**Esame completo - 8 Luglio 2016**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cognome** | **STUDENTE** |
| **Nome** | **BRAVO** |
| **Matricola** | **SOLUZIONI** |

##### Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 2 ore minuti

***Si usi lo spazio bianco dopo ogni esercizio per la risoluzione***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **E1** | **E2** | **E3** | **Quesiti** | **Lab** |
|  |  |  |  |  |

## 1 - Esercizio (8 punti)

Nella rete sotto, il terminale A vuole stabilire una connessione TCP con il terminale B. Sapendo che:

(i) gli *header* sono trascurabili ed i *link* sono bidirezionali

(ii) I riscontri sono di dimensione trascurabile

(iii) MSS = 100 [byte],

(iv) RCWND = 1200 [byte]

(v) SSTHRESH = 400 [byte]

(vi) **Il terzo segmento in trasmissione viene perso. Si assuma un valore di time-out pari a 3 RTT.**

Rispondere ai seguenti quesiti:

1. La trasmissione diventa mai continua sul *link* 1? Se sì, trovare il tempo dopo cui la trasmissione diventa continua.
2. Trovare il tempo totale di trasferimento da A a B di un file di 10 [kbyte].
3. Disegnare un grafico che rappresenti l’andamento nel tempo del *data rate* della connessione TCP (usare l’RTT come unità di misura temporale)
4. Trovare il *data rate* medio di trasferimento dell’informazione da A a B

(1 [byte] = 8 [bit], 1 [kbyte] = 1000 [byte] = 8000 [bit], 1[kb]=1000[bit])



Soluzione

Troviamo prima di tutto il  *(RTT).*

RTT = MSS/C1 + MSS/C2 + 4**τ =**4.24[ms]

Il collegamento collo di bottiglia è il primo. La trasmissione diventa continua sul primo collegamento quando: W MSS/C*1* > RTT, da cui W > 26.5 [MSS]. La connessione TCP, in realtà, è limitata dalla RCWND = 12 [MSS], quindi la trasmissione non sarà mai continua sul primo collegamento.

L’andamento temporale del trasferimento dati sulla connessione TCP è rappresentato in figura.



Il tempo complessivo per trasferire i 100 MSS del file è:

Ttot =Tsetup + RTT + MSS/C1 + TimeOut + 11 RTT + 3RTT + 7 MSS/C1

= 4[ms] + 4,24[ms] + 0,16[ms] + 12,72[ms] + 59,36 [ms] + 1,12 [ms] = 81,6 [ms]

L’andamento del data rate è rappresentato nella seguente figura



Il data rate medio durante il trasferimento del file è:

R=100[MSS]/Ttot= 980,3 [kb/s]

## 2 - Esercizio (6 punti)

Il Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell’Università delle Marche possiede il seguente spazio di indirizzamento IP: 131.131.64.0/22 La rete complessiva del dipartimento è rappresentata in figura. Definire un piano di indirizzamento in grado di supportare il numero di *host* indicato nella figura.

Indicare le sottoreti IP graficamente nella figura (metter in evidenza i confini tra le reti IP ed assegnare una lettera identificativa a ciascuna rete). Per ciascuna sottorete definire l’indirizzo di rete, la *netmask,* e l’indirizzo di broadcast diretto.

Scrivere la tabella di instradamento del router R4 nel modo più compatto possibile dopo aver assegnato opportunamente degli indirizzi ai router a cui R4 è connesso direttamente.



*25*

Soluzione



Rete A: 280 host, 9 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

Rete B: 200 host, 8 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

Reti C: 100 host, 7 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

Rete D: 50 host, 6 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

Rete E: 25 host 5 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

Rete F: 10 host 4 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

pp1-pp4: 2 host, 2 bit necessari nella parte di host dell’indirizzo di rete

Indirizzo originale: 131.131.64.0/22

Applico una netmask con un “1” in più (/23) definendo così 2 sottoreti con 9 bit disponibili per la parte di host.

131.131.64.0/23 Rete A, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.65.255

131.131.66.0/23 disponibile

A partire dall’indirizzo 131.131.66.0/23, applico una netmask con un “1” in più (/24) definendo così 2 sottoreti con 8 bit disponibili per la parte di host.

131.131.66.0/24 Rete B, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.66.255

131.131.67.0/24

A partire dall’indirizzo 131.131.67.0/24, applico una netmask con un “1” in più (/25) definendo così 2 sottoreti con 7 bit disponibili per la parte di host.

131.131.67.0/25 Rete C, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.127

131.131.67.128/25 disponibile

A partire dall’indirizzo 131.131.67.128/25, applico una netmask con un “1” in più (/26) definendo così 2 sottoreti con 7 bit disponibili per la parte di host.

131.131.67.128/26 Rete D, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.191

131.131.67.192/26

A partire dall’indirizzo 131.131.67.192/26 , applico una netmask con un “1” in più (/27) definendo così 2 sottoreti con 5 bit disponibili per la parte di host.

