

Esame completo - 27 Settembre 2016

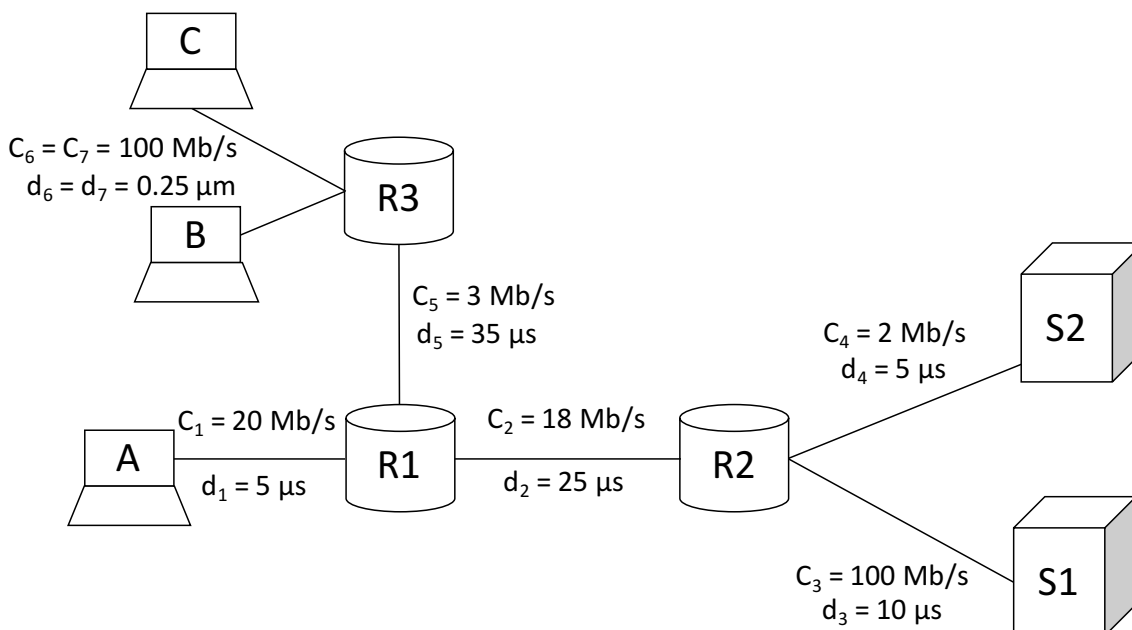
Cognome	
Nome	
Matricola	

Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 2 ore
Si usi lo spazio bianco dopo ogni esercizio per la risoluzione

E1	E2	E3	Quesiti	Lab

1 - Esercizio (6 punti)

Nella rete in figura



sono rappresentati 3 router (R1, R2 e R3), tre client (A, B e C) e due HTTP server (S1 e S2). Accanto ad ogni collegamento (in fibra ottica) è indicata la rispettiva capacità e il ritardo di propagazione.

Il client A vuole scaricare dal server S1 un sito web composto da 1 pagina HTML di dimensione $L_{\text{HTML}}=600$ [byte] e 5 oggetti JPEG richiamati nella pagina HTML di dimensione $L_{\text{OBJ}}= 1.3$ [kbyte]. Le dimensioni dei segmenti che non trasportano dati siano trascurabili. Nella rete sono presenti flussi interferenti TCP di lunga durata: 2 flussi tra C e S2, 3 flussi tra B e S1.

Si chiede di calcolare il tempo di trasferimento del sito web a livello applicativo nei seguenti casi:

- a) Il client A apre connessioni non-persistent in parallelo (quando possibile e nel massimo numero possibile)
- b) Il client A apre al massimo una connessione alla volta in modalità persistent, in assenza dei flussi interferenti (cioè, i flussi interferenti sono spenti)

2 - Esercizio (6 punti)

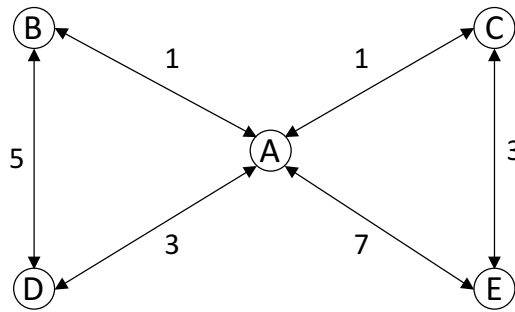
Considerate la rete dell'esercizio precedente nel caso b), ovvero in cui è presente unicamente la connessione a livello applicativo tra A ed S1.

