

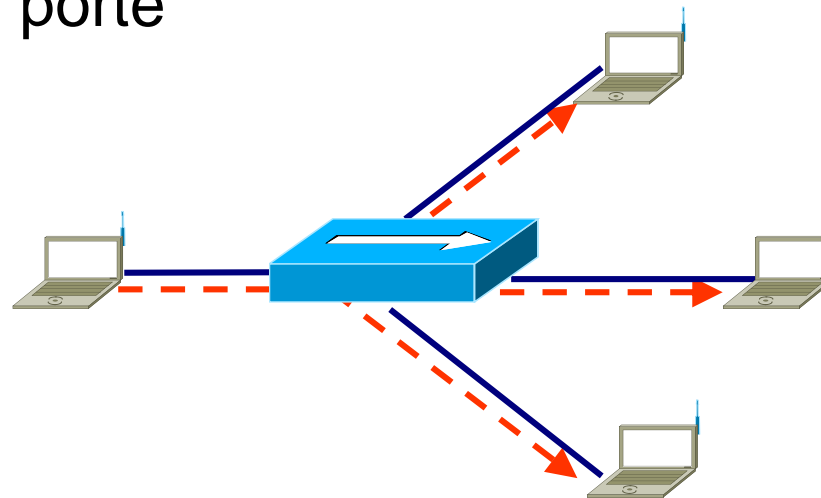


Reti di Telecomunicazioni

Corso di Laurea in Informatica

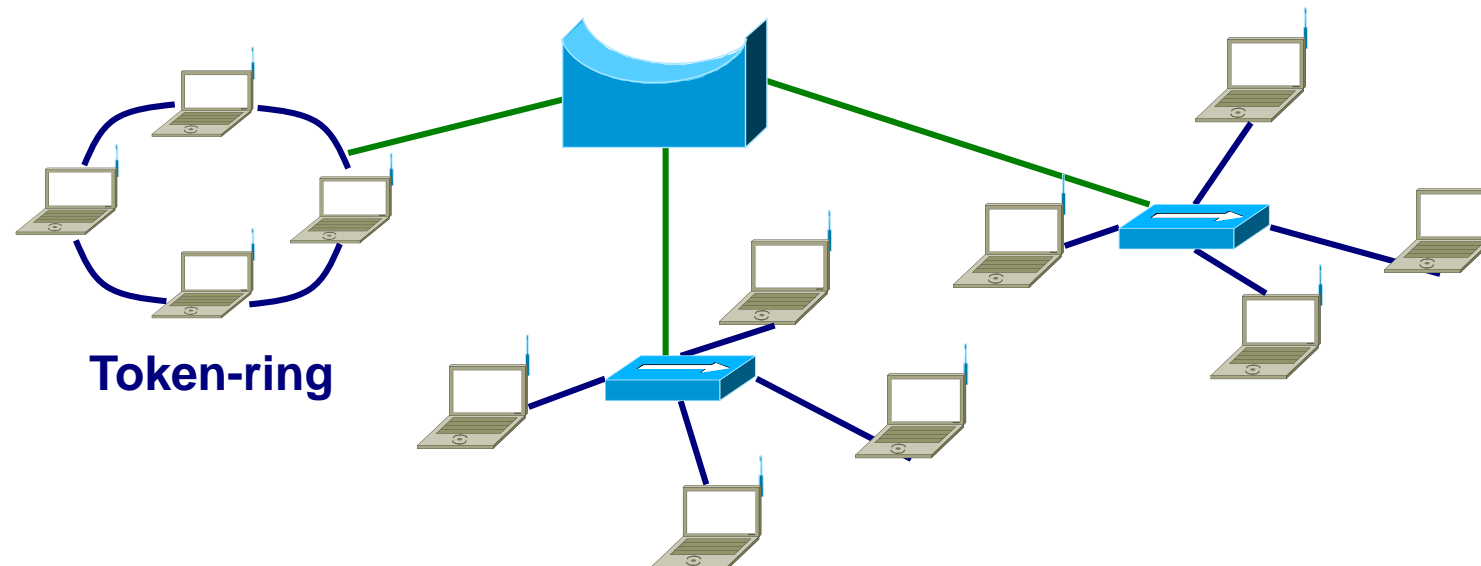
HUB

- Dispositivo di relaying operante a livello1
- E' utilizzato per realizzare una topologia logica a bus mediante topologia fisica a stella (maggiore affidabilità)
- Le stazioni sono connesse con cavi UTP (connettori RJ45)
- Il segnale generato su una porta è replicato sulle rimanenti porte



