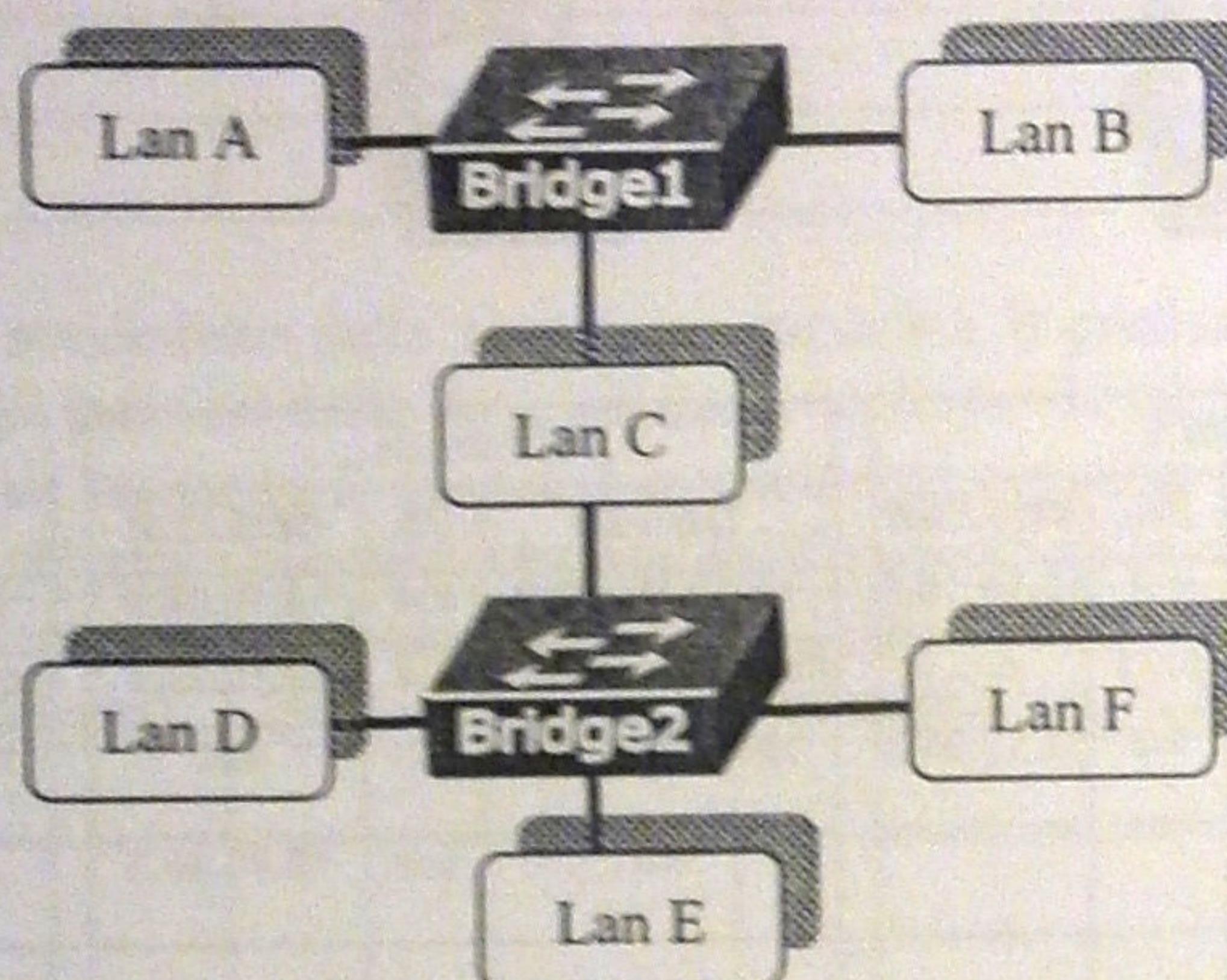


**Tempo a disposizione:** 80 minuti. **Regole del gioco:** 1) Libri e quaderni chiusi, vietato scambiare informazioni con altri, vietato usare calcolatrici. 2) Indicare su tutti i fogli, con chiarezza, nome e numero di matricola. 3) Per le risposte usare SOLO GLI SPAZI ASSEGNOTI. 4) Le date di verbalizzazione saranno rese note sul sito del corso. Si potrà verbalizzare solo in tali date. Si assume che chi non si presenterà rifiuti il voto.

