

Tempo a disposizione per lo svolgimento: 1 ora e 30 minuti

Avvertenza: Si ricordi di indicare sui fogli consegnati nome, cognome e numero di matricola

Esercizio 1

Un router ha le interfacce e la tabella di routing riportati sotto (Nota: i Next Hop nella tabella di routing sono indicati in forma simbolica). Tale router deve inoltrare i seguenti pacchetti IP aventi come indirizzo di destinazione:

- a)142.124.123.200
- b)142.124.123.120
- c)142.124.19.232
- d)142.124.19.34
- e)142.124.17.23
- f)142.124.27.230
- g)142.124.7.89
- h)142.124.9.24

Dire per ogni pacchetto come avviene l'inoltro (se diretto, specificare su quale interfaccia; se indiretto verso quale Next Hop). Motivare le risposte in modo preciso ed esauriente.

Interfacce:

e0: 142.124.123.254/25
e1: 142.165.124.254/25
s0: 192.168.0.1/24

Tabella di Routing:

Destination Network	Netmask	Next Hop
142.124.123.0	255.255.255.128	NH_1
142.124.124.0	255.255.255.128	NH_2
142.124.16.0	255.255.252.0	NH_3
142.124.19.0	255.255.255.128	NH_4
142.124.28.0	255.255.252.0	NH_5
142.124.31.0	255.255.255.0	NH_6
142.124.8.0	255.255.248.0	NH_7
0.0.0.0	0.0.0.0	NH_8

Soluzione:

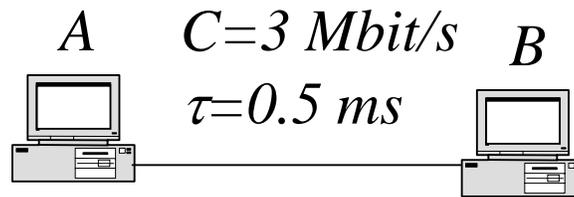
- a)e0 (inoltro diretto)**
- b)NH_1**
- c)NH_3**
- d)NH_4**
- e)NH_3**
- f)NH_8**
- g)NH_8**
- h)NH_7**

Esercizio 2

Si consideri il collegamento in figura tra i due host A e B. A deve trasferire un messaggio applicativo di 60 kbit usando TCP. Si illustri anzitutto con chiarezza e precisione che cosa rappresentano i parametri *MSS* e *SSTHRESH* di una connessione TCP.

Si calcoli quindi il tempo necessario per trasferire tale messaggio supponendo:

- $MSS=3000$ bit
- Lunghezza degli header di tutti i livelli trascurabile
- La connessione viene aperta da A e la lunghezza dei segmenti di apertura della connessione è trascurabile
- La lunghezza degli ACK è trascurabile
- La *SSTHRESH* è pari a 4 *MSS*



Soluzione

Per la definizione dei parametri *MSS* e *SSTHRESH* si vedano i lucidi delle lezioni.

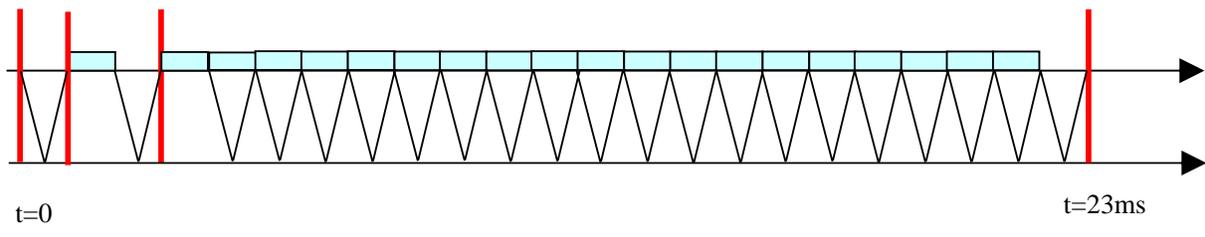
Numero segmenti necessari: $n=60000/3000=20$.

