

**Appello 13 Febbraio 2017**

<b>Cognome</b>	
<b>Nome</b>	
<b>Matricola</b>	

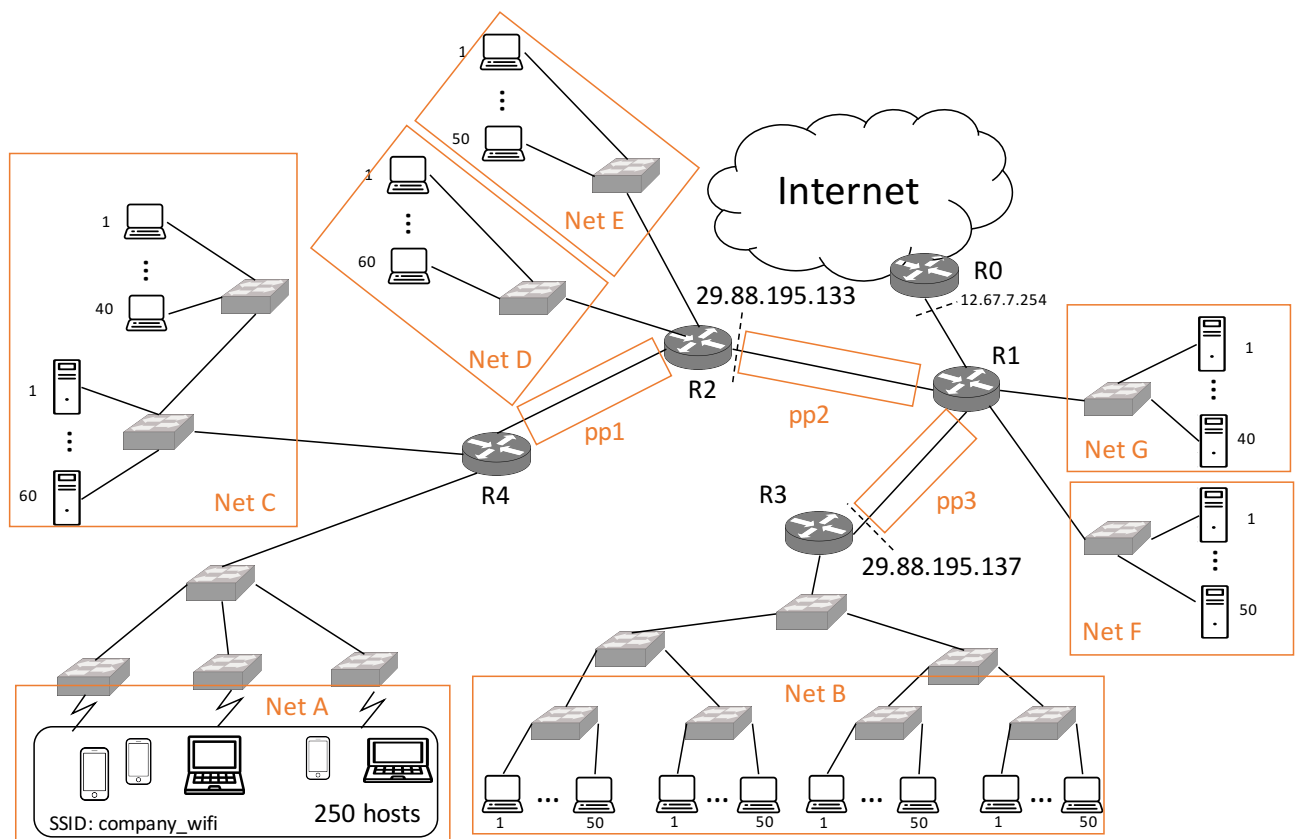
**Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 2h**  
**Usare lo spazio dopo ogni Esercizio/Quesito per la risposta.**

Es1 (6pt)	Es2 (6 pt)	Es3 (6 pt)	Ques (9 pt)	Lab (6pt)

**1 - Esercizio (6 punti)**

Un ISP possiede il seguente spazio di indirizzamento IP: 29.88.192.0/22 La rete complessiva dell'ISP è rappresentata in figura

- Indicare le sotto-reti IP graficamente nella figura (mettere in evidenza i confini e assegnare una lettera identificativa). Si escluda dal piano il collegamento tra il router R0 e il router R1
- Definire un piano di indirizzamento in grado di supportare il numero di host indicato nella figura. Per ciascuna sottorete riportare in tabella l'indirizzo di rete, la netmask, e l'indirizzo di broadcast diretto.
- Riempire la tabella di instradamento del router R1 nel modo più compatto possibile dopo aver assegnato opportunamente degli indirizzi ai router a cui R1 è connesso direttamente.