Tutti gli studenti (270 e 509) devono svolgere tutte le domande.

**Esercizio 1 (25%)** Considera la rete che segue, dove le diverse lan sono separate da switch. Bridge1 ha 3 porte, mentre Bridge2 ha 4 porte.



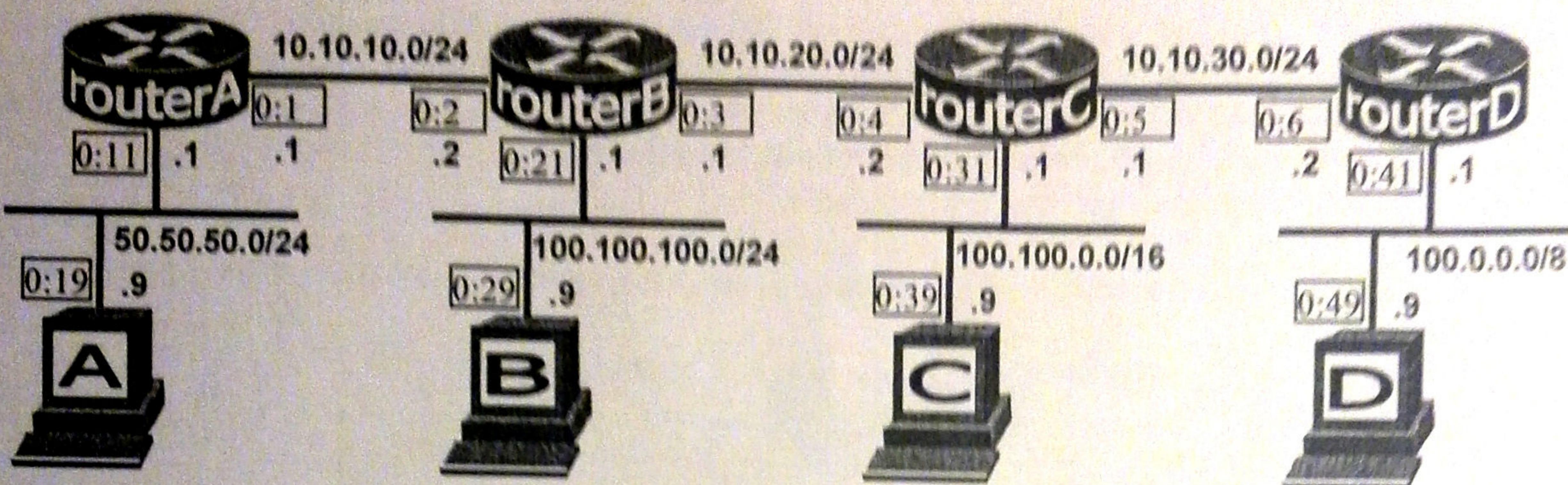
**1.1** Le Lan A, B e C sono realizzate con una particolare tecnologia a 100 Mbit/sec., denominata Bai3, analoga ad Ethernet, nella quale il pacchetto più corto (tutto compreso) ha 90 bit, il pacchetto più lungo (tutto compreso) ha 990 bit, ed i pacchetti sono spaziati tra loro di almeno 10 bit-time (tempo necessario per trasmettere 10 bit). Quale caratteristica deve avere Bridge1 per essere *full speed*? Si ricorda che un bridge è full speed quando riesce a gestire un numero di pacchetti al secondo pari al numero di pacchetti al secondo che possono essergli consegnati dalle sue interfacce. Mostra i calcoli in modo chiaro.

