

CCNA_1 (Versione 3.1) Networking basics

Cap. 8 Switching su Ethernet

ithum

Marco Ciampi
m.ciampi@ithum.it



Cap. 8 Switching su Ethernet

Ithum Learning License

Licenza d'uso del materiale didattico

Questo documento e tutto il materiale prodotto da Ithum S.r.l. e dai suoi collaboratori in qualità di autori originari costituisce una “opera” intellettuale protetta dal diritto d'autore e/o dalle altre leggi applicabili.

Tale opera (si veda anche l'appendice *Materiale allegato*) è messa a disposizione sulla base dei termini della presente *Ithum Learning License* ovvero della *Licenza concessa da Ithum Srl per l'utilizzo del materiale prodotto*.

È proibita ogni utilizzazione dell'opera che non sia autorizzata ai sensi della presente licenza o del diritto d'autore.

Ithum Srl e gli autori originari, in qualità di licenzianti, concedono l'utilizzo dell'opera con i diritti ed i doveri di seguito elencati.

Con il semplice esercizio sull'opera di uno qualunque dei diritti di seguito elencati, si accetta e ci si impegna a rispettare integralmente ed a far rispettare a terzi i termini e le condizioni della presente licenza.

L'opera può essere riutilizzata così come è oppure riadattata alle proprie esigenze come specificato da quanto segue.

Ithum S.r.l. e gli autori originari concedono:

- L'utilizzo dell'opera per fini educativi ed informativi personali;
- La riproduzione, distribuzione, comunicazione e/o esposizione in pubblico, rappresentazione, esecuzione o recitazione dell'opera;
- La creazione di opere derivate;

Alle seguenti imprescindibili condizioni:

1. riconoscere sempre e comunque il contributo di Ithum S.r.l. e dell'autore originario, dandone sempre evidenza scritta o comunque documentabile;
2. tener traccia sempre e comunque dei soggetti cui l'opera viene distribuita e comunicarla tempestivamente ad Ithum ed all'autore originario;
3. chiarire e far sottoscrivere agli altri sempre e comunque, in occasione di ogni atto di utilizzo o distribuzione, i termini della presente licenza;
4. contattare preventivamente sempre Ithum S.r.l. e l'autore originario per negoziarne coinvolgimento e compensi in caso di utilizzo ai fini commerciali;
5. Se si ottiene il permesso documentato dal titolare del diritto d'autore (Ithum S.r.l. e l'autore originario) è possibile rinunciare ad alcune o tutte le precedenti condizioni.

Le utilizzazioni libere e gli altri diritti non sono in nessun modo limitate da quanto sopra.

Per qualsiasi informazione è possibile scrivere a formazione@ithum.it.



Cap. 8 Switching su Ethernet

Contenuti

- **Ethernet Switching**
 1. Bridging Layer 2
 2. Switching Layer 2
 3. Operazione di Switch
 4. Latenza
 5. Tipologie di Switching
 6. Protocollo Spanning-Tree
- **Domini di collisione e broadcast**
 1. Mezzi condivisi
 2. Domini di Collisioni
 3. Segmentazione
 4. Layer 2 broadcasts
 5. Domini di Broadcast
 6. Flusso di dati
 7. Segmenti di rete



Cap. 8 Switching su Ethernet

Obiettivi

- Effetti di collisioni e broadcast sul traffico in rete
- Utilizzo di bridge e router per segmentare la rete ed aumentarne le performance
 - Definizione di bridging e switching
 - Tabella CAM (content-addressable memory)
 - Latenza
 - Switching Store-and forward e Cut-through
 - Spanning-Tree Protocol (STP)
 - Collisioni e concetto di broadcast, domini di collisione e di broadcast
 - Periferiche Layer 1, 2 e 3 rispetto ai domini di collisione e di broadcast
 - Flusso di dati e le problematiche del broadcasting
 - Segmentazione della rete



Cap. 8 Switching su Ethernet

Premesse

- Le “Shared Ethernet” lavorano bene sotto condizioni ideali: finché il numero di periferiche che tenta di accedere alla rete è basso, il numero di collisioni rimane accettabile.
- Al crescere del numero dei nodi connessi ad un segmento di rete, aumenta la domanda di banda e si aggiunge carico di lavoro al mezzo; contemporaneamente aumenta la probabilità di collisioni e le conseguenti ritrasmissioni; le performance possono abbassarsi drasticamente.
- Si può suddividere un segmento di rete più grande in sottoparti con domini di collisione tra loro isolati (Bridging)
- I bridge gestiscono una Tabella con gli Indirizzi MAC e le porte associate, grazie alla quale inoltrano o scartano i frame
- Lo Switching è l’evoluzione del Bridging
- Le collisioni ed i broadcast sono “eventi attesi” nelle reti moderne, che se in numero eccessivo abbassano le performance
- I concetti di domini di collisione e di broadcast si centrano su come progettare le reti per limitarne gli effetti negativi

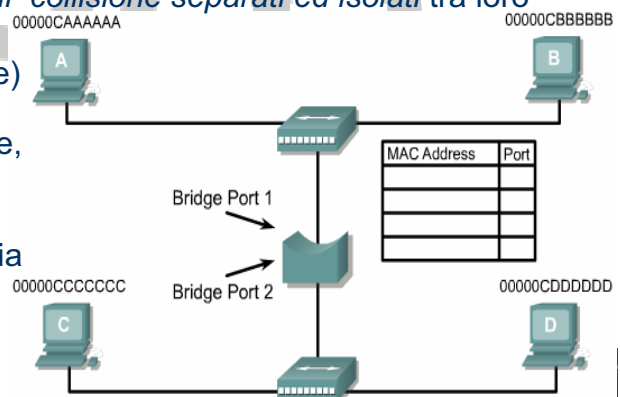


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (1/8)

