte inviato da un calcolatore abbia Sequence Number uguale a 0.



1.1 Nel diagramma i pacchetti sono etichettati con

- SYN=, FIN= e ACK= o con
- SN= e AN=.

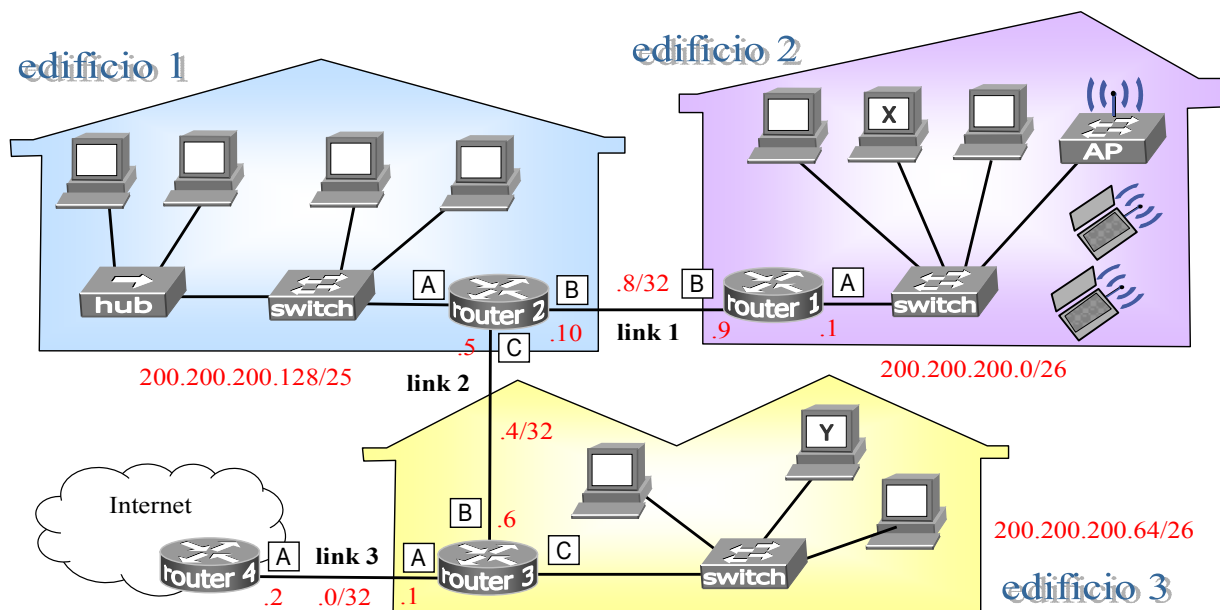
Completa il diagramma nel modo seguente. Dove c'e' SYN= scrivi un 1 accanto all'uguale se in quel pacchetto il bit SYN vale uno. Dove c'e' FIN= scrivi un 1 accanto all'uguale se in quel pacchetto il bit FIN vale uno. Dove c'e' ACK= scrivi un 1 accanto all'uguale se in quel pacchetto il bit ACK vale uno. Dove c'e' SN= scrivi accanto all'uguale quanto vale il Sequence

Cognome e nome:Matricola:

Number in quel pacchetto. Dove c'è AN= scrivi accanto all'uguale quanto vale l'Acknowledgement Number in quel pacchetto.

1.2 Nel diagramma, accanto agli assi temporali, sia dalla parte di C1 che dalla parte di C2 ci sono dei riquadri vuoti. Ciascun riquadro è riferito tramite una freccia ad un istante temporale. Completa il diagramma inserendo in ciascun riquadro lo stato in cui si trova TCP nell'istante corrispondente nel calcolatore corrispondente. Si ricorda che gli stati in cui si può trovare TCP sono: closed, listen, syn-received, syn-sent, established, fin-wait-1 (*suggerimento: stato di chi inizia la chiusura*), fin-wait-2 (*suggerimento: stato di chi inizia la chiusura*), timed-wait, close-wait, last-ack (*suggerimento: stato in cui si attende l'ultimo ack della connessione*).