**1.2** Le Lan D, E e F sono realizzate con una particolare tecnologia a 1.000 Mbit/sec., denominata Qian1, analoga ad Ethernet, nella quale il pacchetto più corto (tutto compreso) ha 900 bit, il pacchetto più lungo (tutto compreso) ha 9.900 bit ed i pacchetti sono spaziati tra loro di almeno 100 bit-time (tempo necessario per trasmettere 100 bit). Quale caratteristica deve avere Bridge2 per essere *full speed*? Mostra i calcoli in modo chiaro.

**Esercizio 2 (25%)** Considera la rete in figura in cui i numeri in grassetto indicano l'indirizzo IP e la netmask attribuiti dall'amministratore alle lan e alle interfacce (es. **.9** vuol dire che l'ultimo byte dell'indirizzo ha valore 9). I numeri nei riquadri (es: **0:2**) rappresentano l'indirizzo MAC delle interfacce. Le tabelle di instradamento dei router sono mostrate sotto la figura. Le macchine A, B, C e D hanno come router di default rispettivamente routerA, routerB, routerC e routerD.

Cognome e nome:

Matricola:



RouterA		
Prefisso	Int.	Next Hop
50.50.50.0/24	0:11	d.c.
0/0	0:1	10.10.10.2

RouterB		
Prefisso	Int.	Next Hop
50.50.50.0/24	0:2	10.10.10.1
100.100.100.0/24	0:21	d.c.
0/0	0:3	10.10.20.2

RouterC		
Prefisso	Int.	Next Hop
50.50.50.0/24	0:4	10.10.20.1
100.100.100.0/24	0:4	10.10.20.1
100.100.0.0/16	0:31	d.c.
0/0	0:5	10.10.30.2

RouterD		
Prefisso	Int.	Next Hop
50.50.50.0/24	0:6	10.10.30.1
100.100.100.0/24	0:6	10.10.30.1
100.100.0.0/16	0:6	10.10.30.1
100.0.0.0/8	0:41	d.c.
0/0	0:6	10.10.30.1

**2.1** Dopo un lungo periodo di inattività, un utente su A esegue il comando ping verso l'indirizzo IP di B. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto sulla lan di A, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

**2.2** Dopo un lungo periodo di inattività, un utente su A esegue il comando ping verso l'indirizzo IP di D. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto sulla lan di D, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

**2.3** Dopo un lungo periodo di inattività, un utente su B esegue il comando ping verso l'indirizzo IP di C. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto sulla lan di B, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

Cognome e nome: ..... Matricola: .....

**2.4** Dopo un lungo periodo di inattività, un utente su D esegue il comando ping verso l'indirizzo IP di C. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto sulla lan di D, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

**2.5** Il gestore della rete, non molto soddisfatto della situazione, modifica il prefisso della lan di D in 100.100.100.0/25 lasciando inalterato il quarto byte degli indirizzi della lan e lasciando inalterate le tabelle d'instradamento.

Dopo un lungo periodo di inattività, un utente su D esegue il comando ping verso l'indirizzo IP di C. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto sulla lan di B, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

**2.6** Nella stessa situazione dell'esercizio 2.5, dopo un lungo periodo di inattività, un utente su A esegue il comando ping verso l'indirizzo IP di D. Supponi che ping comporti l'invio di un solo pacchetto. Elenca i pacchetti che uno sniffer, posto sulla lan di A, vede transitare.

mac dest	mac src	ip sorgente (solo se ip)	ip destinatario (solo se ip)	tipo pacchetto (uno tra: ARP request, ARP reply, ICMP echo-request, ICMP echo-reply, ICMP errore)

