

# Esercitazione

# Esercizio 1

- Indicare le differenze che ci sono tra il routing (instradamento) di un pacchetto e il forwarding (inoltrato) di un pacchetto

# Soluzione

- L'**instradamento** o **routing** riguarda la consegna di un pacchetto dalla sorgente alla destinazione finale. I protocolli di routing quindi trovano il percorso da seguire perché il pacchetto possa raggiungere la destinazione a partire da una data sorgente. I protocolli di routing devono essere sempre in esecuzione così da consentire la costruzione e l'aggiornamento delle tabelle di inoltro memorizzate nei router. L'instradamento quindi fornisce supporto ai router nell'effettuare l'inoltro.
- Il processo di **inoltro** o **forwarding** consiste nella consegna del pacchetto al nodo successivo sul percorso verso la destinazione. Un router utilizza la propria tabella di inoltro per inviare un pacchetto su una delle sue interfacce e consegnarlo al nodo successivo. In altre parole, l'inoltro di un pacchetto è l'operazione che un router effettua per inviare un pacchetto su una delle sue interfacce, usando le tabelle costruite e aggiornate dal routing.

# Esercizio 2

- Supponiamo che un host di destinazione riceva vari frammenti da una sorgente. Come può essere sicuro che appartengano tutti ad un solo datagramma e che non siano mischiati con quelli originati dalla frammentazione di altri datagrammi?

# soluzione

- Ogni datagramma ha un numero di identificazione univoco che lo distingue dagli altri datagrammi inviati dalla stessa sorgente. Il numero di identificazione viene copiato in tutti i frammenti. In altre parole, il numero di identificazione lega insieme tutti i frammenti appartenenti allo stesso datagramma.

# Esercizio 3

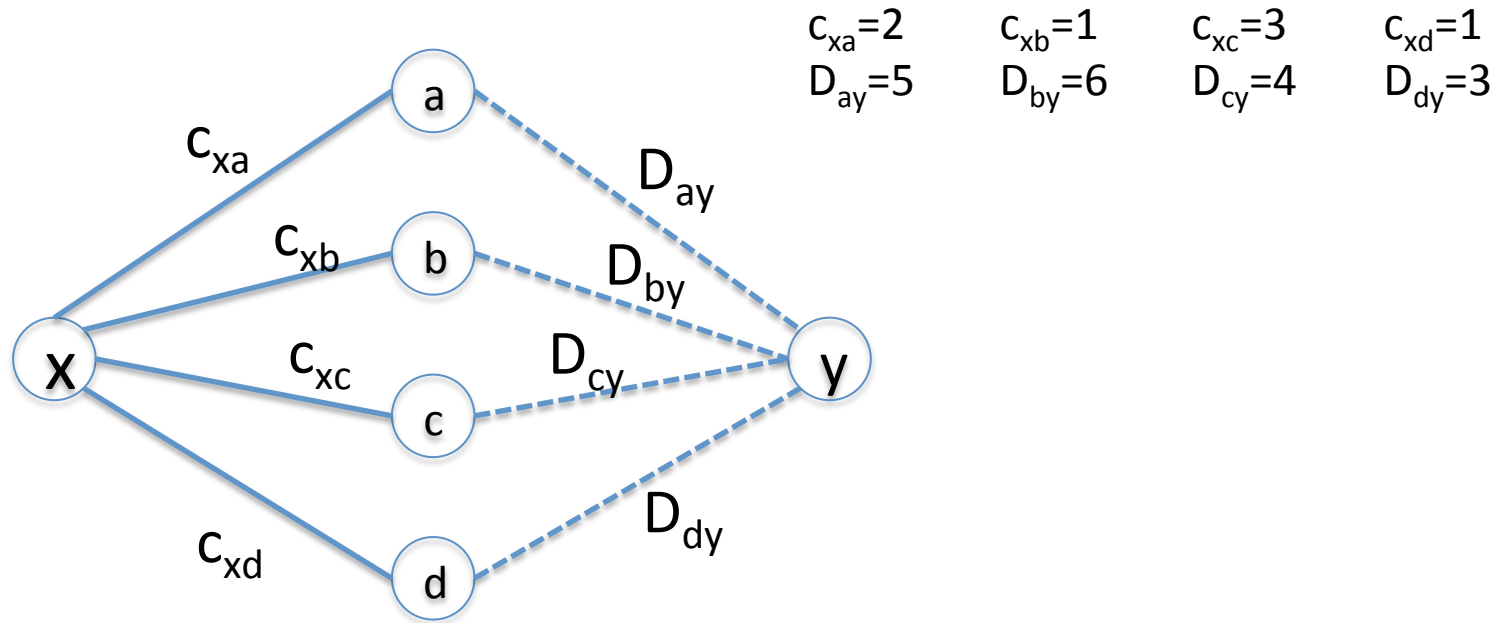
- Supponiamo che i costi dal nodo  $x$  ai nodi  $a, b, c, d$  e la distanza minima tra i nodi  $a, b, c, d$  rispetto al nodo  $y$  siano i seguenti:

$$c_{xa}=2 \quad c_{xb}=1 \quad c_{xc}=3 \quad c_{xd}=1$$

$$D_{ay}=5 \quad D_{by}=6 \quad D_{cy}=4 \quad D_{dy}=3$$

Qual è la distanza minima  $D_{xy}$  tra il nodo  $x$  e il nodo  $y$  usando l'equazione di Bellman-Ford?