## SOLUZIONE

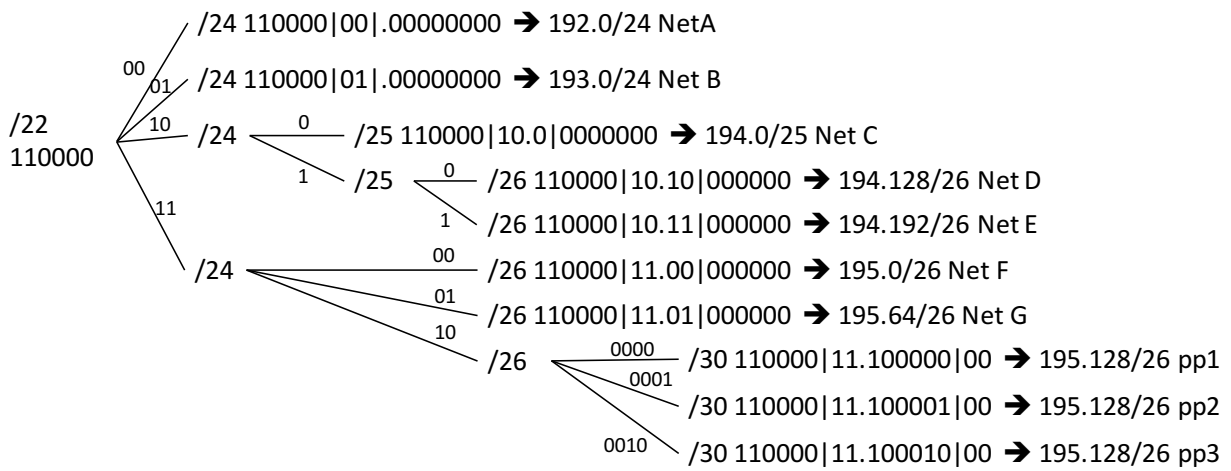
I primi due ottetti degli indirizzi di rete sono sempre 29.88

### PIANO INDIRIZZAMENTO

Nome	Network Address	Broadcast
Net A	192.0/24	192.255
Net B	193.0/24	193.255
Net C	194.0/25	194.127
Net D	194.128/26	194.191
Net E	194.192/26	194.255
Net F	195.0/26	195.63
Net G	195.64/26	195.127
pp1	195.128/30	195.131
pp2	195.132/30	195.135
pp3	195.136/30	195.139

### TABELLA DI INSTRADAMENTO DI R1

Nome rete destinaz.	Network prefix/netmask	Next Hop
Net A	192.0/24	195.133
Net B	193.0/24	195.137
Net C-D-E	194.0/24	195.133
pp1	195.128/30	195.133
Internet	0.0.0.0	12.67.7.254



La soluzione rappresentata è una delle molteplici soluzioni corrette.

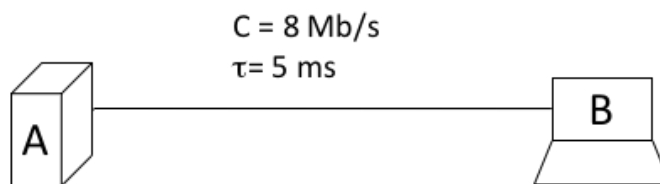
## 2 - Esercizio (6 punti)

Una connessione TCP tra l'host A e l'host B è caratterizzata dai seguenti parametri:

- Lunghezze di *header* e *ack* trascurabili;
- *link* bidirezionali;
- RCWND = 9 MSS
- Ssthresh = 8 MSS
- MSS = 1 kB
- Ritardo di propagazione,  $\tau = 5$  ms
- Valore iniziale del *Time-Out* = 2RTT

Si risponde ai seguenti quesiti:

- a) Dire se la trasmissione sul link diventa mai continua; in caso affermativo, trovare il tempo oltre cui la trasmissione sul link diventa continua;
- b) Trovare il tempo di trasferimento di un file di 60 kB da A a B;
- c) Ipotizzando che il penultimo segmento in trasmissione venga perso, ripetere il punto b)



### SOLUZIONE

a)

$$RTT = T + 2\tau = \frac{8000 \text{ [bit]}}{8 \left[ \frac{\text{Mbit}}{\text{s}} \right]} + 10 \text{ [ms]} = 11 \text{ ms}$$

$$W_{cont} = \frac{RTT}{T} = \frac{11}{1} = 11 \text{ MSS}$$

Ma abbiamo una RCWND di 9 MSS, dunque la trasmissione non sarà mai continua.