Tempo trasmissione 1 segmento: $T=3000/3*10^6=1\text{ms}$

Si veda il grafico sottostante (che è in scala): dopo la trasmissione del primo segmento e la ricezione del relativo ACK, *CWND* diventa = 2. Da allora la trasmissione di segmenti da A verso B diventa continua perché non appena A termina di trasmettere l'ultimo bit del terzo segmento, riceve l'ACK relativo al secondo e così via.

Quindi il tempo di trasmissione totale è:

$$2\tau+(T+2\tau)+(19T+2\tau)=6\tau+20T=$$
$$=6*0.5+20\text{ ms}=23\text{ ms}$$



Esercizio 3

Un'organizzazione possiede 6 reti: 2 reti contenenti ciascuna 100 host, e 4 reti contenenti ciascuna 50 host. All'organizzazione viene assegnato il gruppo di indirizzi pubblici 131.45.2.0/23. Si richiede di:

1. indicare in che modo è possibile assegnare indirizzi alle 6 sottoreti, specificando in particolare quale netmask occorre utilizzare per le reti da 100 host e quale netmask utilizzare per le reti da 50 host, sia in formato binario che dotted-decimal.
2. Qual è il numero massimo di host che è possibile accomodare in ciascuna di queste sottoreti? Giustificare la risposta.
3. Specificare gli indirizzi binari ed in notazione dotted-decimal di ciascuna delle sottoreti
4. Indicare gli indirizzi di broadcast delle varie sottoreti, in formato binario e dotted-decimal

Soluzione:

L'organizzazione ha a disposizione 9 bit ($32-23=9$). Questo consente all'organizzazione di creare appunto 2 reti da circa 100 host ciascuna e 4 reti da circa 50 host ciascuna.

1) Per le due reti da 100 host: è necessaria una netmask /25 (11111111.11111111.11111111.10000000, ovvero 255.255.255.128). Per le quattro reti da 50 host una /26: (11111111.11111111.11111111.11000000, ovvero 255.255.255.192)

2) Nelle due sottoreti /25 è possibile accomodare fino a $2^{7-2}=126$ host
Nelle quattro sottoreti /26 è possibile accomodare fino a $2^{6-2}=62$ host

3) Ecco una possibile soluzione:

#1: Prima rete da 100 host circa: 131.45.00000010.00000000 /25 (131.45.2.0 /25)

#2: Seconda rete da 100 host circa: 131.45.00000010.10000000 /25 (131.45.2.128 /25)

#3: Prima rete da 100 host circa da subnettare ulteriormente: 131.45.00000011.00000000 /25 (131.45.3.0 /25)

#4: Seconda rete da 100 host circa da subnettare ulteriormente: 131.45.00000011.10000000 /25 (131.45.3.128 /25)

Ora subnetto ulteriormente le due reti #3 e #4, per ottenere 4 sottoreti da circa 50 host ciascuna:

#3.1: Prima sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.00000000 /26 (131.45.3.0 /26)

#3.2: Seconda sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.01000000 /26 (131.45.3.64 /26)

#4.1: Terza sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.10000000 /26 (131.45.3.128 /26)

#4.2: Quarta sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.11000000 /26 (131.45.3.192 /26)

4) Ecco gli indirizzi di broadcast:

Per la #1: 131.45.00000010.01111111 (131.45.2.127)

#2: 131.45.00000010.11111111 (131.45.2.255)

#3.1: Prima sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.00111111 (131.45.3.63)

#3.2: Seconda sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.01111111 (131.45.3.127)

#4.1: Terza sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.10111111 (131.45.3.191)

#4.2: Quarta sottorete da 50 host circa: 131.45.00000011.11111111 (131.45.3.255)

Domande:

1) Si illustri con chiarezza e precisione a che cosa serve ed in che cosa consiste la tecnica di *Split Horizon*, con e senza *Poisonous Reverse*. Si illustri quindi brevemente in quali topologie questa tecnica può non funzionare.

2) Si illustri con chiarezza e precisione in che modo viene gestita la frammentazione dal protocollo IPv4, precisando inoltre quale nodo della rete esegue la frammentazione e quale il riassemblamento. Si illustrino quindi brevemente quali sono le principali differenze nella gestione della frammentazione introdotte dal protocollo IPv6 rispetto al protocollo IPv4.

Si vedano i lucidi delle lezioni.