BRIDGE

- Dispositivo di relaying operante a livello 2
- Consente di interconnettere porzioni di reti LAN differenti e distinte che possono utilizzare tecnologie differenti
- Inoltra i frame in modo intelligente sulla base del destination MAC address e della **MAC Table**
- Isola i domini di collisione



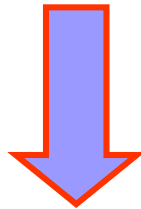
MAC Table

- E' inizialmente vuota
- E' riempita dal bridge in funzione dei frame in transito

Indirizzo MAC	Porta	Tempo
AA:....	1	...
BB:.....	2

Switch

- Dispositivo di relaying operante a livello 2
- Interconnette LAN omogenee
- Abilita la comunicazione Full-duplex



Nessuna
Collisione

Switch: modalità di funzionamento

■ Store and Forward:

- Lo switch legge l'intera frame e verifica il CRC (scarto della frame se errato)
- la frame è memorizzata temporaneamente nel buffer associato alla porta d'uscita
- La frame è trasmessa quando la linea della porta d'uscita è libera

■ Cut and Through:

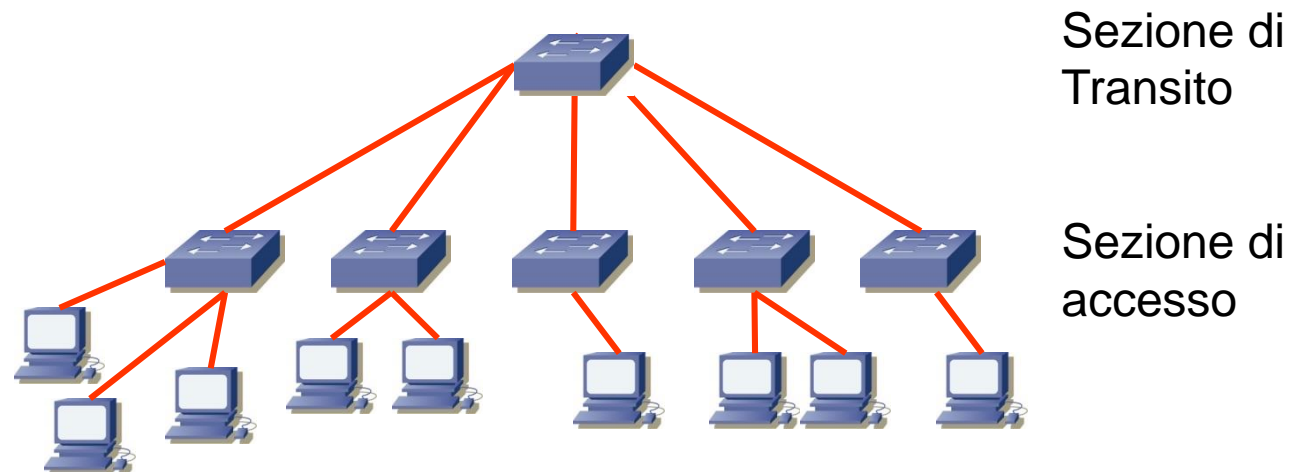
- Lo switch legge solo l'header della frame
(alcuni switch verificano comunque il CRC tenendo traccia del numero di errori; se oltre una certa soglia passano in modalità store&Forward)
- la frame è inoltrata immediatamente senza memorizzazione intermedia

■ Fragment Free:

- Lo switch legge solo i primi 64 byte del frame (dim. minima frame Ethernet) all'interno dei quali possono avvenire le collisioni
- Scarta frame di dimensione minore a 64 byte
- Le frame errati più lunghi passano