Si consideri il solo trasferimento della pagina HTML (di dimensione $L_{HTML}=600$ [byte]) dal server S1 al client A.

- a) Si assuma che il trasferimento del file avvenga utilizzando UDP e in ciascun segmento vengano trasportati $L_S = 100$ byte. Trascurate qualunque overhead introdotto ai livelli di trasporto, rete e data-link. Rappresentare il trasferimento in un diagramma temporale.
- b) Scrivere l'espressione del tempo totale di trasferimento del file di cui al punto a) in modo simbolico e calcolare quindi il valore numerico
- c) Quanto sarebbe il ritardo di trasferimento se il file HTML intero venisse trasferito in un unico segmento?
- d) Si assuma ora che il trasferimento del file avvenga come al punto a) ma in presenza di un controllo di flusso end-to-end tra S1 e A di tipo sliding window con dimensione della finestra fissa $W = 4$ e in operante in modalità Go-Back-n con timeout minimo. Rappresentare il trasferimento in un diagramma temporale e calcolare il tempo totale di trasferimento (dall'invio del primo byte alla ricezione dell'ultimo ack). Si assuma che i riscontri viaggino in pacchetti di dimensione nulla.

Esercizio 3 (6 punti)

Sia data la rete in figura.



Sono indicati i nodi (A,B,C,D,E) ed il costo di attraversamento di ogni collegamento. Nella rete è attivo un algoritmo di routing secondo cammini minimi arrivato a convergenza. Ipotizzando che gli stessi nodi siano le destinazioni da raggiungere, si chiede di:

1. Indicare i Distance Vector (no Split Horizon) inviati dal nodo A (attenzione: contenuto e destinatario del DV)
2. Indicare i Distance Vector inviati dal nodo A in caso di Split Horizon, senza Poisonous Reverse (attenzione: contenuto e destinatario del DV)
3. Nel caso in cui il nodo A riceva dal nodo C il seguente DV: (B,2), (D,1), (E,5), (F,3), riempire le sottostanti tabelle di instradamento del nodo A, una è prima della ricezione del DV, l'altra subito dopo.

PRIMA		
Dest.	Costo	Next-Hop

DOPO		
Dest.	Costo	Next-Hop

4-Domande (9 punti)

1) Nel sistema di indirizzamento IP classfull, si consideri l'indirizzo della rete 148.112.0.0.

a) Quante sottoreti /20 possono essere ricavate dalla rete base, assumendo che un identificatore di subnet può anche essere costituito da tutti 0 o tutti 1?

• $N_{20} =$

b) Completare: la sottorete 148.112.80.0/20 è la sottorete # _____ della rete base.

c) Si partizioni ulteriormente la sottorete 148.112.80.0/20 in N_n sottoreti /n che permettano di indirizzare esattamente 64 host ognuna (a questi host si assegnano host-id adiacenti a partire dal valore più piccolo possibile).

Qual è la lunghezza del prefisso di sottorete n? Quante sottoreti N_n con prefisso /n è possibile creare?

• $n =$ _____ $N_n =$ _____

• d) Si scriva in formato decimale (D) la maschera (netmask) delle sottoreti /n

• Netmask (D):

d) Si scrivano in formato binario (B) e decimale (D) l'indirizzo broadcast della sottorete /n #2

• B:

• D:

e) A cosa corrisponde l'indirizzo 148.112.86.255 nel sistema di indirizzamento costruito in questo esercizio? (completare la frase o le frasi nel modo opportuno)

L'host # _____ della (sotto)rete # _____ avente indirizzo decimale(D) _____ / _____.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # _____ avente indirizzo decimale(D) _____ / _____.

L'host # _____ della (sotto)rete # _____ avente indirizzo decimale(D) _____ / _____.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # _____ avente indirizzo decimale(D) _____ / _____.

Note:

- tutti gli indirizzi richiesti vanno indicati in formato decimale; specificare gli indirizzi anche in formato binario è facoltativo (ma consigliabile per evitare errori);
- tutti gli indirizzi di rete vanno espressi specificando la lunghezza del relativo prefisso /x;
- tutte le sottoreti sono numerate a partire da #0;
- in tutti gli indirizzi di rete in formato binario sottolineare una volta il prefisso di rete; sottolineare due volte l'estensione del prefisso di rete che con esso forma il prefisso di sottorete (es.: 11111111.11111111.00000000.00000000).

