# *Fondamenti di Internet e Reti*

#### Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini, G. Maier

**Appello 13 Febbraio 2017**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cognome** |  |
| **Nome** |  |
| **Matricola** |  |

##### 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

1. 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
2. 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.
3. 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, τ = 5 ms
* Valore iniziale del *Time-Out=* 2RTT

Si risponda ai seguenti quesiti:

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



**SOLUZIONE**

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

b)

= 60

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

c)

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

## 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:

1. 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

1. 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 TSLOT=10[us], con un tempo di guardia minimo TG=2[us]. Il sistema serve 8 utenti e ha una rate trasmissivo del segnale multiplato di C=1[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)

2)

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

SCARTATO PER FRAMMENTAZIONI IND, riga 3, Eth1

DIR su Eth1

**131.175.71.122 (1000B, D=1) da Eth1 255.255.255.255 (500B, D=1) da Eth0**

IND, riga 1, 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 IND, riga 2, Eth0

DIR su Eth1

**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.

****

1. 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

1. 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

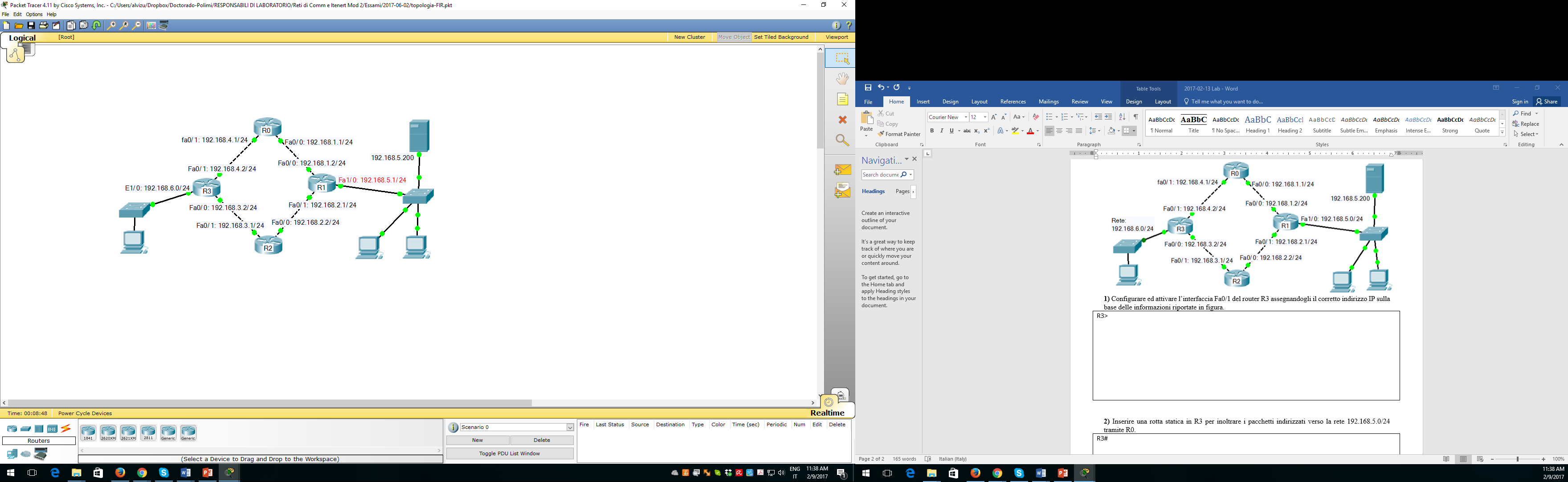
Source Address 215.34.211.35

Destination Address 10.1.1.1

**Laboratorio 13/02/2017**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cognome** |  |
| **Nome** |  |
| **Matricola** |  |

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 |