

# Esercitazioni Sistemi

# Ethernet

- File di 5 Mbyte, stima della trasmissione su un Ethernet a 10 Mbps , sapendo che c'e' un solo host che trasmette
- Come cambia la risposta tenendo conto di TCP e UDP?

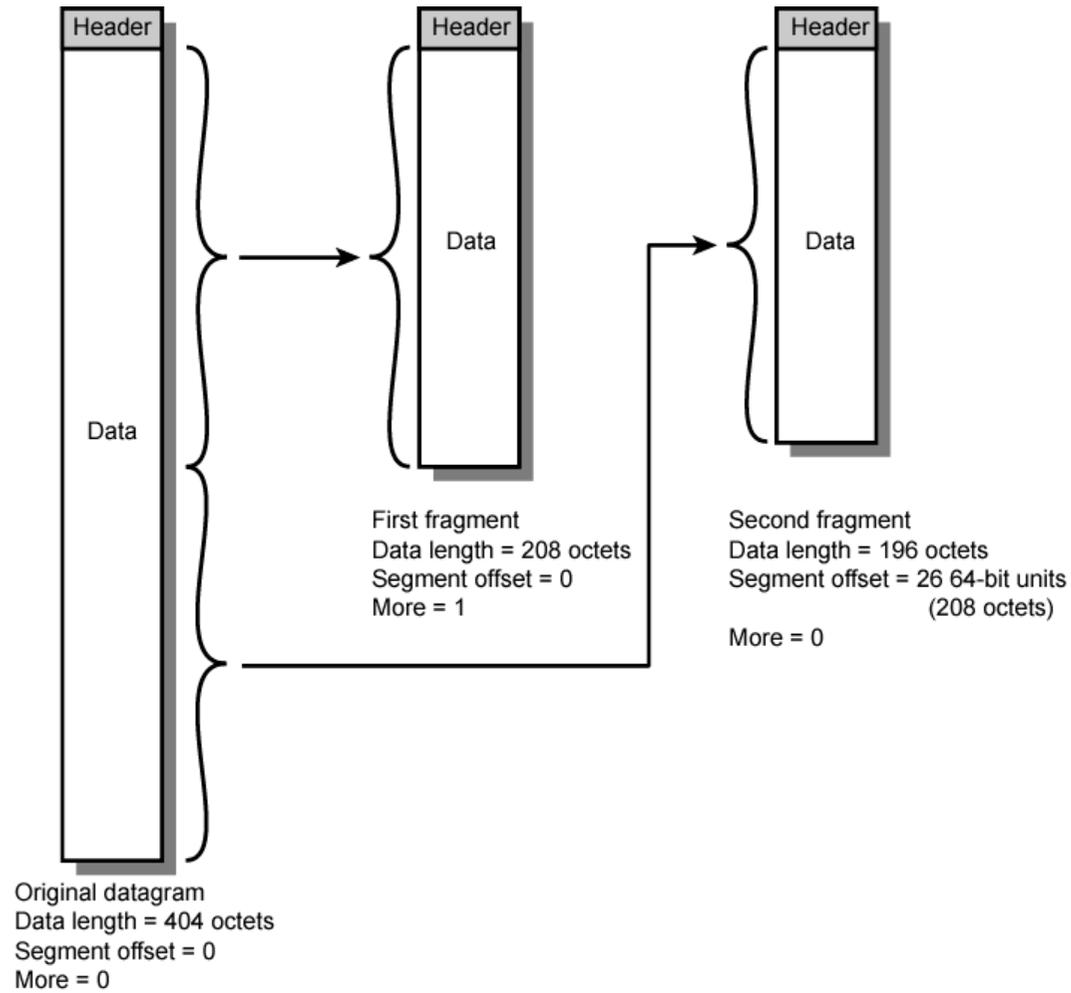
# Risposta

- **5 Mbyte= 40 Mbit. Verrebbe da rispondere che servono 4 secondi esatti, ma bisogna tener conto dell'pverhead**
- Ethernet overhead bytes: 12 gap + 8 preamble + 14 header + 4 trailer = 38 bytes/packet
- Ethernet Payload data rates:  $1500/(38+1500) = 97.5293 \%$
- **QUINDI, tenendo conto solo di Ethernet sono circa 4.10 secondi**
- **Tenendo conto di TCP e IP**
- Aggiungere 20 per IPv4 header e 20 per TCP header:
- $(1500-40)/(38+1500) = 94.9285 \%$
- **Tenendo conto di TCP e IP sono circa 4.21 secondi**
- Aggiungere 20 per IPv4 header e 8 per UDP header :
- $(1500-28)/(38+1500) = 95.7087 \%$
- **Tenendo conto di UDP e IP sono circa 4.17 secondi**

