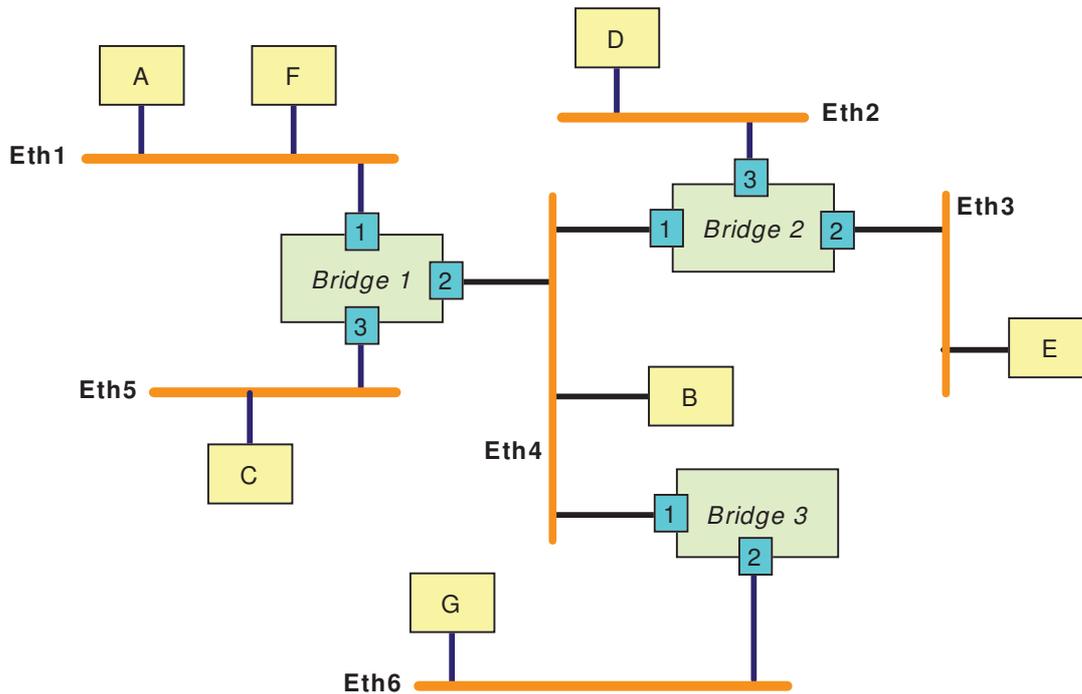


*UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO*  
*Dipartimento di Ingegneria*

**DISPOSITIVI DI  
INTERCONNESSIONE**

*FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE*  
*A.A. 2012/13 - II° Semestre*

## Esercizio 1



Sia data la rete indicata sopra, formata dall'interconnessione di 6 segmenti LAN Ethernet. I dispositivi di interconnessione sono i Bridge Transparent *Bridge1*, *Bridge2*, *Bridge3*.

Si ipotizza che la rete sia appena stata avviata e che nessuna frame sia ancora stata trasmessa.

Spiegare come avviene la propagazione delle frame sulla rete, evidenziando inoltre il contenuto delle tabelle sui nodi (*station cache*), quando avvengono in sequenza le seguenti quattro trasmissioni:

- 1^ trasmissione: da A a G ;
- 2^ trasmissione: da A a B ;
- 3^ trasmissione: da B a A ;
- 4^ trasmissione: da G a B ;

— . — . — . —

## Soluzione

Prima di analizzare le modalità di propagazione delle frame, è opportuno ricordare la modalità di funzionamento di un Transparent Bridge. Questo dispositivo, che opera a livello MAC, riceve ogni pacchetto trasmesso sui segmenti e associa il `MAC_Addr` del mittente alla porta sulla quale è stato ricevuto il messaggio in un apposita tabella. A questo punto, se il `MAC_Addr` del destinatario è presente anch'esso nella *station cache*, il Bridge provvede a ritrasmettere il pacchetto sulla porta ad esso associata (a patto ovviamente che questa sia diversa dalla porta dalla quale è stato ricevuto). Se invece l'indirizzo MAC del destinatario non viene trovato (ovvero il bridge non ha di recente ricevuto pacchetti da quest'ultimo), il pacchetto viene ritrasmesso su tutte le porte eccetto quella da cui è stato ricevuto.

