

# **Esercizio**

## **Instradamento - LS**

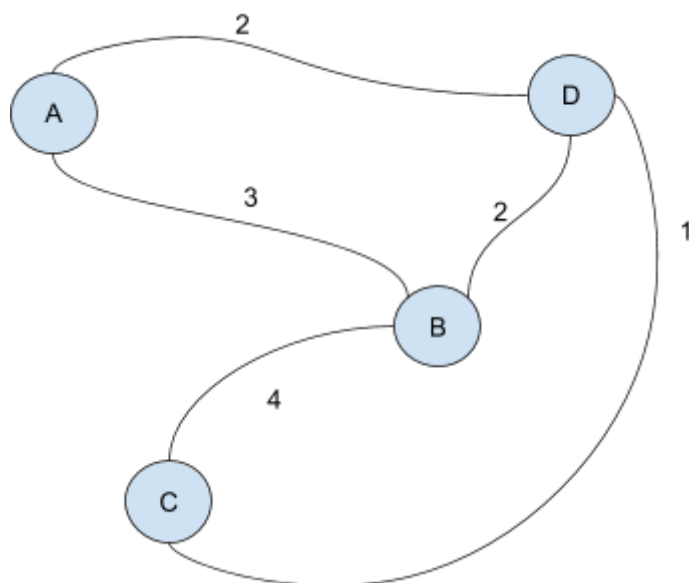
*CORSO DI RETI DI TELECOMUNICAZIONI*  
*A.A. 2016/2017*

Ing. Amilcare Francesco Santamaria  
Ing. Floriano De Rango

# Esercizio 1

---

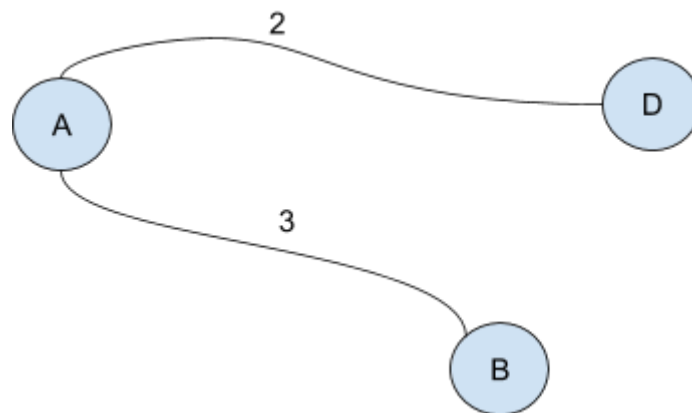
Data la rete mostrata in figura, eseguire il protocollo OSPF per ottenere le tabelle di routing dei router. Si consideri un intervallo di aggiornamento relativo ai messaggi HELLO GREETINGS pari a 5 sec. Si consideri, inoltre, un TTL pari a 1; si assuma anche che la rete possa essere sincrona, ovvero, tutti i nodi avviano le proprie operazioni per  $t=0\text{sec}$ ; Il tempo di propagazione dei messaggi tra i router sarà di 2 ms e il tempo di elaborazione del nodo 1 ms;



Si evidenzii il funzionamento del protocollo OSPF mostrando lo scambio dei messaggi LSA tra i nodi della rete. Mostrare, l'esecuzione dell'algoritmo di instradamento eseguito dal protocollo.

## Risoluzione

Considerando la rete sincrona si può partire da qualsiasi nodo fissiamo il tempo iniziale  $t=0\text{sec}$ . Partiamo dal nodo A, sapendo che i nodi conoscono i propri vicini, grazie allo scambio degli HELLO costruiamo la prima topologia conosciuta del nodo A



Dalla topologia iniziale è possibile ricavare la tabella di routing in modo molto semplice e intuitivo

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
B	B	3
D	D	2

Il nodo A genererà un LSA (Link State Advertisement)