# Ethernet 2

- A e B sono collegati a una Ethernet 10 Mbps alla distanza di 2000 m. Quanto dev'essere lungo il frame perche' A possa accorgersi di una collisione generata da B?
- Risposta: nel caso peggiore B inizia a trasmettere appena prima che il frame generato da A lo raggiunga. Questo significa che se 0 e' il tempo di inizio trasmissione, B inizia a trasmettere al tempo  $0+2000/v$ , dove  $v=2*10^8$  m/sec. la velocita' di propagazione del segnale in guida.
- Poi bisogna aspettare che A si accorga della collisione, cioe' che il segnale di B lo raggiunga; altri  $2000/v$  secondi, per un totale di  $4000/v$
- Detta F la lunghezza del frame, dev'essere:
- $F/10^6 > 2000/10^8$  cioe'  $F/10^6 > 20/10^6$  cioe'  $F > 20$ .

# Frammentazione



# Esercizi rapidi

- 192.168.23.87/26 and 192.168.23.67/26 sono sulla stessa rete? •
- 128.37.23.100 and 128.37.22.150 con maschera 255.255.254.0 sono sulla stessa rete?

# Soluzione

- **Address: 192.168.23.87/26**  
11000000.10101000.00010111.01 010111
- **Netmask: 255.255.255.192 = 26**  
11111111.11111111.11111111.11 000000
- **Network: 192.168.23.64/26**  
11000000.10101000.00010111.01 000000
- **Broadcast: 192.168.23.127**  
11000000.10101000.00010111.01 111111
- **HostMin: 192.168.23.65**  
11000000.10101000.00010111.01 000001
- **HostMax: 192.168.23.126**  
11000000.10101000.00010111.01 111110 Hosts/Net: 62

# Soluzione

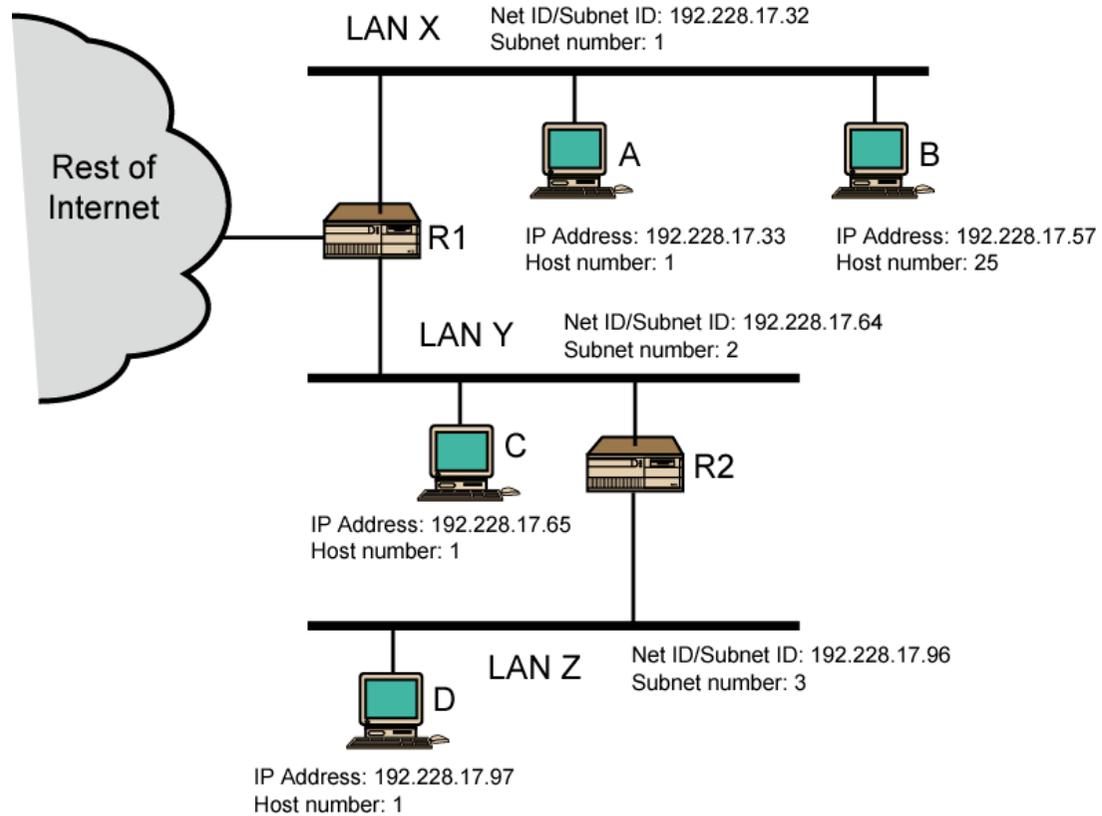
- **(Private Internet Address RFC 1918) :**
- **128.37.23.100      10000000.00100101.0001011 1.01100100**
- **Netmask: 255.255.254.0 = 23**
- **11111111.11111111.1111111 0.00000000**
- **Network: 128.37.22.0/23**
- **10000000.00100101.0001011 0.00000000**
- **Broadcast: 128.37.23.255**
- **10000000.00100101.0001011 1.11111111**
- **HostMin: 128.37.22.1**
- **10000000.00100101.0001011 0.00000001**
- **HostMax: 128.37.23.254**
- **10000000.00100101.0001011 1.11111110**