b)

$$T_{setup} = 2\tau = 10 \text{ ms}$$

$$N_{MSS} = \frac{60 \text{ [kB]}}{1 \text{ [kB]}} = 60$$

$$T_{tot} = T_{setup} + 8 RTT(1 - 2 - 4 - 8 - 9 - 9 - 9 - 9 - 9) + 8 T = 117 \text{ [ms]}$$

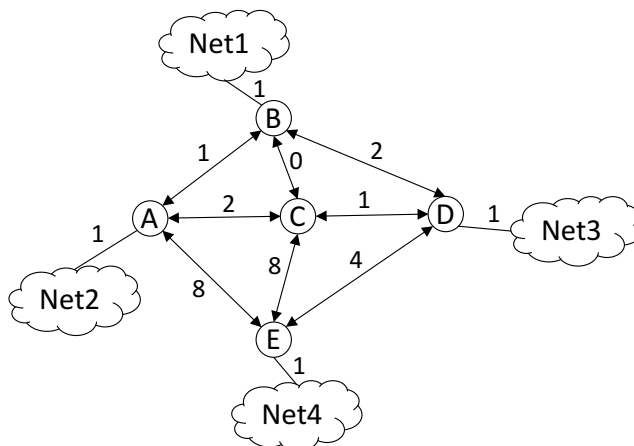
Tempo dall'apertura della connessione alla ricezione dell'ultimo ACK

c)

Il TCP accetta i segmenti fuori sequenza, dunque solo il penultimo viene ritrasmetto.

$$T_{tot} = T_{setup} + 8 RTT + 7 T + timeout + RTT = T_{setup} + 11 RTT + 7 T = 138 \text{ [ms]}$$

### 3 - Esercizio (6 punti)



Nella rete in figura è rappresentato il grafo di una rete in cui sono presenti dei router (A, B, C, D, E) e 4 reti (Net1, Net2, Net3, Net4). I costi di attraversamento sono indicati accanto ad ogni link, i link sono bidirezionali e simmetrici. Si chiede di:

- Calcolare mediante l'algoritmo di Bellman-Ford l'albero dei cammini minimi con sorgente A e destinazioni tutti gli altri router (si omettano le reti nel grafo). Indicare:
  - nella Tabella A, il valore dell'etichetta ad ogni step in cui il nodo viene analizzato: nel caso lo step successivo non modifichi l'etichetta dello step precedente occorre riscrivere l'etichetta dello step precedente.
  - nella figura sopra, l'albero trovato
- Sulla base dell'albero dei cammini calcolato al punto precedente, indicare i Distance Vector (DV) relativi alle reti Net1, Net2, Net3 e Net4, inviati dal router A ai propri vicini nella modalità Split Horizon con Poisonous Reverse. Per ogni DV inviato indicare chiaramente il destinatario del DV e le reti raggiungibili comunicate con i rispettivi costi.

Tabella A

Nodo A	Nodo B	Nodo C	Nodo D	Nodo E
(0,-)	(inf,-)	(inf,-)	(inf,-)	(inf,-)
(0,-)	(1,A)	(2,A)	(inf,-)	(8,A)
(0,-)	(1,A)	(1,B)	(3,B)	(8,A)
(0,-)	(1,A)	(1,B)	(2,C)	(7,D)
(0,-)	(1,A)	(1,B)	(2,C)	(6,D)

	A=>B	A=>C	A=>E
Net 1	inf	2	2
Net 2	1	1	1
Net 3	inf	3	3
Net 4	inf	7	7

### Quesiti (9 punti)

**Q1** – Un sistema di accesso multiplo centralizzato a divisione di tempo (TDMA) è caratterizzato da una trama con slot di durata  $T_{\text{SLOT}}=10[\mu\text{s}]$ , con un tempo di guardia minimo  $T_G=2[\mu\text{s}]$ . Il sistema serve 8 utenti e ha una rate trasmissivo del segnale multiplato di  $C=1[\text{Mb/s}]$ .