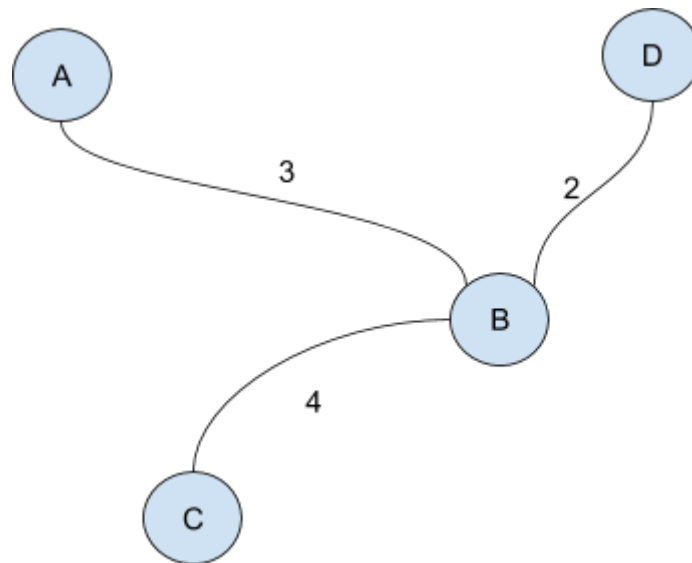
A	A	1	1	LSDB(A-1)
---	---	---	---	-----------

LSA(A-1)

**Partendo da A il Pacchetto LSA (A-1) raggiunge i nodi B,D per  $t=2\text{sec}$ :**

Allo stesso istante temporale anche i nodi restante eseguono le medesime operazioni.

## NODO B



Dalla topologia iniziale è possibile ricavare la tabella di routing in modo molto semplice e intuitivo

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
A	A	3
D	D	2
C	C	4

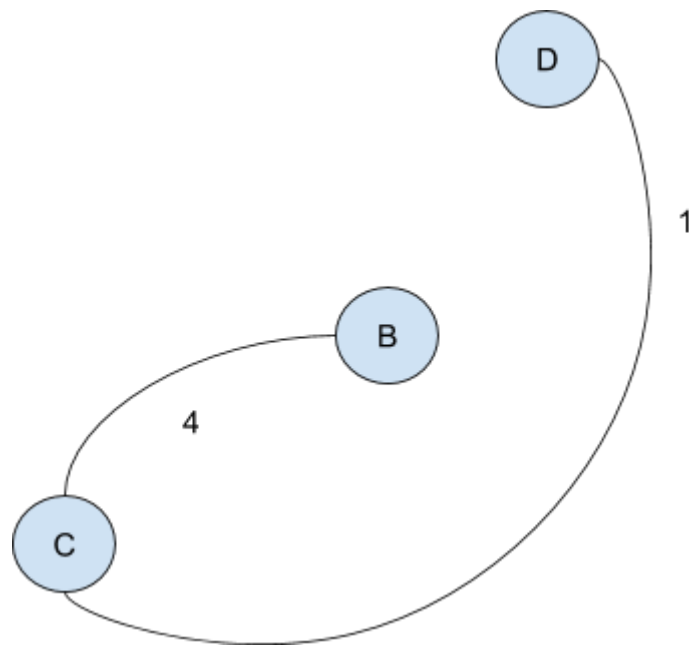
Il nodo B genererà un LSA (Link State Advertisement)

B	B	1	1	LSDB(B-1)
---	---	---	---	-----------

LSA(B-1)

**Partendo da B il Pacchetto LSA (B-1) raggiunge i nodi A,D per t=2sec;**

### NODO C



Dalla topologia iniziale è possibile ricavare la tabella di routing in modo molto semplice e intuitivo

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
B	B	4
D	D	1

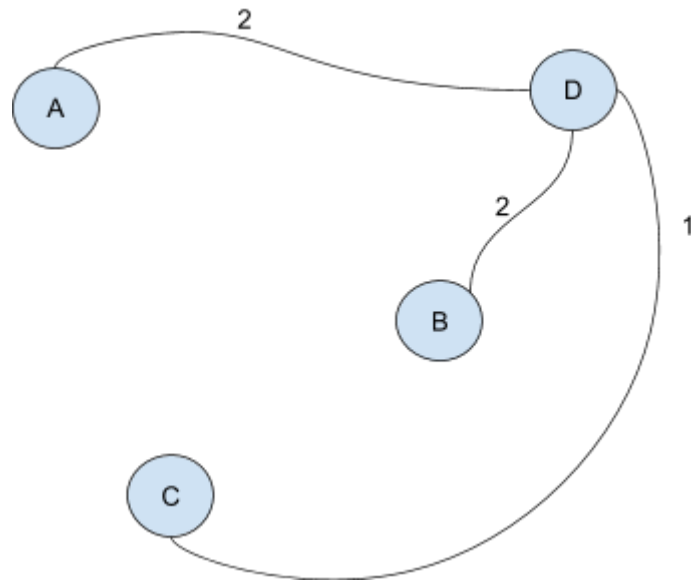
Il nodo C genererà un LSA (Link State Advertisement)