**Esercizio 3 (25%)** Un utente, volendo approfondire quanto accada per la posta elettronica diretta al dipartimento di computer science di Princeton esegue il comando seguente.

```

1. gdb@vm:~$ dig +trace -t MX cs.princeton.edu
2. ; <>> DiG 9.7.3 <>> +trace -t MX cs.princeton.edu
3. ;; global options: +cmd
4. .
      343370 IN      NS      l.root-servers.net.
5. .
      343370 IN      NS      m.root-servers.net.
6. .
      343370 IN      NS      a.root-servers.net.
7. .
      343370 IN      NS      b.root-servers.net.
8. .
      343370 IN      NS      c.root-servers.net.
9. .
      343370 IN      NS      d.root-servers.net.
10. .
      343370 IN      NS      e.root-servers.net.
11. .
      343370 IN      NS      f.root-servers.net.
12. .
      343370 IN      NS      g.root-servers.net.
13. .
      343370 IN      NS      h.root-servers.net.
14. .
      343370 IN      NS      i.root-servers.net.
15. .
      343370 IN      NS      j.root-servers.net.
16. .
      343370 IN      NS      k.root-servers.net.
17. ;; Received 512 bytes from 193.204.161.85#53(193.204.161.85) in 12 ms
18. edu.          172800 IN      NS      a.edu-servers.net.

```

Cognome e nome: ..... Matricola: .....

```
19. edu.          172800 IN      NS      c.edu-servers.net.  
20. edu.          172800 IN      NS      g.edu-servers.net.  
21. edu.          172800 IN      NS      l.edu-servers.net.  
22. edu.          172800 IN      NS      f.edu-servers.net.  
23. edu.          172800 IN      NS      d.edu-servers.net.  
24. ;; Received 269 bytes from 192.5.5.241#53(f.root-servers.net) in 8 ms  
25. princeton.edu. 172800 IN      NS      ns2.fast.net.  
26. princeton.edu. 172800 IN      NS      ns1.fast.net.  
27. princeton.edu. 172800 IN      NS      dns.princeton.edu.  
28. princeton.edu. 172800 IN      NS      dikahble.princeton.edu.  
29. princeton.edu. 172800 IN      NS      adns1.ucsc.edu.  
30. princeton.edu. 172800 IN      NS      adns2.ucsc.edu.  
31. ;; Received 260 bytes from 192.42.93.30#53(g.edu-servers.net) in 176 ms  
32. cs.princeton.edu. 21600 IN      MX      2 mail.cs.princeton.edu.  
33. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      ns2.fast.net.  
34. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      adns1.ucsc.edu.  
35. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      ns3.fast.net.  
36. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      adns2.ucsc.edu.  
37. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      dns2.cs.princeton.edu.  
38. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      dns1.cs.princeton.edu.  
39. cs.princeton.edu. 21600 IN      NS      ns1.fast.net.  
40. ;; Received 296 bytes from 128.114.100.100#53(adns1.ucsc.edu) in 220 ms
```

**3.1** Chi è f.root-servers.net e quale ruolo svolge nella query?

**3.2** Chi è g.edu-servers.net e quale ruolo svolge nella query?

**3.3** Chi è adns1.ucsc.edu e quale ruolo svolge nella query?

**3.4** Descrivi in dettaglio cosa si può comprendere dal contenuto della riga 32 della risposta alla query.

**3.5** Descrivi in dettaglio cosa si può comprendere dal contenuto delle righe da 33 a 39 della risposta alla query.

**3.6** Chi è 193.204.161.85 e quale ruolo svolge nella query?

Cognome e nome: ..... Matricola: .....

**Esercizio 4 (25%)** Rispondi alle seguenti domande su TCP.

**4.1** A cosa servono la source port e la destination port?

**4.2** A cosa serve il campo window?

**4.3** Qual è la funzione dei bit syn e fin?

**4.4** Cosa succede quando TCP è nello stato timed wait? A cosa serve lo stato timed wait?

**4.5** Mostra un esempio di situazione nella quale TCP utilizza nell'header il campo "opzioni".