# Maschera fissa

- Un classe C 192.228.17.0
- Fare 3 sottoreti, specificando quanti gateway servono e la configurazione di tutti gli host e gateway

# Soluzioni

Subnet mask:  
255.255.255.224



# Esempio di subnetting classe B

- **Address:** 146.231.123.15
- **Netmask:** 255.255.248.0 = 21
- **Network:** 146.231.120.0/21
- **Broadcast:** 146.231.127.255
- **HostMin:** 146.231.120.1 **HostMax:** 146.231.127.254
- **Hosts/Net:** 2046
- **Address:** 10010010.11100111.01111 011.00001111
- **Netmask:** 11111111.11111111.11111 000.00000000
- **Network:** 10010010.11100111.01111 000.00000000
- **Broadcast:** 10010010.11100111.01111 111.11111111
- **HostMin:** 10010010.11100111.01111 000.00000001
- **HostMax:** 10010010.11100111.01111 111.11111110

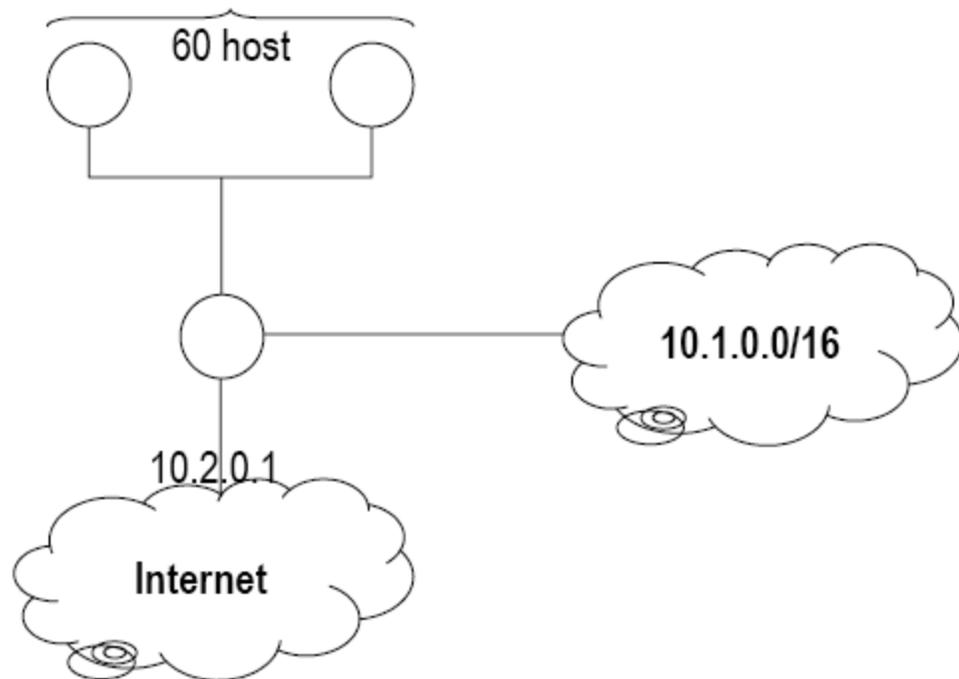
# VLSM

- Un router collega tre subnet: subnet 1, subnet 2, e subnet 3. Sapendo che
  - Tutte le interfacce di queste tre subnet devono avere netid 223.1.17/24.
  - Subnet 1 deve supportare fino a 125 host, e Subnet 2 e 3 fino a 60.
- Fornite i subnetid e le maschere di sottorete (nella forma a.b.c.d/x)
- **Risposta:**
  - Subnet 1 - 223.1.17.0/25, ( $32 - 25 = 7$  bit, fino a  $2^7 = 128$  host)
  - Subnet 2 - 223.1.17.128/26, ( $32 - 26 = 6$  bit, fino a  $2^6 = 64$  host)
  - Subnet 3 - 223.1.17.192/26, ( $32 - 26 = 6$  bit, fino a  $2^6 = 64$  host)