131.131.67.192/27 Rete E, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.223

131.131.67.224/27 disponibile

A partire dall’indirizzo 131.131.67.224/27 , applico una netmask con un “1” in più (/28) definendo così 2 sottoreti con 4 bit disponibili per la parte di host.

131.131.67.224/28 Rete F, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.239

131.131.67.240/28 disponibile

A partire dall’indirizzo 131.131.67.240/28 , applico una netmask con due “1” in più (/30) definendo così 4 sottoreti con 2 bit disponibili per la parte di host.

131.131.67.240/30 pp1, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.243

131.131.67.244/30 pp2, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.247

131.131.67.248/30 pp3, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.251

131.131.67.252/30 pp4, indirizzo di broadcast diretto: 131.131.67.255

La tabella di routing più compatta possibile per il router R4 comprende solo la riga di default verso il router R7. Assumendo che l’interfaccia di R7 verso R4 abbia indirizzo IP 131.131.67.249 (compatibile con l’indirizzamento sopra definito), la riga di default sarà:

0.0.0.0 0.0.0.0 131.131.67.249

## Esercizio 3 (4 punti)

## Un sistema di multiplazione a divisione di tempo è caratterizzato da un grado di interallacciamento k=8[bit] e deve servire flussi in ingresso (tributari) con rate r=128[kb/s]. Trovare la durata della trama di mulitplo, Tf. Sapendo poi che il singolo slot nella trama di multiplo ha durata Ts=3,125[us], trovare il rate trasmissivo a valle del multiplatre, W, ed il numero massimo di flussi in ingresso che possono essere serviti, N.

Soluzione

La durata della trama si può trovare imponendo: r = k / Tf, da cui si ha: Tf=62,5[us].

Il rate W è: W=k/Ts=2,56[Mb/s]. Il numero massimo di tributari è N= W/r=20.

## 4–Domande (9 punti)

1. Tra le due *intranet* in figura (Intranet A ed Intranet B) viene creata e mantenuta una rete privata virtuale tramite un *tunnel* IP tra il *router* R1 ed il *router* R2. L’host 10.10.10.3 invia un pacchetto IP all’host 10.10.11.1.



* 1. Si indichi cosa contengono i campi *source address* e *destinarion address* del pacchetto IP inviato quando è in transito nella *Intranet* A**.**

**Source address: 10.10.10.3**

**Destination address: 10.10.11.1**

* 1. Si indichi cosa contengono i campi *source address* e *destinarion address* del pacchetto IP inviato quando è in transito nell’Internet**.**

**Source address: 131.175.123.44**

**Destination address: 133.32.15.254**

1. Un router riceve sull’interfaccia eth1 una serie di pacchetti. L’interfaccia ha come indirizzo MAC bbbb:6c3c:5656:3b34 e due indirizzi IP: 131.175.21.254 e 10.10.10.254 (netmask 255.255.255.0 per entrambi). Il router ha una tabella di *routing* che include un *route* di *default* ed ha attivo il NAT. Per ciascun pacchetto dire come si comporta il router (scartato a livello MAC/IP, passato ai livelli superiori, inoltrato senza modificarlo, inoltrato modificando indirizzi IP, ecc..). In caso il pacchetto venga inoltrato, indicare gli indirizzi IP (sorgente e destinazione) nel pacchetto inoltrato.

Pacchetto 1 Pacchetto 2

IP sorg: 131.175.21.204 IP sorg: 131.175.21.250

IP dest: 155.45.56.78 IP dest: 131.175.21.254

MAC dest: bbbb:6c3c:5656:3b34 MAC dest: bbbb:6c3c:5656:3b34

Inoltrato usando la rotta di default Passato ai livelli superiori

Pacchetto 3: Pacchetto 4:

IP sorg: 10.10.10.233 IP sorg: 10.10.10.233

IP dest: 10.10.10.203 IP dest: 155.45.56.78

MAC dest: aaaa:bbbb:7866:5c2b MAC dest: bbbb:6c3c:5656:3b34

Scartato a livello MAC Inoltrato cambiando IP sorgente

Pacchetto 5: Pacchetto 6:

IP sorg: 131.175.21.144 IP sorg: 131.175.21.204

IP dest: 131.175.21.133 IP dest: 10.10.10.233

MAC dest: aaaa:bbbb:7866:5c2b MAC dest: bbbb:6c3c:5656:3b34

Scartato a livello MAC Inoltrato cambiando IP destinazione

(accettata anche la soluzione in cui il pacchetto viene scartato)

3. Illustrare brevemente la procedura per la configurazione automatica dello stack TCP/IP tramite DHCP. Indicare chiaramente i messaggi DHCP scambiati tra client e server, specificando gli indirizzi di destinazione IP e MAC dei pacchetti IP/trame di livello 2 in cui vengono incapsulati (broadcast o unicast).

Vedi lezioni