2) A proposito del parametro Maximum Segment Size (MSS) nel protocollo TCP [rispondere negli spazi previsti]:

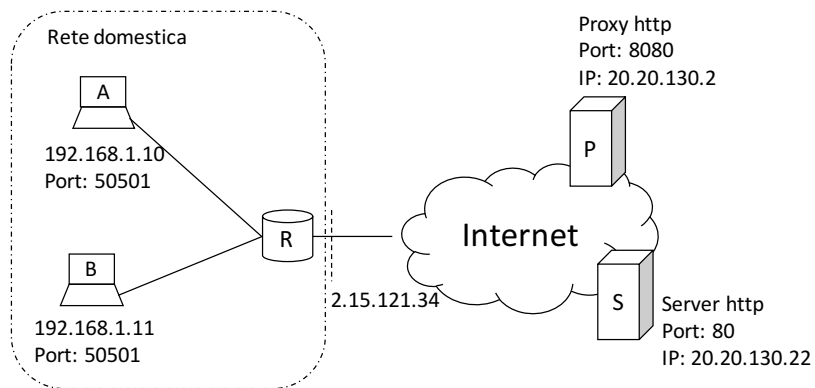
a) A che cosa serve?

b) Durante quale momento della connessione TCP viene configurato?

c) In base a quale caratteristica della rete viene normalmente scelto il suo valore?

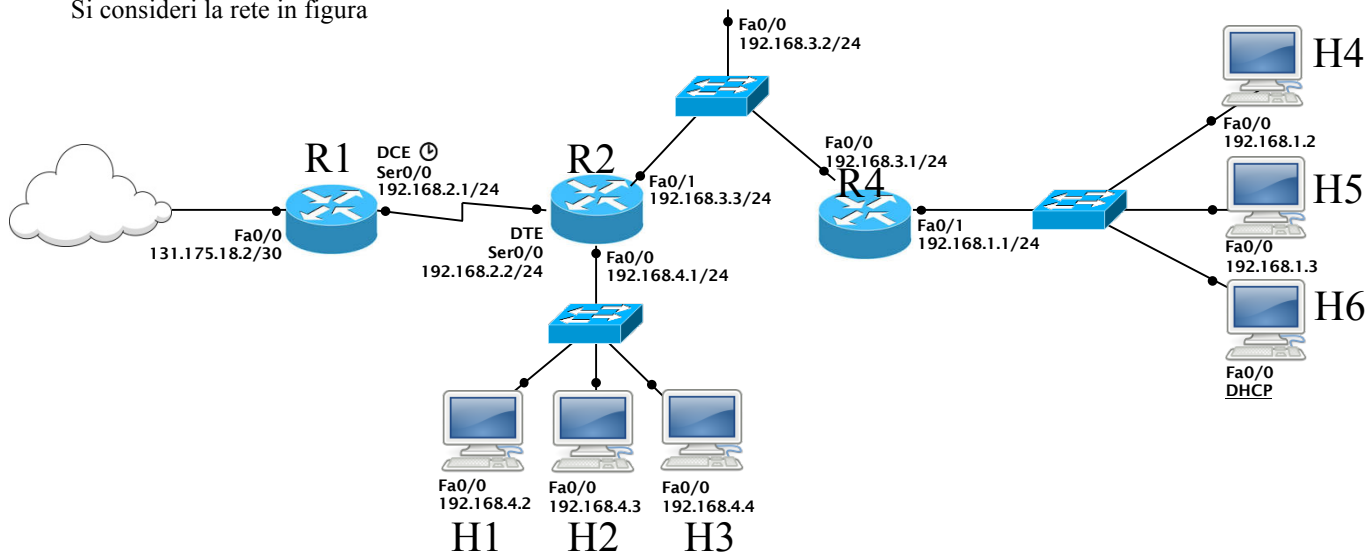
3) Nella rete domestica in figura connessa ad Internet tramite un collegamento ad un provider, il router R utilizza il meccanismo di Network Address and Port Translation (NAPT o PAT) per tradurre gli indirizzi privati della rete domestica nell'unico indirizzo pubblico fornito dal provider ed indicato in figura. Il client A è collegato al proxy http P. Successivamente, il client B, anch'esso configurato per usare il proxy P, vuole visitare il server S.

