

RETI DI CALCOLATORI - Compito a.a. 2019/2020 - 5 febbraio 2020

*****Soluzioni*****

Q1 (3 punti) – Dire quali delle seguenti informazioni sono contenute nell’header dei protocolli TCP, UDP e IP.

| | TCP | UDP | IP |
|----------------------------|-----|-----|----|
| Indirizzo del mittente | | | |
| Indirizzo del destinatario | | | |
| Porta del mittente | | | |
| Porta del destinatario | | | |
| Checksum | | | |
| Offset di frammentazione | | | |

Soluzione

| | TCP | UDP | IP |
|----------------------------|-----|-----|----|
| Indirizzo del mittente | | | X |
| Indirizzo del destinatario | | | X |
| Porta del mittente | X | X | |
| Porta del destinatario | X | X | |
| Checksum | X | X | X |
| Offset di frammentazione | | | X |

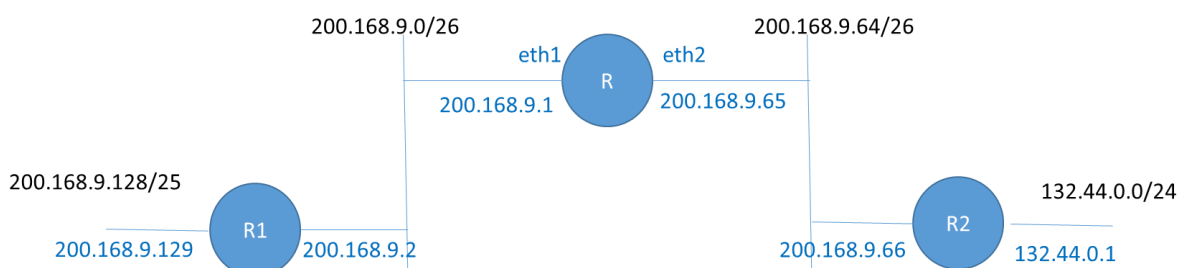
Q2 (7 punti). Data la seguente tabella di routing del router R (si ipotizzi che metrica di costo sia quella adottata in RIP):

- disegnare una topologia di rete compatibile con la tabella di routing sottostante. Nella topologia indicare gli indirizzi di rete delle reti interconnesse dai router. Indicare inoltre l’indirizzo IP di ciascuna interfaccia di ciascun router nella topologia (per i valori non dati nel testo dell’esercizio assegnare valori plausibili).
- Descrivere le azioni del router R quando deve inoltrare un datagramma a ognuna delle seguenti destinazioni: 200.168.9.101, 132.44.20.10

| Destination Network | Interfaccia | Next Hop | Costo |
|---------------------|-------------|--------------|-------|
| 200.168.9.0/26 | eth1 | - | 1 |
| 200.168.9.64/26 | eth2 | - | 1 |
| 200.168.9.128/25 | eth1 | 200.168.9.2 | 2 |
| 132.44.0.0/24 | eth2 | 200.168.9.66 | 2 |
| 0.0.0.0/0 (default) | eth2 | 200.168.9.66 | - |

Soluzione

a)



- b) Per ciascun pacchetto il router controlla se l'indirizzo di destinazione appartiene a una o più delle sottoreti nella tabella di forwarding

200.168.9.101 appartiene alla rete 200.168.9.64/26, il forwarding è diretto, il router inoltra il pacchetto all'host destinatario tramite la sua interfaccia eth2 di indirizzo IP 200.168.9.65