Esercizio 2 (20%) Nella rete illustrata in figura tre edifici sono connessi tra loro ed il terzo edificio è collegato ad Internet. Tutti i collegamenti sono IEEE 802.3u Fast Ethernet su rame a 100Mb/sec, con l'eccezione dei collegamenti tra gli edifici (che sono IEEE 802.3z Gigabit Ethernet a 1Gb/sec su fibra ottica) e dei collegamenti tra l'Access Point "AP" dell'edificio 2 e delle stazioni portatili (che sono in IEEE 802.11).



2.1 L'intera net (prefisso) 200.200.200.0/24 è disponibile per l'assegnazione degli indirizzi alle interfacce, tuttavia sono noti i seguenti vincoli:

Edificio	Numero macchine ospitate
1	100
2	50
3	50

macchina	Indirizzo IP obbligatorio
X	200.200.200.4
Y	200.200.200.100

Attribuisci gli indirizzi alle reti dei soli edifici 1, 2, e 3 (per il momento ignora i link 1, 2 e 3 che collegano gli edifici):

Edificio	Subnet assegnata	Netmask	Broadcast
1	200.200.200.128	255.255.255.128	200.200.200.255
2	200.200.200.0	255.255.255.192	200.200.200.63
3	200.200.200.64	255.255.255.192	200.200.200.127

2.2 Per gli indirizzi IP delle interfacce dei router sui link 1, 2 e 3 è disponibile la net (prefisso) 201.201.201.0/24, tuttavia i seguenti indirizzi sono già assegnati e non si possono modificare:

Interfaccia	Indirizzo IP obbligatorio
Int. B del Router 1	201.201.201.9
Int. C del Router 2	201.201.201.5
Int. A del Router 3	201.201.201.1

Cognome e nome:Matricola:

Attribuisci gli indirizzi alle reti costituite dai link 1, 2 e 3 che collegano gli edifici:

Link	Subnet assegnata	Netmask	Broadcast
1	201.201.201.8	255.255.255.252	201.201.201.11
2	201.201.201.4	255.255.255.252	201.201.201.7
3	201.201.201.0	255.255.255.252	201.201.201.3

2.3 Coerentemente con le risposte alle domande precedenti, assegna gli indirizzi IP alle seguenti interfacce:

Interfaccia	Indirizzo IP
Int. A del Router 1	200.200.200.1
Int. B del Router 2	201.201.201.10
Int. B del Router 3	201.201.201.6
Int. A del Router 4	201.201.201.2

2.4 Coerentemente con le risposte alle domande precedenti, compila le tabelle d'instradamento dei router in maniera che ci sia connettività tra tutte le macchine e che queste possano accedere ad Internet.

Router 1			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
200.200.200.0	255.255.255.192	A	d.c.
200.200.200.64	255.255.255.192	B	201.201.201.10
200.200.200.128	255.255.255.128	B	201.201.201.10
201.201.201.0	255.255.255.252	B	201.201.201.10
201.201.201.4	255.255.255.252	B	201.201.201.10
201.201.201.8	255.255.255.252	B	d.c.
0.0.0.0	0.0.0.0	B	201.201.201.10

Router 2			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
200.200.200.0	255.255.255.192	B	201.201.201.9
200.200.200.64	255.255.255.192	C	201.201.201.6
200.200.200.128	255.255.255.128	A	d.c.
201.201.201.0	255.255.255.252	C	201.201.201.6
201.201.201.4	255.255.255.252	C	d.c.
201.201.201.8	255.255.255.252	B	d.c.
0.0.0.0	0.0.0.0	C	201.201.201.6

Router 3			
Rete	Netmask	Interfaccia	Next hop
200.200.200.0	255.255.255.192	B	201.201.201.5
200.200.200.64	255.255.255.192	C	d.c.
200.200.200.128	255.255.255.128	B	201.201.201.5
201.201.201.0	255.255.255.252	A	d.c.
201.201.201.4	255.255.255.252	B	d.c.
201.201.201.8	255.255.255.252	B	201.201.201.5
0.0.0.0	0.0.0.0	A	201.201.201.2