Si indichino per il client B gli indirizzi IP (sorgente e destinazione) e i numeri di porta (sorgente e destinazione) dei pacchetti in viaggio da B a S tra coppie di elementi di rete: client B, router R, proxy P, server S.



5-Laboratorio (6 punti)

Si consideri la rete in figura



Attenzione:

- Indirizzi IP e gateway sono già stati configurati per gli host H1, H2, H3, H4 e H5
- I 4 routers non sono stati ancora configurati
- Indicare sempre prima del comando il prompt visualizzato dal sistema, prestando attenzione alla modalità di partenza in ciascuna richiesta

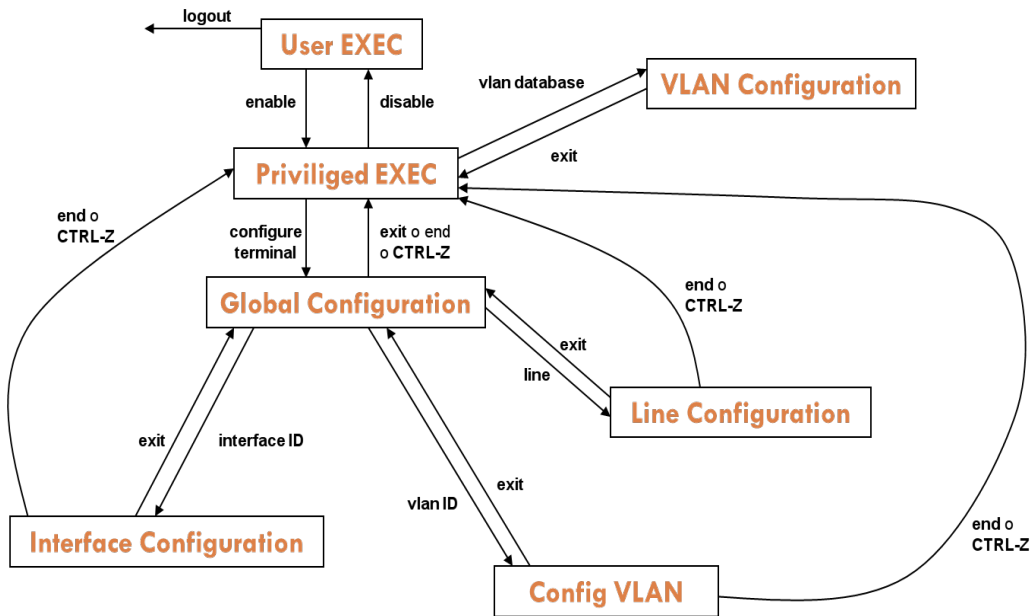
1) Configurare gli indirizzi e attivare entrambe le interfacce del router **R4**

```
R4>
```

Si supponga ora che tutte le interfacce dei dispositivi della rete siano state configurate e attivate come da figura e che non ci siano password di enable impostate. Si supponga anche che il routing sia già stato configurato sui dispositivi

3) Abilitare il NAT sul router **R1** per i pacchetti provenienti dalla rete degli host **H1**, **H2**, **H3** (utilizzare 2 come ID della lista d'accesso)

```
R1 (config)#
```



Comandi

<pre>Router> Router> show cdp clock controllers frame-relay history interfaces ip version</pre>	<p>Modalità User EXEC</p> <ul style="list-style-type: none"> -CDP information -Display the system clock -Interface controllers status -Frame-Relay information -Display the session command history -Interface status and configuration -IP information -System hardware and software
<pre>Router> enable Router# Router# show access-lists arp cdp clock controllers frame-relay history interfaces ip running-config startup-config version</pre>	<p>Modalità Privileged EXEC</p> <ul style="list-style-type: none"> -List access lists -Arp table -CDP information -Display the system clock -Interface controllers status -Frame-Relay information -Display the session command history -Interface status and configuration -IP information -Current operating configuration -Contents of startup configuration -System hardware and software status
<pre>Router# copy running-config startup-config</pre>	<ul style="list-style-type: none"> -Salvare la configurazione corrente
<pre>Router# configure terminal Router(config)# Router(config)# hostname HOSTNAME Router(config)# banner motd Router(config)# enable secret PASSWORD Router(config)# no enable secret</pre>	<p>Modalità Global Configuration</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cambiare nome al router -Impostare messaggio del giorno -Impostare password -Disabilitare password
<pre>Router(config)# interface TYPE SLOT/PORT Router(config-if)# no shutdown Router(config-if)# shutdown Router(config-if)# ip address IP_ADDRESS NETMASK Router(config-if)# clock rate CLOCK RATE</pre>	<p>Configurare interfaccia</p> <ul style="list-style-type: none"> -Attivare interfaccia -Disattivare interfaccia -Assegnare IP -Clock seriale
<pre>Router(config)# line vty 0 4 Router(config-line)# password PASSWORD Router(config-line)# login Router(config-line)# ^Z</pre>	<p>-Accesso via rete (remoto).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Impostare la password per l'accesso via rete
<pre>Router(config)# line console 0</pre>	<p>Accesso via porta console</p>
<pre>Router(config)# ip dhcp pool NAME_POOL</pre>	<p>DHCP</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nome pool indirizzi