## 1^ Trasmissione (A → G)

La frame viene inviata da A sul link Eth0 e ricevuta quindi dal Bridge1 sulla porta 1; questi tuttavia è stato appena acceso e pertanto non contiene nella station cache alcuna informazione circa la posizione di G. La frame viene quindi ritrasmessa sulle porte 2 (Eth4) e 3 (Eth5) ed è quindi ricevuta anche da Bridge1 e Bridge2 (entrambi sulla porta 1). Anche questi due dispositivi non dispongono di alcuna informazione su G e si limitano a loro volta a ritrasmettere la frame sulle altre porte (ovvero su Eth2, Eth3 ed Eth6, dove è connesso G).

	Host	Port
Bridge1	A	1

	Host	Port
Bridge2	A	1

	Host	Port
Bridge3	A	1

## 2^ Trasmissione (A → B)

La frame è inviata da A sul link Eth0 e ricevuta quindi dal Bridge1 sulla porta 1; la riga nella station cache che associa A alla porta 1 è già presente e quindi semplicemente viene fatto ripartire l'ageing time. Non essendo però nota la porta sulla quale si trova B, la frame viene ritrasmessa sia sulla porta 2 che sulla porta 3. Il pacchetto a questo punto è giunto anche su Eth4 e quindi viene ricevuto correttamente sia dal destinatario (B) che dai Bridge 2 e 3. I due dispositivi potrebbero limitarsi a scartare la frame ma nelle loro station cache non è presente una entry che associ B alla porta 1; anche'essi pertanto aggiornano l'ageing time della riga di A e, come accaduto nella prima trasmissione, ritrasmettono il pacchetto su tutte le altre porte.

	Host	Port
Bridge1	A	1

	Host	Port
Bridge2	A	1

	Host	Port
Bridge3	A	1

## 3^ Trasmissione (B → A)

B trasmette la frame su Eth4 e questa viene ricevuta da tutte e tre i Bridge. Bridge2 e Bridge3 aggiungono pertanto alla station cache le informazioni riguardanti B per poi scartare però il pacchetto: infatti la porta associata ad A è la medesima di B. Bridge1 invece inserirà una nuova riga per B nella station cache e quindi inoltrerà lungo la porta 1 la frame destinata ad A, come indicato nella tabella.

	Host	Port
<b>Bridge1</b>	A	1
	B	2

	Host	Port
<b>Bridge2</b>	A	1
	B	1

	Host	Port
<b>Bridge3</b>	A	1
	B	1

#### 4^ Trasmissione (G → B)

La frame trasmessa da G lungo Eth6 è ricevuta da Bridge3 sulla porta 2 e ritrasmessa, come indicato nella station cache, sulla porta 1. A questo punto il pacchetto è ricevuto dal destinatario B e dai TB Bridge1 e Bridge2: tuttavia, per entrambi, nelle tabelle della station cache le porte associate a B coincidono con quella dalla quale sono giunti i dati e pertanto la frame viene eliminata dopo che sono state aggiunte le righe che associano G alla relativa porta.