# Testo

## Domanda 1: [5 punti]

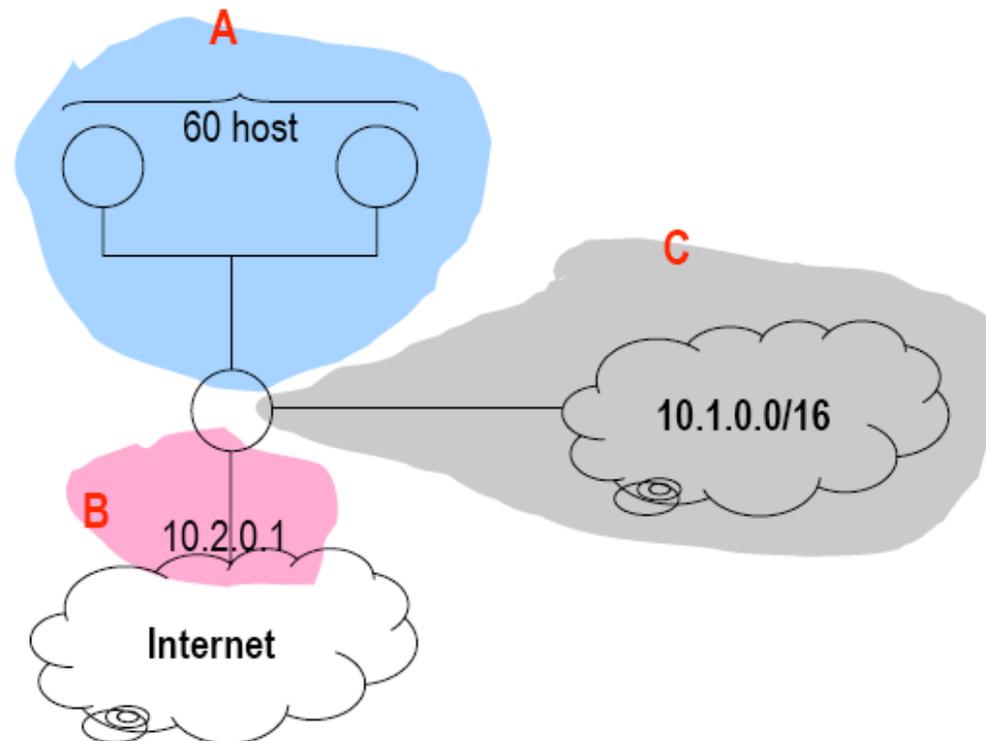
- Si assegnino opportunamente gli indirizzi IP ai nodi della rete illustrata in figura, assumendo di avere a disposizione gli indirizzi della rete 10.0.0.0/8, specificando anche indirizzo di rete, di broadcast e maschera di rete per ogni sottorete che compare





# Soluzione

- Risposta:
  - Le sottoreti che compaiono in figura sono tre, A, B e C:
    - la rete A contiene 61 host quindi deve avere una netmask di al più 26 bit
    - la rete B è data
    - la rete C è una rete punto-punto con netmask di 30 bit