Fondamenti di Internet e Reti

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

<pre>Router(dhcp-config)# default-router ROUTER_IP_ADDRESS Router(dhcp-config)# network NETWORK_IP_ADDRESS NETMASK Router(dhcp-config)# ip dhcp excluded-address EXCLUDED_IP_ADDRESS</pre>	<ul style="list-style-type: none"> -Assegnare il default gateway al pool -Definire la rete a cui appartengono gli indirizzi -Escludere un indirizzo dal pool
<pre>Router(config)# ip route DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE Router(config)# no ip route DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE</pre>	<ul style="list-style-type: none"> -Aggiungere una rotta statica -Rimuovere una rotta statica
<pre>Router(config)# router rip Router(config)# no router rip Router(config-router)# version N Router(config-router)# network A.B.C.D Router(config-router)# passive-interface TYPE SLOT/PORT Router# debug ip rip Router# no debug ip rip Router# show ip route Router# show ip route rip Router# show ip protocols Router# show ip rip database</pre>	<ul style="list-style-type: none"> -Abilitare RIP -Disabilitare RIP -Scegliere la versione -Definire le reti che usano RIP -Configurare un'interfaccia in modalità passiva. -Abilitare/disabilitare il debug per il protocollo RIP - Ottenere la tabella di routing -Visualizzare le entry nella tabella di routing ottenute con RIP - Ottenere l'elenco dei protocolli di routing attivi e il loro stato - Visualizzare le informazione raccolte dal routing RIP
<pre>Router(config)# router ospf ID-PROCESS Router(config)# no router ospf ID-PROCESS Router(config-router)# network A.B.C.D NET_WILDCARD area N Router(config-router)# auto-cost reference- bandwidth BANDWIDTH_VALUE Router(config)# interface TYPE SLOT/PORT Router(config-if)# ip ospf cost COST VALUE</pre>	<ul style="list-style-type: none"> -Abilitare OSPF -Disabilitare OSPF -Definire le reti che usano OSPF -Modificare il valore di banda di riferimento -Modificare la metrica costo
<pre>Router(config)# router eigrp N Router(config)# no router eigrp N Router(config-router)# network A.B.C.D Router(config-router)# metric weights TOS K1 K2 K3 K4 K5</pre>	<ul style="list-style-type: none"> -Abilitare EIGRP -Disabilitare OSPF -Definire le reti che usano EIGRP -Modificare i pesi delle metriche
<pre>Router(config)# interface TYPE PORT/SLOT Router(config-if)# ip nat inside Router(config-if)# ip nat outside Router(config)# access-list LIST_NUM permit NET_ADDR NET_WILDCARD Router(config)# ip nat inside source list LIST_NUM interface OUTSIDE_INTERFACE_NAME overload</pre>	<p>Configurazione NAT</p> <ul style="list-style-type: none"> -definizione ruolo porte - Creare una lista di indirizzi a cui sarà permesso il NAT - Associare il NAT alla lista indicata prima
<pre>Router(config)# interface TYPE PORT/SLOT Router(config-if)# ip nat inside Router(config-if)# ip nat outside Router(config)# ip nat inside source static tcp IP_INSIDE PORT_INSIDE IP_OUTSIDE PORT_OUTSIDE</pre>	<p>Configurazione Port Forwarding</p> <ul style="list-style-type: none"> -definizione ruolo porte - Associare staticamente l'indirizzo e la porta esterna a quelli interni