C	C	1	1	LSDB(C-1)
---	---	---	---	-----------

LSA(C-1)

**Partendo da C il Pacchetto LSA (C-1) raggiunge i nodi B,D per t=2sec;**

### NODO D



Dalla topologia iniziale è possibile ricavare la tabella di routing in modo molto semplice e intuitivo

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
A	A	2
B	B	2
C	C	1

Il nodo D genererà un LSA (Link State Advertisement)

C	C	1	1	LSDB(D-1)
---	---	---	---	-----------

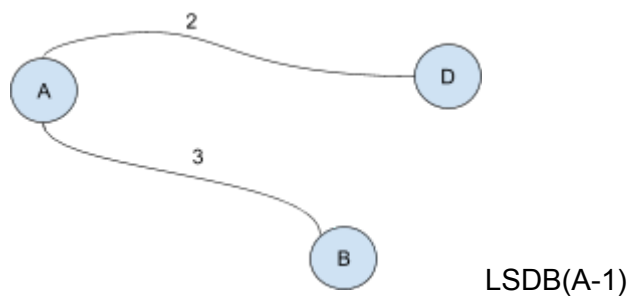
LSA(D-1)

**Partendo da D il Pacchetto LSA (D-1) raggiunge i nodi A,B,C per t=2sec;**

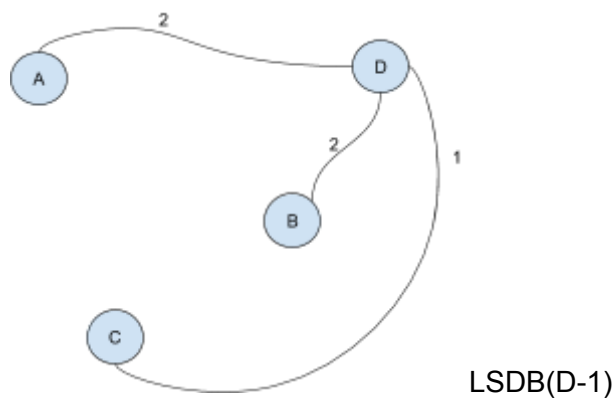
A questo punto abbiamo terminato l'analisi del problema per  $t = 0$ . Vediamo il sommario dei prossimi eventi schedulati

LSA(A-1)	B,D	$t=2$
LSA(B-1)	A,D	$t=2$
LSA(C-1)	B,D	$t=2$
LSA(D-1)	A,B,C	$t=2$

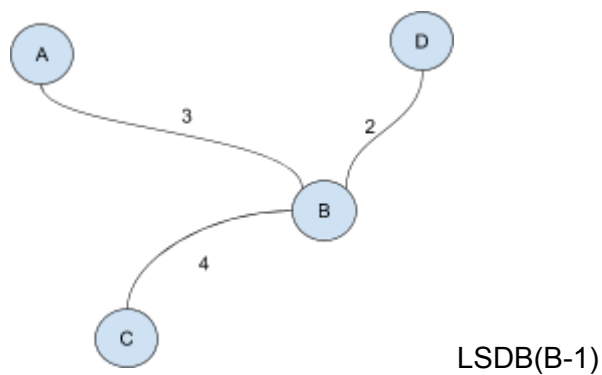
Dalla tabella degli eventi si prende il primo evento in ordine temporale. Essendo tutti a 2 ms, possiamo scegliere uno qualsiasi. Prendiamo il nodo A che riceverà i pacchetti LSA di B,D quindi LSA(B-1) e LSA(D-1)