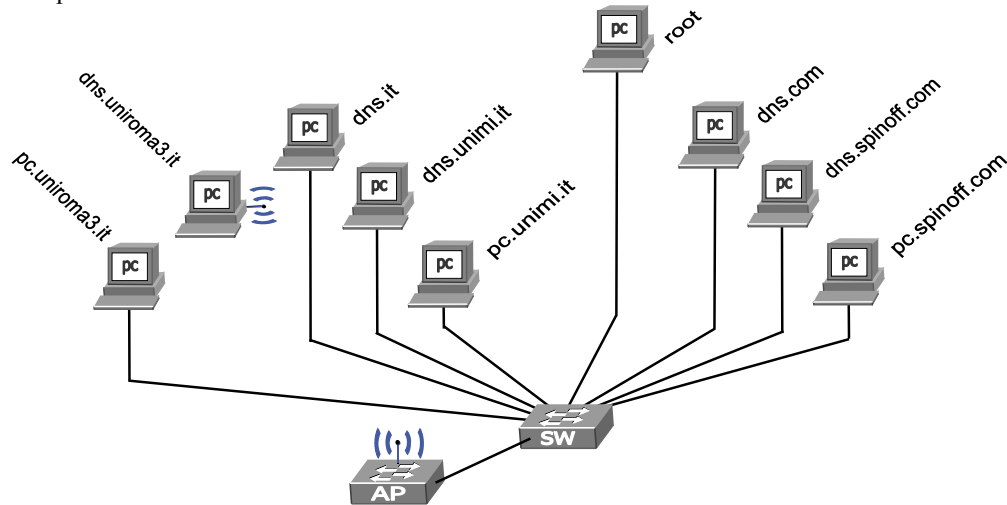
2.5 Qual è l'output (solo indirizzi IP) del comando traceroute eseguito dalla macchina X verso l'interfaccia A del Router 4?

200.200.200.1
201.201.201.10
201.201.201.6
201.201.201.2

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 3 (20%) In figura è rappresentata una rete. Ciascun pc è etichettato con il proprio nome nello spazio dei nomi dns (es. pc.uniroma3.it). Lo switch sw ha tutte le interfacce conformi a IEEE 802.3u a 100Mbit/sec. L'access point ap è conforme a IEEE 802.11. Il pc dns.uniroma3.it è dotato di una scheda IEEE 802.11.

Il pc root è il name server associato alla radice dello spazio dei nomi. Ciascun pc denominato dns.xxxx è l'autorità per il corrispondente dominio xxxx. Ciascun pc denominato pc.xxxx ha il resolver configurato per rivolgersi alla corrispondente macchina dns.xxxx per la risoluzione dei nomi.



3.1 La macchina pc.spinoff.com risolve il nome pc.uniroma3.it. Immediatamente dopo aver concluso questa risoluzione risolve il nome pc.unimi.it. Compila la seguente tabella mostrando tutti e soli i messaggi relativi al dns che transitano per lo switch. Supponi che il TTL di tutti i record dns sia dell'ordine dei minuti e che inizialmente le cache dei name server e dei resolver siano vuote. Supponi che una risoluzione impieghi pochi secondi.

n.	mittente	destinatario	richiesta / risposta	iterativa / ricorsiva (da compilare solo per le richieste)
1	pc.spinoff.com	dns.spinoff.com	richiesta	ricorsiva
2	dns.spinoff.com	root	richiesta	iterativa
3	root	dns.spinoff.com	risposta	
4	dns.spinoff.com	dns.it	richiesta	iterativa
5	dns.it	dns.spinoff.com	risposta	
6	dns.spinoff.com	dns.uniroma3.it	richiesta	iterativa
7	dns.uniroma3.it	dns.spinoff.com	risposta	
8	dns.spinoff.com	pc.spinoff.com	risposta	
9	pc.spinoff.com	dns.spinoff.com	richiesta	ricorsiva
10	dns.spinoff.com	dns.it	richiesta	iterativa
11	dns.it	dns.spinoff.com	risposta	
12	dns.spinoff.com	dns.unimi.it	richiesta	iterativa
13	dns.unimi.it	dns.spinoff.com	risposta	
14	dns.spinoff.com	pc.spinoff.com	risposta	
15				

3.2 Considera nuovamente il dialogo della domanda precedente, ma su un livello ISO-OSI più basso. Supponi che precedentemente alla prima richiesta di risoluzione non ci sia stato alcun traffico. Supponi che la persistenza delle entry nelle arp cache sia dell'ordine dei minuti. Supponi che il destinatario di una richiesta arp memorizzi in cache la coppia ip-mac del richiedente. Quanti pacchetti arp attraversano lo switch durante la prima risoluzione (quella del nome pc.uniroma3.it)? Perché? Quanti sono in totale i pacchetti che transitano nello switch durante la prima risoluzione?