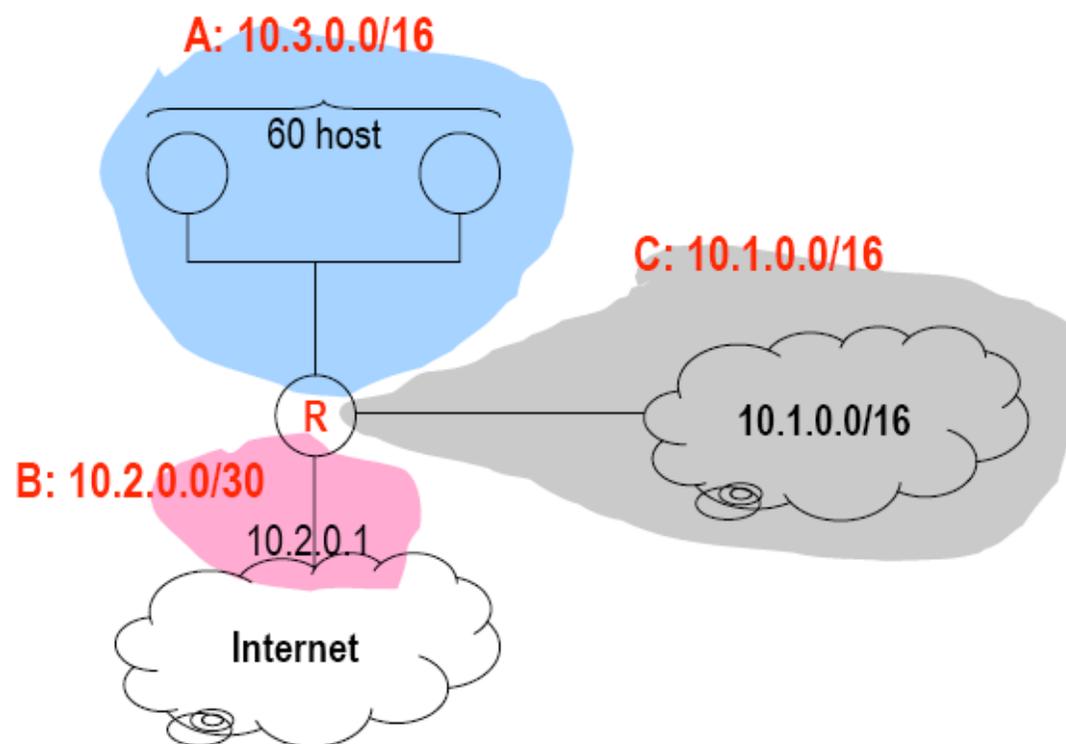
# Soluzione

- Risposta (continua):
  - Pertanto un modo di suddividere la rete data (10.0.0.0/8) per formare sottoreti adeguate per il caso proposto è
    - rete A: 10.3.0.0/16
      - indirizzo di rete: 10.3.0.0
      - netmask di 16 bit: 255.255.0.0
      - indirizzo di broadcast: 10.3.255.255
    - rete B: 10.1.0.0/16
      - indirizzo di rete: 10.1.0.0
      - netmask di 16 bit: 255.255.0.0
      - indirizzo di broadcast: 10.1.255.255
    - rete C: 10.2.0.0/30
      - indirizzo di rete: 10.2.0.0
      - netmask di 30 bit: 255.255.255.252
      - indirizzo di broadcast: 10.2.0.3



# Soluzione

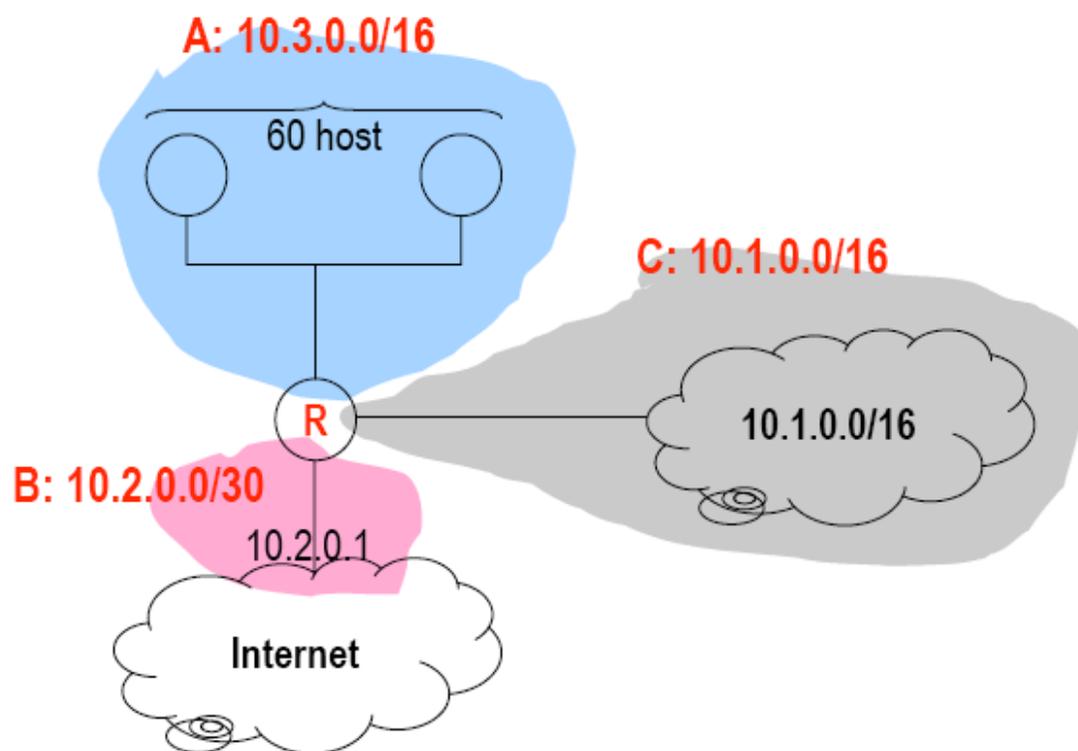
- Risposta (continua):
  - la rete A è formata dagli host H1, ..., H60 e dal router R
  - assegno gli indirizzi 10.3.1.(x + 1) agli host Hx
  - assegno l'indirizzo 10.3.0.1 all'interfaccia del router R sulla rete A