	Host	Port
<b>Bridge1</b>	A	1
	B	2
	G	2

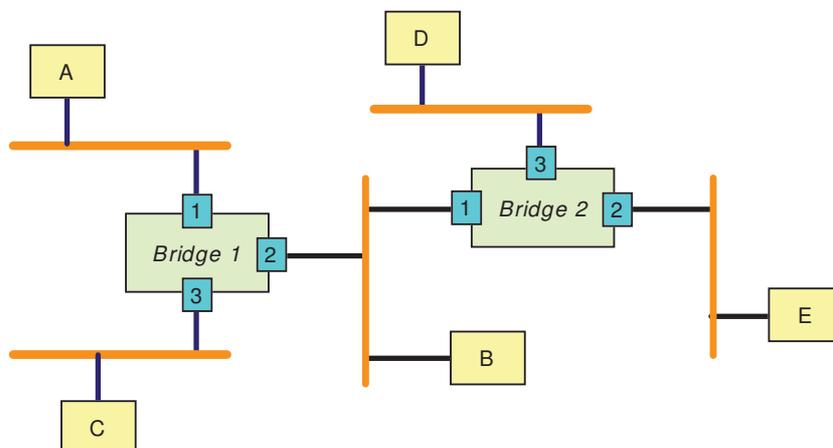
  

	Host	Port
<b>Bridge2</b>	A	1
	B	1
	G	1

	Host	Port
<b>Bridge3</b>	A	1
	B	1
	G	2

## Esercizio 2 (Appello del 25/02/2003)



Sia data la rete indicata qui sotto, formata dall'interconnessione di 5 segmenti LAN Ethernet. I dispositivi di interconnessione sono i Bridge Transparent *Bridge 1* e *Bridge 2*.

La rete è stata appena avviata, quindi nessuna frame è ancora stata trasmessa. Spiegare come avviene la propagazione delle frame sulla rete, evidenziando inoltre il contenuto delle tabelle sui nodi (*station cache*), quando avvengono le seguenti trasmissioni:

1^ trasmissione: da A a D ;

2^ trasmissione: da E a A ;

3^ trasmissione: da E a C ;

4^ trasmissione: da B a D ;

---

## Soluzione

I Bridge ascoltano quello che transita sulle loro porte e memorizzano nella *station cache* la posizione del mittente.

In fase di inoltro i Transparent Bridge consultano le loro tabelle per sapere se conoscono a che porta corrisponde il destinatario. Se non hanno questa informazione inoltrano il pacchetto verso tutte le porte, esclusa quella di provenienza.

### 1^ Trasmissione (A → D)

Tutti e 2 i Bridge imparano la posizione del nodo A (il mittente) e in tutte le station cache si aggiunge una riga che definisce la posizione di A. In fase di inoltro, nessun Bridge conosce la posizione di D e quindi tutti inoltrano a tutte le porte esclusa quella di provenienza.

	Host	Port
Bridge1	A	1

	Host	Port
Bridge2	A	1

## 2^a Trasmissione (E → A)

Tutti e 2 i Bridge imparano la posizione del nodo E (il mittente) e in tutte le station cache si aggiunge una riga che definisce la posizione di E. In fase di inoltrato, i Bridge conoscono la posizione di A e quindi inoltrano alle porte indicate nelle loro Station Cache.

	Host	Port
Bridge1	A	1
	E	2

	Host	Port
Bridge2	A	1
	E	2

## 3^a Trasmissione (E → C)

Tutti e 2 i Bridge conoscono la posizione del nodo E (mittente), per cui non aggiungono nessuna nuova riga nelle loro Station Cache. In fase di inoltrato, nessun Bridge conosce la posizione di C e quindi tutti inoltrano a tutte le porte esclusa quella di provenienza.

	Host	Port
Bridge1	A	1
	E	2

	Host	Port
Bridge2	A	1
	E	2

## 4^a Trasmissione (B → D)

Tutti e 2 i Bridge imparano la posizione del nodo B (il mittente) e in tutte le station cache si aggiunge una riga che definisce la posizione di B. In fase di inoltrato, nessun Bridge conosce la posizione di D e quindi tutti inoltrano a tutte le porte esclusa quella di provenienza.

	Host	Port
Bridge1	A	1
	E	2
	B	2

	Host	Port
Bridge2	A	1
	E	2
	B	1