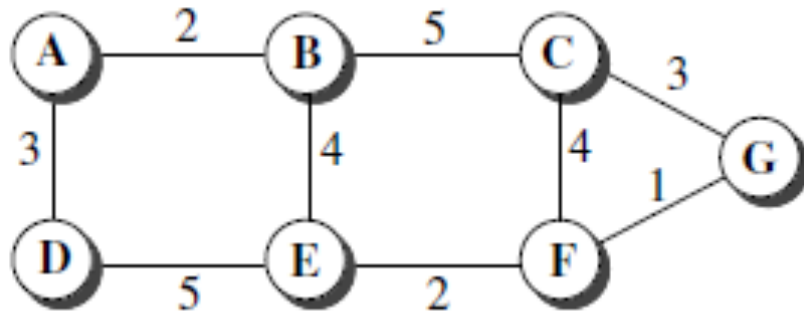
# Soluzione



$$\begin{aligned} D_{xy} &= \min\{(C_{xa}+D_{ay}), (C_{xb}+D_{by}), (C_{xc}+D_{cy}), (C_{xd}+D_{dy})\} \\ &= \min\{(2+5), (1+6), (3+4), (1+3)\} \\ &= 4 \end{aligned}$$

# Esercizio 4

- Creare l'albero a percorso minimo e la tabella d'inoltro per il nodo b, applicando l'algoritmo di Dijkstra



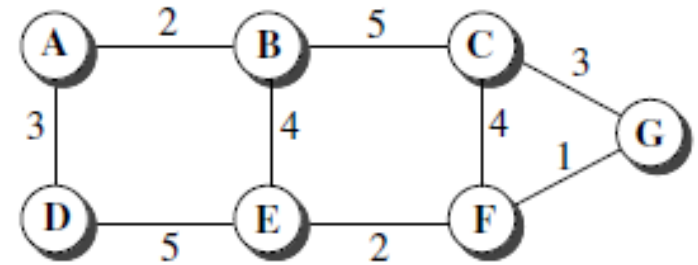
a. Il grafo pesato

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	2	$\infty$	3	$\infty$	$\infty$	$\infty$
B	2	0	5	$\infty$	4	$\infty$	$\infty$
C	$\infty$	5	0	$\infty$	$\infty$	4	3
D	3	$\infty$	$\infty$	0	5	$\infty$	$\infty$
E	$\infty$	4	$\infty$	5	0	2	$\infty$
F	$\infty$	$\infty$	4	$\infty$	2	0	1
G	$\infty$	$\infty$	3	$\infty$	$\infty$	1	0

b. Il link-state database



# Soluzione



Nodi nell'albero	D(A),p(A) <b>A</b>	D(C),p(C) <b>C</b>	D(D),p(D) <b>D</b>	D(E), p(E) <b>E</b>	D(F),p(F) <b>F</b>	D(G),p(G) <b>G</b>																		
{B}	2,B	5,B	$\infty$	4,B	$\infty$	$\infty$																		
{B,A}		5,B	5,A	4,B	$\infty$	$\infty$																		
{B,A,E}		5,B	5,A		6,E	$\infty$																		
{B,A,E,C}			5,A		6,E	8,C																		
{B,A,E,C,D}	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Destinazione</th> <th>Costo</th> <th>Next hop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>2</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>5</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>5</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>4</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>			Destinazione	Costo	Next hop	A	2	/	B	0	/	C	5	/	D	5	A	E	4	/		6,E	8,C
	Destinazione	Costo	Next hop																					
	A	2	/																					
B	0	/																						
C	5	/																						
D	5	A																						
E	4	/																						
{B,A,E,C,D,F}						7,F																		
{B,A,E,C,D,F,G}																								

# Esercizio 5

- In una rete a bus CSMA/CD con velocità di trasferimento di 10Mbps avviene una collisione 20 micro secondi dopo che la stazione mittente ha trasmesso il primo bit del frame.
- D: Quale dovrebbe essere la lunghezza del frame in modo che il mittente sia in grado di rilevare la collisione?

# Soluzione

- Perché il mittente sia in grado di rilevare la collisione, esso deve essere ancora in trasmissione quando riceve il primo bit della stazione con cui ha colliso.

$$R_{tr} = 2 \times 20 \mu s = 40 \times 10^{-6} s$$

$$R_{tr} = L/R \text{ quindi}$$

$$L = R_{tr} \times R = 40 \times 10^{-6} s \times 10 \times 10^6 \text{ bps} = 400 \text{ bit}$$