# Soluzione

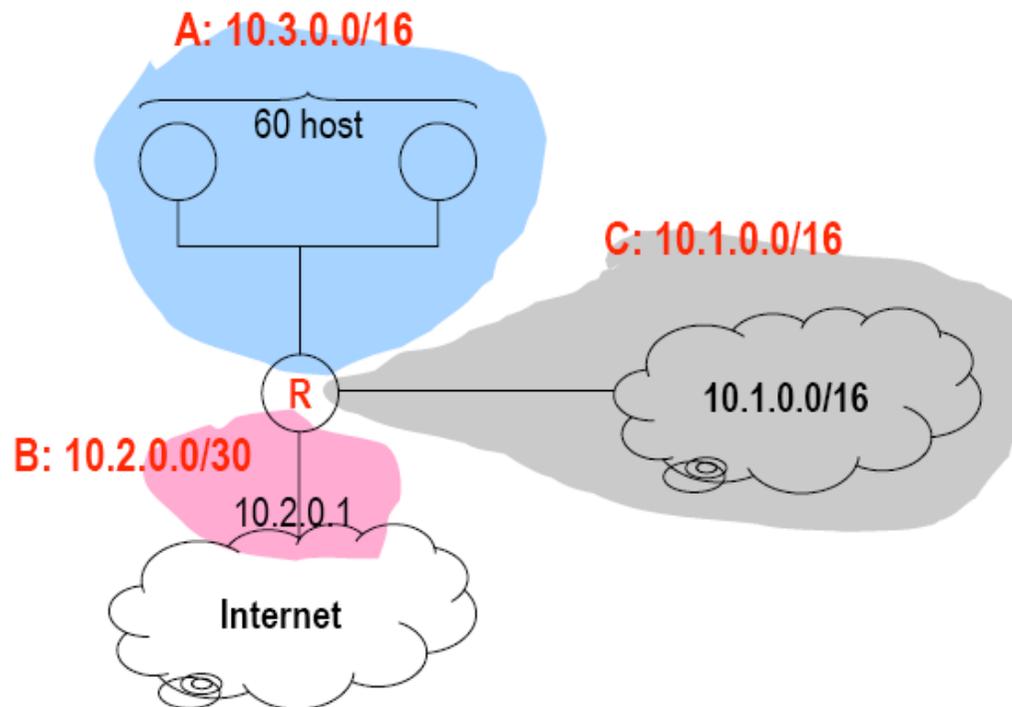
- Risposta (continua):
  - la rete B è formata dal router R e da un router I che lo collega ad Internet
  - il router I ha indirizzo assegnato pari a 10.2.0.1
  - assegno l'indirizzo 10.2.0.2 all'interfaccia del router R sulla rete B





# Soluzione

- Risposta (continua):
  - la rete C è formata dal router R e da una rete non meglio specificata
  - la rete ha indirizzi nella classe 10.1.0.0/16
  - assegno l'indirizzo 10.1.0.2 all'interfaccia del router R sulla rete C