Durante la prima risoluzione dialogano tra loro 4 coppie di macchine (pc.spinoff.com e dns.spinoff.com, dns.spinoff.com e root, dns.spinoff.com e dns.it, dns.spinoff.it e dns.uniroma3.it). ognuno di tali dialoghi è preceduto dallo scambio di due pacchetti ARP (request e reply), per un totale di 8 pacchetti ARP. Durante la prima risoluzione, dunque, vengono scambiati $8+8=16$ pacchetti totali.

Cognome e nome:Matricola:

NOTA1: tutti i pacchetti ARP e IP scambiati dalle macchine attraversano necessariamente lo switch SW

NOTA2: se il testo dell'esercizio avesse specificato che il destinatario di una richiesta arp **NON** memorizza in cache la coppia ip-mac del richiedente, allora il numero dei pacchetti arp sarebbe stato il doppio: 16 pacchetti

3.3 Quanti pacchetti arp attraversano lo switch durante la seconda risoluzione (quella del nome pc.unimi.it)? Perché? Quanti sono in totale i pacchetti che transitano nello switch durante la seconda risoluzione?

Durante la seconda risoluzione vengono scambiati pacchetti tra tre coppie di macchine (pc.spinoff.com e dns.spinoff.com, dns.spinoff.com e dns.it, dns.spinoff.it e dns.unimi.it). Solo una coppia non ha già dialogato in precedenza (dns.spinoff.it e dns.unimi.it) e dunque deve scambiare pacchetti ARP. Le altre due coppie si giovano della ARP cache. Quindi: nella seconda risoluzione abbiamo 2 pacchetti ARP e $2+6=8$ pacchetti totali

NOTA: se il destinatario di una richiesta ARP non memorizza in cache la coppia ip-mac del richiedente, allora il numero dei pacchetti ARP è il doppio: 4 pacchetti

3.4 Supponi che il tempo di immissione a 100 Mbit/sec. di un pacchetto sia (per tutti i pacchetti, di ogni tipo) pari a T. Supponi trascurabile il tempo di propagazione e di elaborazione nei pc e nello switch. Quanto tempo passa da quando pc.spinoff.com inizia la seconda risoluzione fino all'arrivo completo della risposta?

8 pacchetti vengono scambiati dalle macchine attraverso lo switch SW. Lo switch essendo store & forward introduce un ritardo T per ogni pacchetto. Dunque il tempo totale per la seconda risoluzione è almeno $8*2*T$

3.5 Quali e quanti indirizzi mac sono contenuti nell'header di livello mac del primo pacchetto inviato dall'access point a dns.uniroma3.it durante la prima risoluzione?

Il primo pacchetto contiene 3 indirizzi mac significativi: l'indirizzo del mittente, l'indirizzo del destinatario e l'indirizzo dell'AP. Il primo pacchetto in assoluto è un pacchetto ARP inviato da pc.spinoff.com a broadcast. Non è considerato errore, però, descrivere il primo pacchetto DNS inviato da dns.spinoff.com a dns.uniroma3.it.

Esercizio 4 (20%) Considera l'algoritmo truncated binary exponential backoff, tipico delle reti locali Ethernet.

4.1 Descrivi (solo) l'obiettivo dell'algoritmo.

vedi dispense

4.2 Descrivi (solo) l'algoritmo.

vedi dispense

Cognome e nome:Matricola:

Esercizio 5 (20%) Considera il protocollo http.

5.1 Elenca le principali primitive (metodi) di richiesta http e le loro funzioni.

vedi dispense

5.2 Mostra i principali campi di un pacchetto di richiesta http ed il ruolo da essi svolto.

vedi dispense