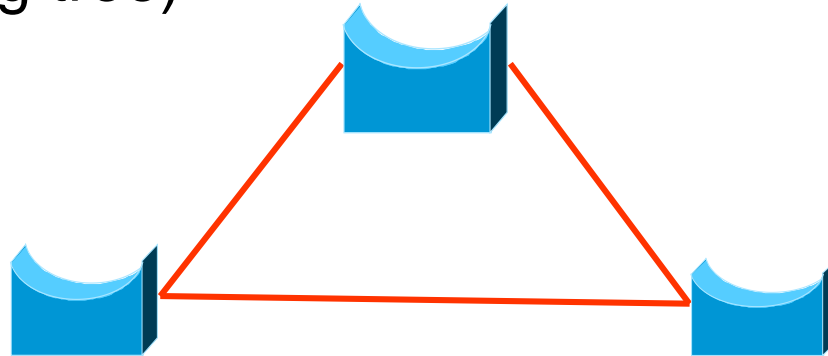
Gerarchia di switch

- Solitamente in una rete gli switch sono organizzati gerarchicamente:
 1. Switch di piano (sezione di accesso alla rete)
 2. Switch centrale (sezione di transito della rete)



Protocollo Spanning-Tree (802.1d)

- Evita che si formino anelli di bridge
- I bridge si scambiano informazioni di controllo sulla base delle quali decidono quali porte lasciare attive
- L'obiettivo è creare un albero di attraversamento (spanning tree)



Protocollo Spanning Tree

- Ogni bridge è identificato da un ID unico (bridge identifier = BridgePriority + MAC add. del bridge)
- BridgePriority di default 32768
- Si definisce *root-bridge* quello con ID più basso
- Le porte di ogni bridge possono assumere le seguenti funzioni
 - **Root** (R): individua il percorso più breve dal bridge al root-bridge (stato=forwarding)
 - **Designated** (D): determina il percorso più breve dalla LAN interfacciata al root-bridge (stato forwarding)
 - **Blocked** (B) (stato=blocking)

Bridge Protocol Data Unit

- Lo Spanning tree è costruito mediante scambio di Bridge Protocol Data Unit (BPDU)
- Ogni BPDU ha un formato del tipo (C1,C2,C3)
 - C1 è l'ID del bridge che emette la BPDU
 - C2 è l'ID del root-bridge secondo il bridge che ha emesso la BPDU
 - C3 indica il costo della via da C1 a C2 (espresso in numero di LAN da attraversare)

