

Esercizio 1

1. Che cosa è il HOL blocking in un router?
2. Si verifica nelle porte di input o nelle porte di output?

Si tratta di un router, il cui processamento dei pacchetti nello switching fabric, ha una velocità più lenta rispetto al tasso di pacchetti in arrivo, creando quindi accodamento nelle porte di input del router. Non va confuso con l'accodamento classico da congestione, causato da una velocità di trasmissione più lenta rispetto il tasso di arrivo.

Esercizio 2

Discutere la differenza tra routing inter-AS e routing intra-AS

Il routing inter-AS riguarda la decisione dei percorsi all'interno di una rete appartenente ad un unico ente/ISP. Il proprietario, avendo sotto controllo tutti i router, può eseguire dei protocolli proprietari. Alcuni protocolli di instradamento intra-AS sono OSPF e RIP. L'obiettivo di tale instradamento è di selezionare i percorsi più brevi. Per raggiungere reti esterne, sono necessari protocolli di instradamento inter-AS, come BGP, che si occupa di indicare ai router quale router gateway devono raggiungere per arrivare ad una certa rete esterna (il come raggiungerli, sarà stabilito intra-AS). In questo caso è necessario che diversi AS si accordino sul protocollo in comune da utilizzare. La scelta dei percorsi inter-AS può dipendere non solo dall'efficienza ma anche da ragioni economiche o politiche.

Esercizio 3

Si consideri una LAN che usa indirizzi privati ed è connessa al resto di Internet mediante un router.

Gli indirizzi degli host interni alla LAN sono 10.0.1.13, 10.0.1.16, 10.0.1.18. Il router ha indirizzo interno 10.0.1.28 e indirizzo pubblico 132.122.201.207.

10.0.1.14 invia un datagramma IP verso IP 128.119.162.185, (incapsula TCP porta src 3469, porta dst 80).

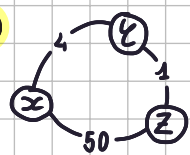
Indicare indirizzi di sorgente e destinazione del datagramma quando 1. parte dal mittente, quando 2. parte dal router della LAN, e del datagramma di risposta quando 3. ritorna al router LAN e quando 4. raggiunge il nodo iniziale.

1) src: 10.0.1.14	dst: 10.0.1.8	2) src: 132.122.201.207	dst: 128.119.162.185
3) src: 128.119.162.185	dst: 132.122.201.207	4) src: 10.0.1.28	dst: 10.0.1.14

Si consideri la rete con costi $c_{xy} = 4$, $c_{yz} = 1$, $c_{xz} = 50$. Si assume che split horizon e poison reverse non vengono usati.

1. Scrivere i vettori di distanza iniziali (prima dello scambio del primo messaggio)
2. Aggiornare i vettori di distanza dopo che ogni nodo ha inviato il proprio distance vector, fino a stabilità
3. Il costo tra x e y diventa 1, come si aggiornano i DV? Mostrare tutti i cambiamenti successivi fino a stabilità
4. Il costo del collegamento tra x e y diventa 60. Dopo che **tutti i nodi** aggiornano i DV una volta, che percorso compie un pacchetto con sorgente z e destinazione x?

1 e 2)



vettori iniziali:

$$D_x = \begin{bmatrix} x & y & z \\ 0 & 4 & 50 \end{bmatrix}$$

$$D_y = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D_z = \begin{bmatrix} 50 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- x riceve $D_y = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ e calcola $D_z = \begin{bmatrix} 50 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

$$D_x[y] = \min(D_y[y] + c_{xy}, D_z[y] + c_{xz}, D_x[x] + c_{xx})$$

$$= \min(4, 50 + 1, 4) = 4$$

$$D_x[z] = \min(D_y[z] + c_{yz}, D_z[z] + c_{zz}, D_x[x] + c_{xz})$$

$$= \min(1 + 4, 50, 50) = 5$$

- y riceve $D_x = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 50 \end{bmatrix}$ e calcola $D_z = \begin{bmatrix} 50 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

$$D_y[z] = \min(D_x[z] + c_{yz}, D_z[z] + c_{zz})$$

$$= \min(50 + 4, 1) = 1$$

$$D_y[x] = \min(D_z[x] + c_{yz}, D_x[x] + c_{yx})$$

$$= \min(1 + 50, 4) = 4$$

- z riceve $D_x = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 50 \end{bmatrix}$ e calcola $D_y = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

$$D_z[x] = \min(c_{zy} + D_y[x], c_{zx} + D_x[x])$$

$$= \min(1 + 4, 50) = 5$$

$$D_z[y] = \min(c_{zy} + D_y[y], c_{zx} + D_x[y])$$

$$= \min(1, 50 + 4) = 1$$

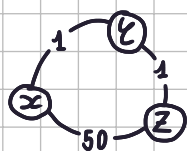
Dopo 1 scambio, i vettori sono:

$$D_x = \begin{bmatrix} x & y & z \\ 0 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$D_y = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D_z = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3) Cambiano i costi



- $D_x[y] = \min(1, 50 + 1) = 1$ $D_x[z] = \min(50, 1 + 1) = 2$ $D_x = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$
- $D_y[x] = \min(1, 1 + 5) = 1$ $D_y[z] = \min(1, 1 + 5) = 1$ $D_y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- $D_z[x] = \min(50, 1 + 4) = 5$ $D_z[y] = \min(1, 50 + 4) = 1$ $D_z = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

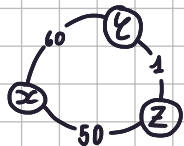
Dopo 1 altro scambio, si giunge a stabilità:

$$D_x = \begin{bmatrix} x & y & z \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$D_y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D_z = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

4) Cambiano i costi



$$\bullet D_x[y] = \min(60, 50+1) = 51$$

$$D_x[z] = \min(60+1, 50) = 50$$

$$\bullet D_y[x] = \min(60, 1+2) = 3$$

$$D_y[z] = \min(1, 60+2) = 1$$

$$\bullet D_z[x] = \min(50, 1+1) = 2$$

$$D_z[y] = \min(1, 50+1) = 1$$

L'informazione sul costo maggiorato non ha raggiunto z, quindi un pacchetto

per arrivare da x a z seguirà $P = \{x \rightarrow y \rightarrow z\} \Rightarrow \omega(P) = 1+60 = 61$

quando potrebbe percorrere $P' = \{z \rightarrow x\} \Rightarrow \omega(P') = 50$.