Si chiede di:

- 1) indicare il numero di bit di ciascun tributario trasmessi in ogni slot
- 2) indicare il massimo rate possibile per ciascun tributario in ingresso

### **SOLUZIONE**

$$1) n = (10 [\mu\text{s}] - 2[\mu\text{s}]) \cdot 1 \left[ \frac{\text{Mbit}}{\text{s}} \right] = 8 [\text{bit}]$$

$$2) r = \frac{8 [\text{bit}]}{8 \cdot 10 [\mu\text{s}]} = 100 [\text{kbit/s}]$$

**Q2** – Un router ha le seguenti interfacce e tabella di routing. Riceve i pacchetti con destinazione e dimensioni indicati sotto. Si dica per ciascuno di essi come si comporta il router: inoltra diretto o indiretto, interfaccia di uscita, riga della tabella, motivazione pacchetto scartato

Eth0 - Address: 131.175.21.254 – Netmask: 255.255.255.128 – MTU: 1500 B

Eth1: Address: 131.175.20.126 – Netmask: 255.255.255.128 – MTU: 1000 B

Network	Netmask	Next-hop
131.175.70.0	255.255.254.0	131.175.21.133
131.175.71.128	255.255.255.128	131.175.21.145
131.175.72.0	255.255.254.0	131.175.20.5
0.0.0.0	0.0.0.0	131.175.20.1

**131.175.20.133 (1200B, D=1) da Eth0**

**SCARTATO PER FRAMMENTAZIONI  
DIR su Eth1**

**131.175.72.72 (1200B, D=0) da Eth0**

**IND, riga 3, Eth1**

**131.175.71.122 (1000B, D=1) da Eth1**

**IND, riga 1, Eth0**

**255.255.255.255 (500B, D=1) da Eth0**

**Inoltrato ai livelli superiori**

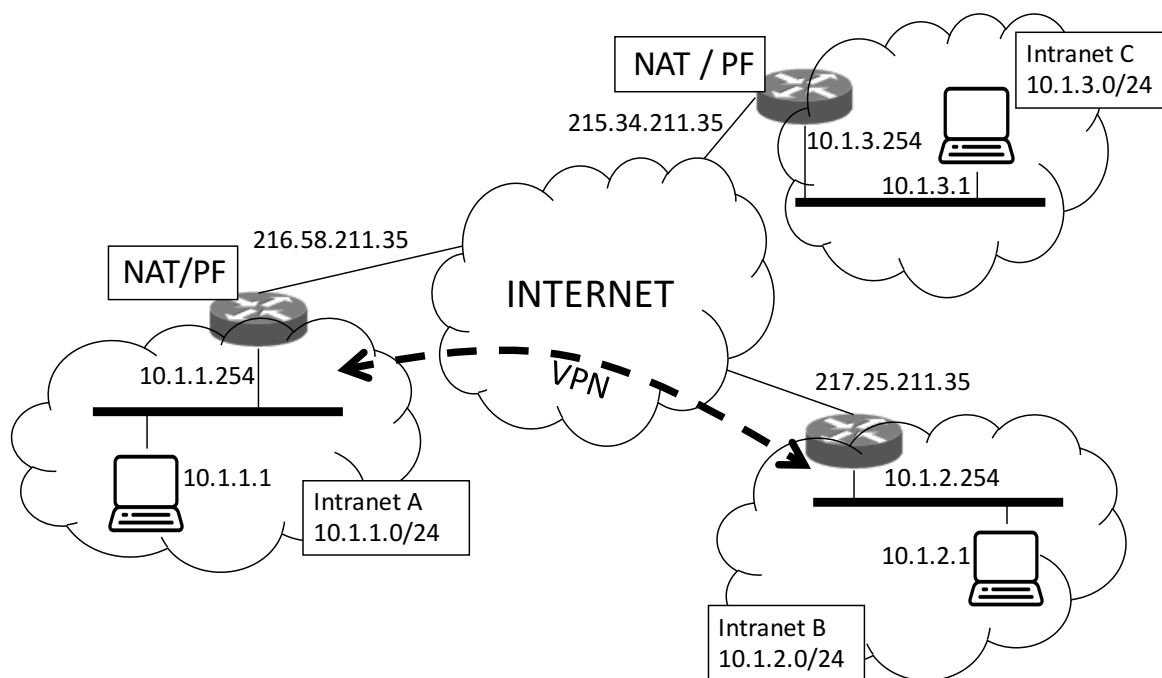
131.175.20.13 (1000B, D=1) da Eth1

131.175.71.202 (1000B, D=0) da Eth0

SCARTATO IN=OUT  
DIR su Eth1

IND, riga 2, Eth0

**Q3** – Nella rete figura, tra le due Intranet A e B viene creata e mantenuta una rete privata virtuale (VPN) tramite un *tunnel* IP tra i rispettivi router di bordo. Inoltre, è attivo un meccanismo di NAT bidirezionale e PORT FORWARDING (per tutte le porte delle macchine indicate in figura) sui router di bordo delle Intranet A e C.