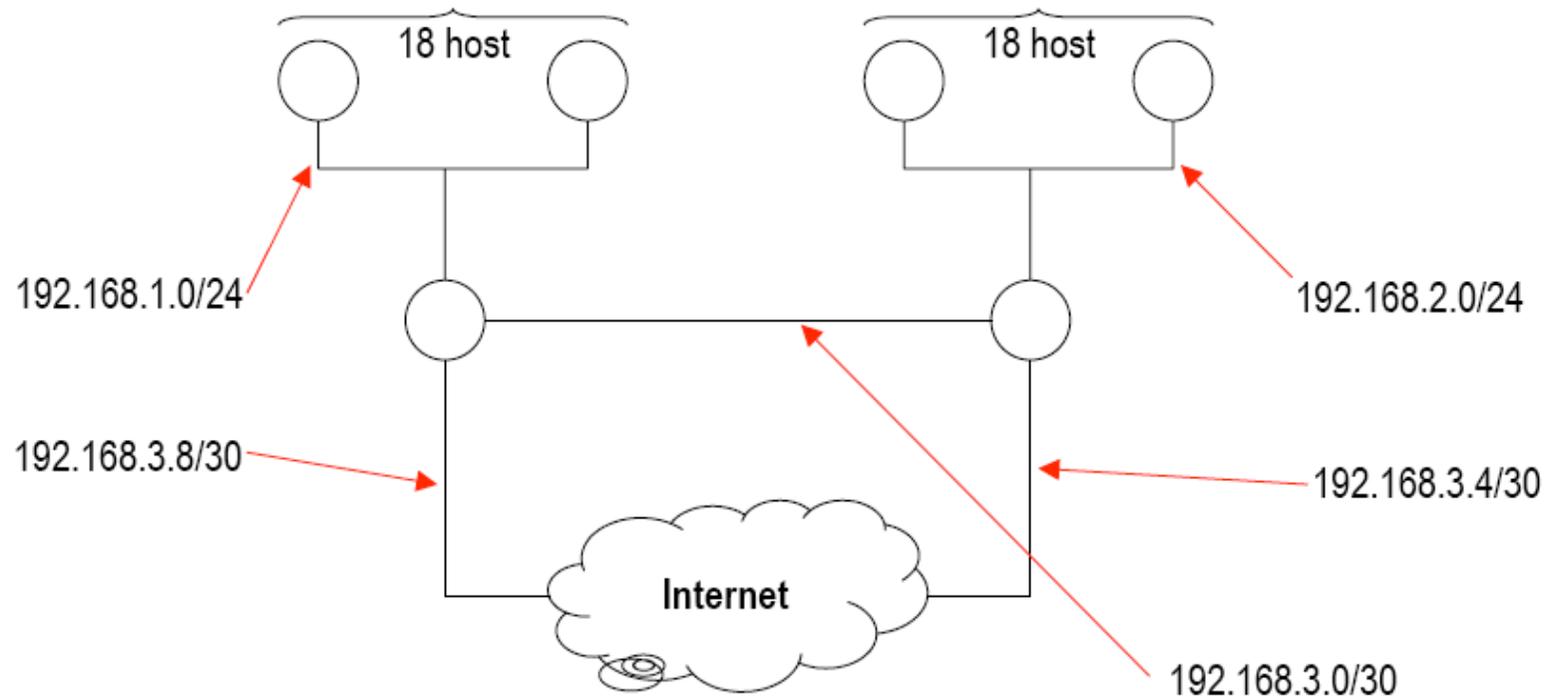
# Soluzione

- Risposta (continua):
  - la rete A non è minimale, per permetterne la crescita
    - gli indirizzi degli host e del router R sono stati scelti in modo da poter eventualmente effettuare un ulteriore subnetting in futuro
  - la rete B è una rete punto-punto, e come tale è stata configurata
    - essendo fissato l'indirizzo di I, di fatto non esiste scelta per l'indirizzo di R
  - la rete C è una rete di fatto già assegnata, e ci si è limitati a decidere secondo convenzione l'indirizzo del router
  - Questo è un esercizio:
    - viene richiesto di costruire assegnare degli indirizzi ai nodi in un modo adeguato a garantire che la rete possa operare correttamente
  - ciò che viene misurato è
    - la correttezza della risposta,
    - la capacità di fornire una traccia del procedimento di risposta,
    - la capacità progettuale che si desume dalle scelte effettuate.



# Testo

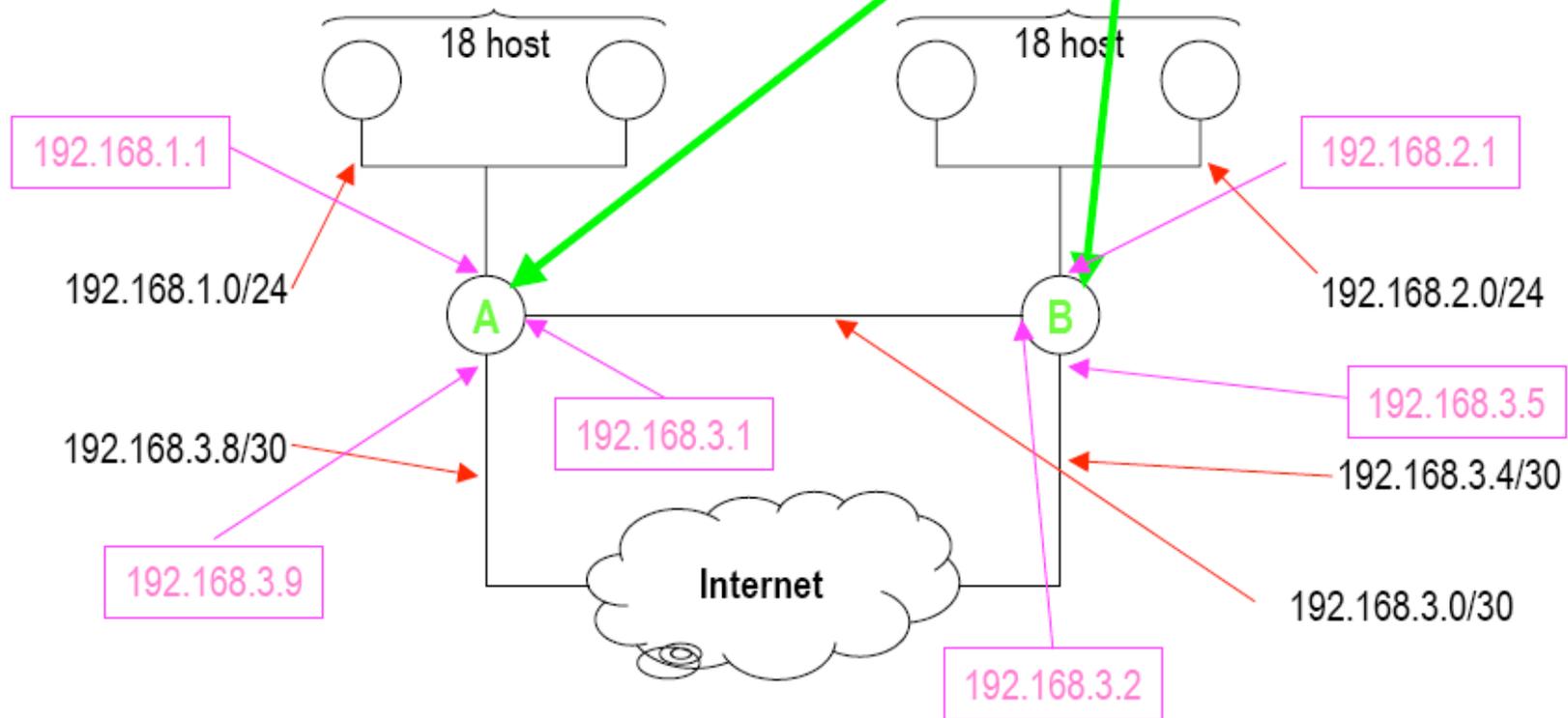
- Domanda 2: [6 punti]
  - Si scrivano le tabelle di instradamento per i router che compaiono in figura