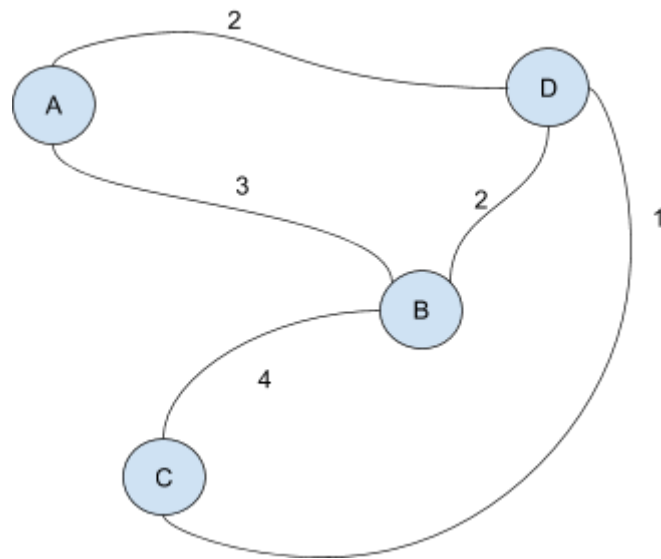
+



+



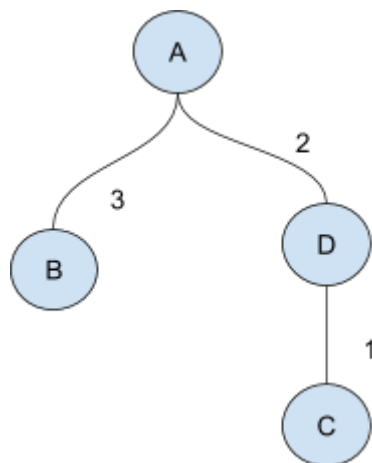
La rete risultante sarà la topologia completa



Calcoliamo le nuove tabelle di routing applicando l'algoritmo di instradamento. Esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra

Step	N	B	C	D
0	A	3/A	$\infty$	2/A
1	A,D	3/A	3/D	--
2	A,D,B	--	3/D	--
3	A,D,B,C	--	--	--

Costruzione MST





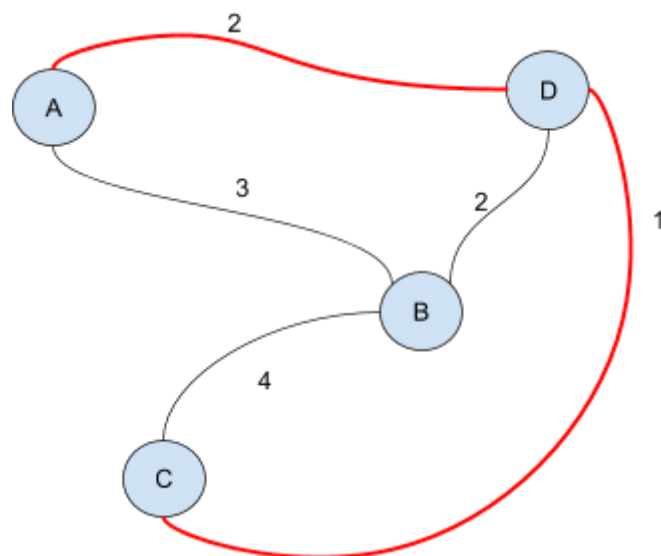
Dall' MST possiamo passare alla TR

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
B	B	3
D	D	2
C	D	3

### **NODO B**

Il nodo B riceverà i pacchetti LSA di A,C,D quindi LSA(A-1), LSA(C-1) e LSA(D-1)

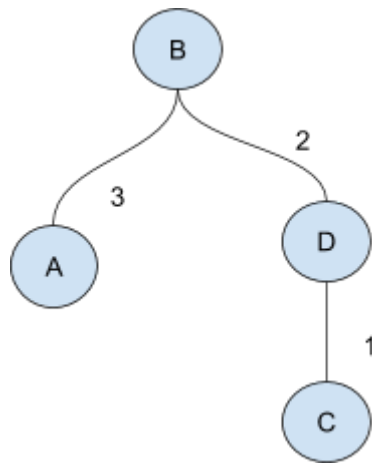
sarà la topologia completa



Calcoliamo le nuove tabelle di routing applicando l'algoritmo di instradamento. Esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra

Step	N	A	C	D
0	B	3/A	4/C	2/D
1	B,D	3/A	3/D	--
2	B,D,A	--	3/D	--
3	B,D,A,C	--	--	--

## Costruzione MST



Dall' MST possiamo passare alla TR

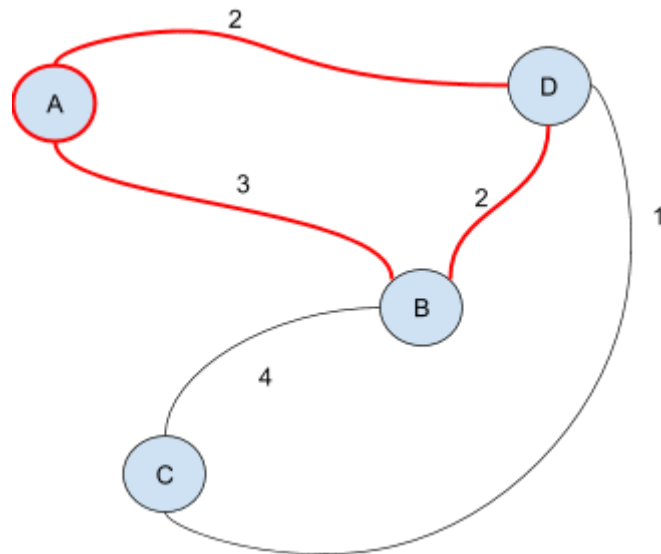
DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
A	A	3
D	D	2
C	D	3

---

### NODO C

Il nodo B riceverà i pacchetti LSA di B,D quindi LSA(B-1) e LSA(D-1)

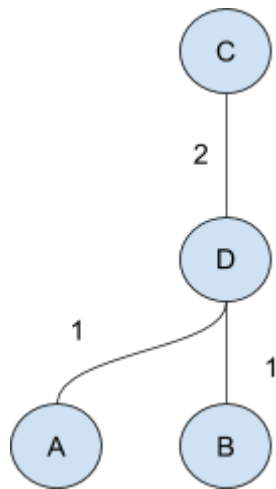
sarà la topologia completa



Calcoliamo le nuove tabelle di routing applicando l'algoritmo di instradamento. Esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra

Step	N	A	B	D
0	C	$\infty$	4/B	1/D
1	C,D	3/D	3/D	--
2	C,D,A	--	3/D	--
3	C,D,A,B	--	--	--

Costruzione MST



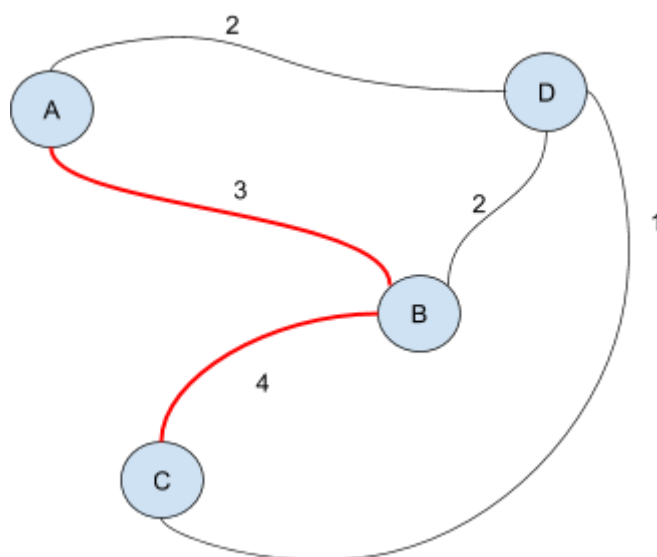
Dall' MST possiamo passare alla TR

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
A	D	3
B	D	3
D	D	1

### **NODO D**

Il nodo D riceverà i pacchetti LSA di A,B,C quindi LSA(A-1), LSA(B-1) e LSA(C-1)

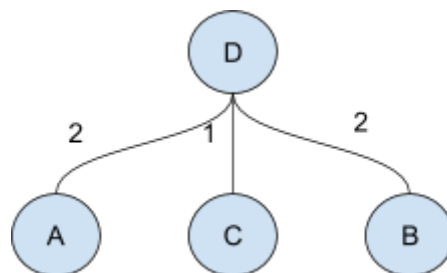
sarà la topologia completa



Calcoliamo le nuove tabelle di routing applicando l'algoritmo di instradamento. Esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra

Step	N	A	B	C
0	D	2/A	2/B	1/C
1	D,C	2/A	2/B	--
2	D,C,A	--	2/D	--
3	D,C,A,B	--	--	--

Costruzione MST



Dall' MST possiamo passare alla TR

DESTINAZIONE	NEXTHOP	COSTO
A	A	2
B	B	2
C	C	1