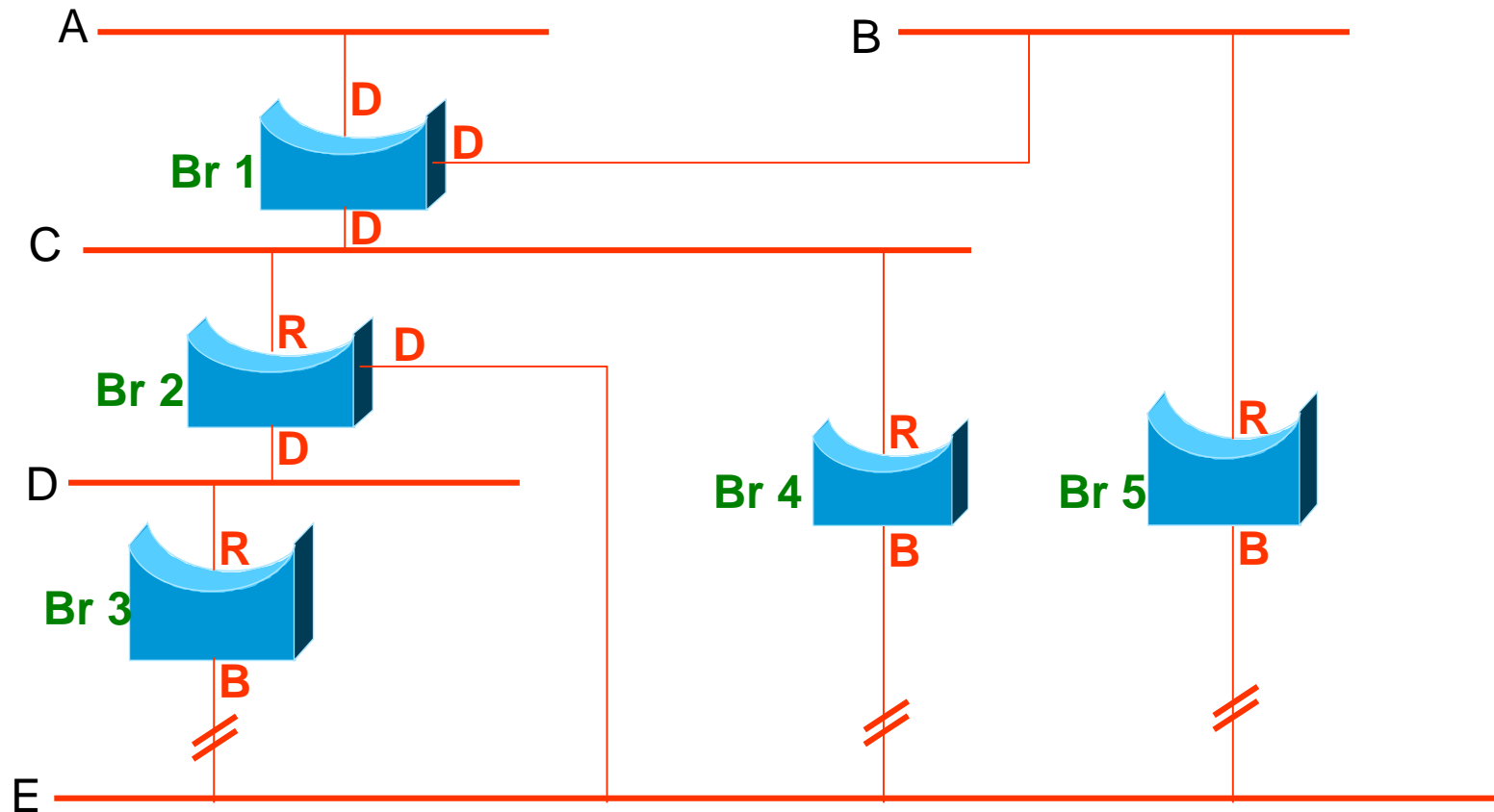
Spanning-Tree: Elezione Root Bridge e scelta porte Root

- All'inizio ogni bridge ($ID=x$) ipotizza di essere il root-bridge ed emette BPDU del tipo $(x,x,0)$
- Un bridge che riceve su una porta una BPDU tale che $C2 < ID$ cessa l'emissione di BPDU etichettando quella porta come R
- Un bridge che non sia root-bridge ritrasmette le BPDU ricevute sulla porta R verso tutte le altre porte aggiornando C1 con il proprio ID e incrementando C3
- Alla fine della procedura
 - Il root-bridge ($ID=r$) è l'unico ad emettere BPDU e tutte le sue porte sono etichettate come D
 - Il generico bridge etichetta come R la porta da cui riceve BPDU con $C2=r$ e più piccolo valore di C3

Selezione Porte Designated

- Per eliminare i loop è sufficiente eleggere come D un'unica porta per segmento LAN connesso a più bridge, etichettando le altre come B
- Ogni bridge ritrasmette le BPDU di configurazione ricevute sulla root port verso tutte le altre porte
- Nel caso vi siano più bridge affacciati sulla stessa LAN, questi ricevono le BPDU da porte non root
- Se il costo C3 della BPDU ricevuta è più bassa delle BPDU emesse dal bridge stesso, la porta è messa in blocking state; se C3 è più alto, la porta è posta in Designated cioè posta in forwarding state
- Le porte che non ricevono BPDU sono Designated perché non esistono altri bridge che inoltrano pacchetti nella LAN

Esempio di Spanning-Tree



Stato porte nello Spanning-tree

- Nelle operazioni normali lo stato di una porta è blocking o forwarding
- Se per cambiamenti topologici una porta passa da blocking a forwarding state, vi sono due stati transitori: listening e learning