- a) Si indichi cosa contengono i campi *source address* e *destination address* di pacchetto IP inviato dall'host 10.1.1.1 all'host 10.1.2.1 quando è in transito nella *Intranet B*

Source Address 10.1.1.1

Destination Address 10.1.2.1

- b) Si indichi cosa contengono i campi *source address* e *destination address* di pacchetto IP inviato dall'host 10.1.3.1 all'host 10.1.1.1 quando è in transito nella *Intranet A*

Source Address 215.34.211.35

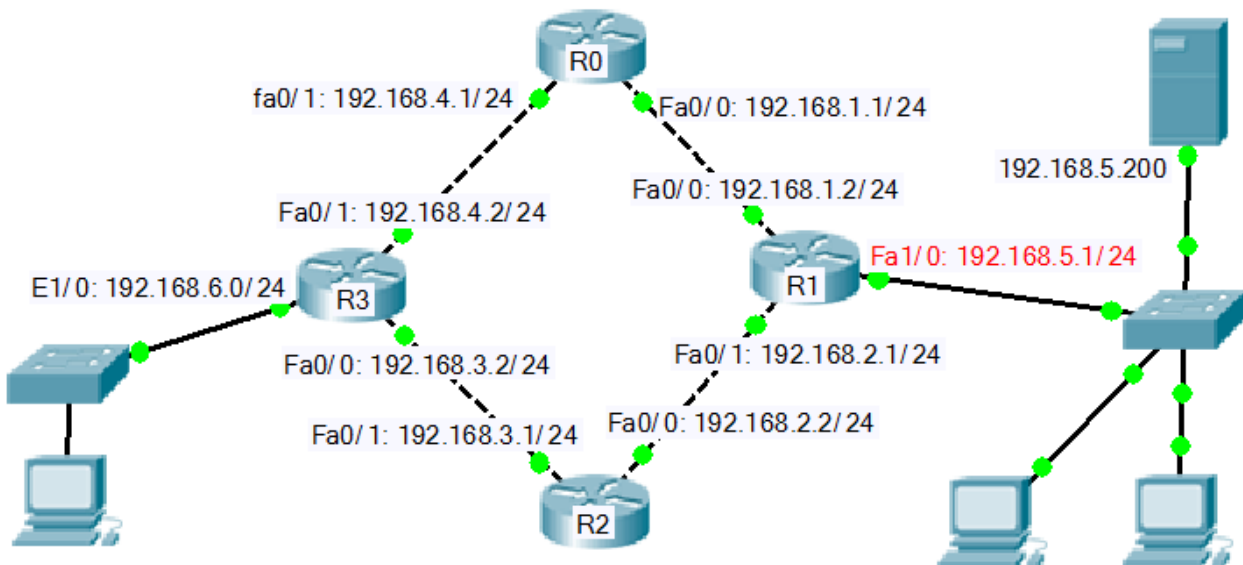
Destination Address 10.1.1.1

## Laboratorio 13/02/2017

<b>Cognome</b>	
<b>Nome</b>	
<b>Matricola</b>	

Si consideri la rete in figura e il suo piano di indirizzamento

NB: Scrivere in modo esplicito la modalità del router in cui deve essere eseguito ogni comando



1) Configurare ed attivare l'interfaccia Fa0/1 del router R3 assegnandogli il corretto indirizzo IP sulla base delle informazioni riportate in figura.

```
R3> enable
R3#configure terminal
R3(config)#interface Fa0/1
R3(config-if)# ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
R3(config-if)# no shutdown
```

2) Inserire una rotta statica in R3 per inoltrare i pacchetti indirizzati verso la rete 192.168.5.0/24 tramite R0.

```
R3# configure terminal
R3(config)# ip route 192.168.5.0 255.255.255.0 192.168.4.1
```



**3)** Configurare il protocollo RIP sul router R3, abilitando tutte le reti ad esso connesse.

```
R3# configure terminal
R3(config)#router rip
R3(config-router)# network 192.168.6.0
R3(config-router)# network 192.168.4.0
R3(config-router)# network 192.168.3.0
```

**4a)** Configurare R1 come server DHCP in modo tale che ai host che si collegano alla sottorete venga assegnata automaticamente una configurazione IP.

```
R1# conf t
R1(config)# ip dhcp pool compitino
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.5.1
R1(dhcp-config)# network 192.168.5.0 255.255.255.0
```

**4b)** Escludere dall'assegnamento dinamico l'indirizzo IP di Server0 (192.168.5.200), che si suppone sia stato configurato staticamente.

```
R1(dhcp-config)# ip dhcp excluded-address 192.168.5.200
```