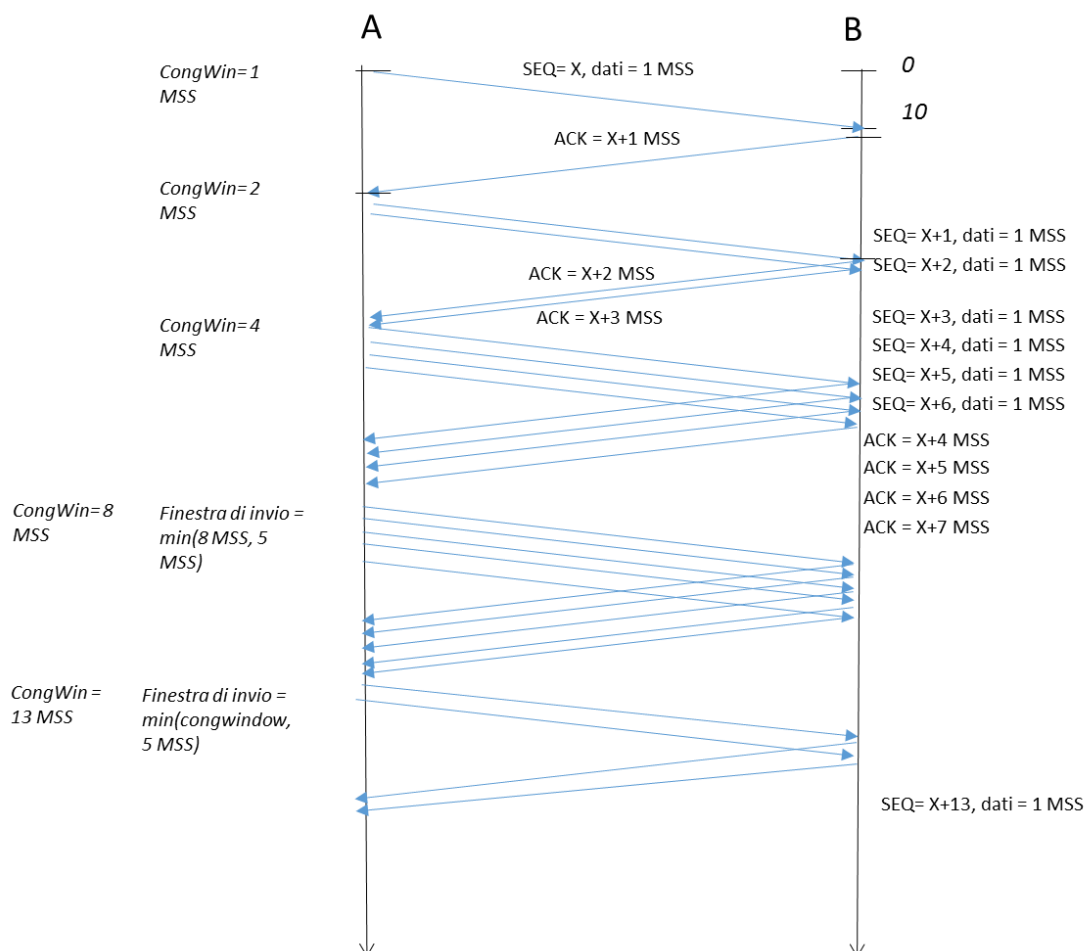
132.44.20.10 non ha nessuna corrispondenza con le entry, per cui viene applicata la regola di default, il datagramma viene inoltrato tramite la sua interfaccia eth2 di indirizzo IP 200.168.9.65 al router R2 con indirizzo IP 200.168.9.66.

Q3 (7 punti). Un host A ha stabilito una connessione TCP con un host B. Il round trip time (RTT) è di 100 ms e si supponga che il ritardo di trasmissione sia trascurabile e non ci siano ritardi o perdite dovute a congestione. Considerando l'effetto del meccanismo *slow start* e supponendo che la receive window comunicata da B (*rcvwndw*) sia 10 KB e MSS sia 2KB, stimare il tempo che A impiega per inviare a B un file di dimensione 14 MSS, motivando la risposta. Si supponga per semplicità che il valore di *rcvwndw* rimanga costante.

Soluzione

Ipotesizzo che la soglia sia abbastanza alta, es. 64 KB. Si veda in diagramma l'evoluzione della congestion window e l'andamento approssimato dello scambio di segmenti. La finestra di invio è limitata da $\min(\text{congestion window}, \text{receive window})$. Tempo impiegato $5\text{RTT} = 50 \text{ ms}$.

(NB per i numeri di sequenza in figura si intende $\text{SEQ} = (X+1) \text{ MSS}$)



Q4(6 punti) - (a) Un router A ha ricevuto un datagramma IP che contiene 1300 byte di dati (header IP escluso). A deve inoltrare il datagramma a un router B su un collegamento con MTU di 540 byte. Indicare i valori dei campi *offset* (“scostamento”) e *length* (“lunghezza totale”) dei frammenti inviati da A.
 (b) B deve inoltrare tutti i frammenti ricevuti da A su un collegamento con MTU di 340 byte con un router C. Indicare i valori dei campi *offset* e *length* (“lunghezza totale”) dei frammenti inviati da B.

Soluzione

a) A invia 3 frammenti

| | (dati) | offset | length |
|----|--------|--------|--------|
| f1 | 520 | 0 | 540 |
| f2 | 520 | 65 | 540 |
| f3 | 260 | 130 | 280 |

b) B invia

| | (dati) | offset | length |
|------|--------|--------|--------|
| f1.1 | 320 | 0 | 340 |
| f1.2 | 200 | 40 | 220 |
| f2.1 | 320 | 65 | 340 |
| f2.2 | 200 | 105 | 220 |
| f3.1 | 260 | 130 | 280 |

Q5 (7 punti) – Descrivere scopo e funzionamento del protocollo ARP

Soluzione

*** Schema della risposta (vedere slides per contenuto)***

Scopo: conversione indirizzi IP in un indirizzo MAC per i nodi di una sottorete.

Funzionamento:

- tabella ARP
- descrivere il protocollo in termini di richiesta (frame broadcast) e frame di risposta