# Soluzione

- Risposta:
  - Esistono due router in figura: li indichiamo con A e B. Inoltre assumiamo che le interfacce dei router abbiano gli indirizzi IP indicati in figura





# Soluzione

- Risposta (continua):
  - Una possibile tabella di routing per il router A è:

<b>destinazione</b>	<b>router</b>	<b>interfaccia</b>
192.168.1.0/24	-----	192.168.1.1
192.168.2.0/24	192.168.3.2	192.168.3.1
192.168.3.0/30	-----	192.168.3.1
192.168.3.4/30	192.168.3.2	192.168.3.1
192.168.3.8/30	-----	192.168.3.9
0.0.0.0/0	192.168.3.10	192.168.3.9

- Una possibile tabella di routing per il router B è:

<b>destinazione</b>	<b>router</b>	<b>interfaccia</b>
192.168.1.0/24	192.168.3.1	192.168.3.2
192.168.2.0/24	-----	192.168.2.1
192.168.3.0/30	-----	192.168.3.2
192.168.3.4/30	-----	192.168.3.5
192.168.3.8/30	192.168.3.1	192.168.3.2
0.0.0.0/0	192.168.3.6	192.168.3.5



# Soluzione

- Risposta (continua):
  - nell'esercizio
    - abbiamo assegnato gli indirizzi IP alle interfacce dei router seguendo le usuali convenzioni viste a lezione
    - per ogni sottorete direttamente connessa ad un router compare una linea con campo router vuoto e con campo interfaccia pari all'indirizzo dell'interfaccia che connette il router alla sottorete
    - per ogni sottorete non direttamente connessa ad un router fornisce una linea il cui campo router è pari all'indirizzo del router che funge da ponte ed il cui campo interfaccia è l'indirizzo di interfaccia che connette al router ponte
    - la rotta di default è quella che consente di connettere il router ad Internet
  - Questo è un esercizio:
    - viene richiesto di costruire una struttura dati istanziata su un caso specifico
  - ciò che viene misurato è
    - la correttezza della risposta,
    - la capacità di fornire una traccia del procedimento di risoluzione.

# Domande e risposte

- **I router hanno indirizzi IP? Se si, Quanti?**
- **Risposta: Si, uno per interfaccia.**
- **Perche' esiste UDP? Non sarebbe stato possibile usare solo lo header IP?**
- **Risposta: IP consegna pacchetti alle interfacce. UDP serve per recapitarli alle applicazioni giuste (attraverso il numero di porta).**

# Domande e risposte (2)

- Si descriva brevemente la funzione del multiplexing
- Risposta:
- Il multiplexing indica la capacità di utilizzare lo stesso collegamento allo stesso tempo per differenti comunicazioni. Ciò si ottiene dividendo il canale in un certo numero di parti (slot), ed assegnando ognuna di esse ad una coppia di interlocutori, fino ad esaurimento. L'effetto è che su uno stesso canale sono compresenti differenti comunicazioni. Le tecniche per dividere un canale in slot sono molteplici, le principali sono la divisione di frequenza (FDM), la divisione di tempo (TDM) e le tecniche di turnazione (SDM)

# Raccomandazioni

- La correttezza e la completezza delle risposte è indispensabile
- Il fornire una traccia del procedimento seguito per rispondere è sempre un vantaggio
- La capacità di non andare fuori tema è importante
- La capacità di fornire risposte sintetiche e chiare è premiante
- L'uso adeguato dei termini del linguaggio proprio delle reti è un fatto che viene preso in considerazione (sia in positivo che in negativo)