- Ethernet è un mezzo condiviso (**shared media**)
 - Può trasmettere solo 1 nodo alla volta
- L’aggiunta di nodi comporta:
 - maggiore richiesta di banda disponibile
 - più carico sul mezzo perché aumentano le richieste
 - aumenta la probabilità di collisione
 - potrei avere più ritrasmissioni
- Per risolvere il problema la rete viene segmentata (divisione di segmenti più grandi in parti), creando *più domini di collisione separati ed isolati* tra loro
- I bridge costruiscono e gestiscono delle tavole (Bridge Table) in cui associano gli indirizzi MAC dei segmenti di rete alle proprie porte, così da poter correttamente inoltrare o scartare i frame
- Appena acceso, il bridge ha la propria tabella vuota

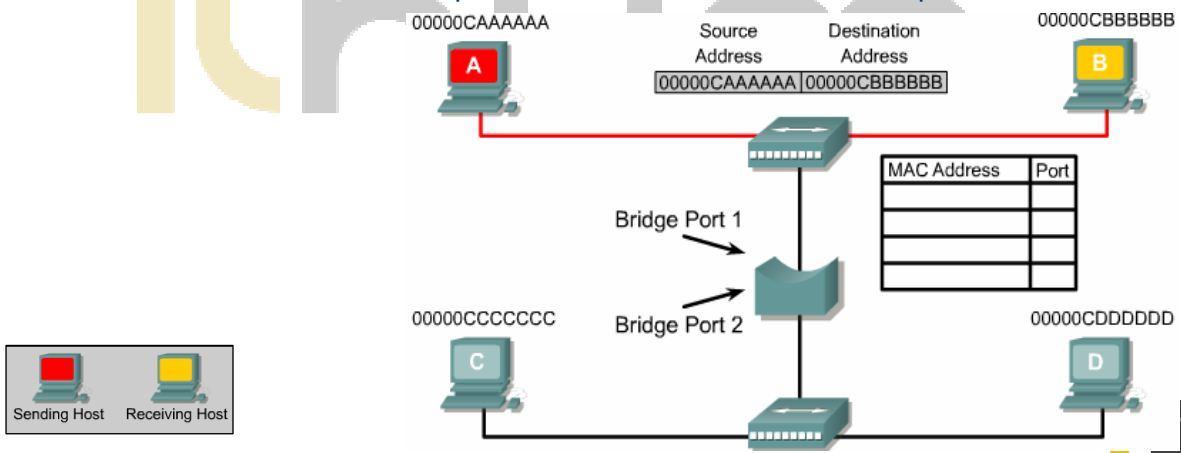


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (2/8)

- Il bridge attende il traffico sui segmenti che controlla, e quando lo rileva, lo elabora, decidendo se "forwardarlo" sull'altro segmento o meno
- **Se l'host "A" pinga per la prima volta l'host "B":**
 - i dati vengono trasmessi sull'intero segmento del dominio di collisione (costituito da A e B): sia il bridge che l'host B ricevono e processano il pacchetto
 - il bridge aggiunge l'indirizzo mittente del frame A nella propria **Bridge Table**; poiché il frame è stato ricevuto alla porta 1, il frame viene associato alla porta 1

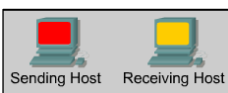
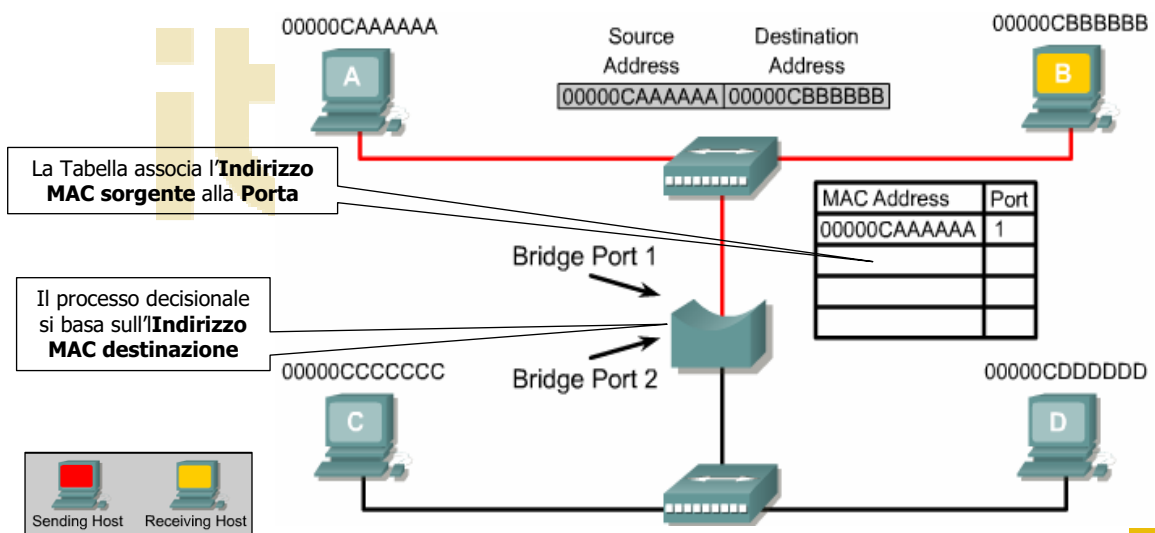


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (3/8)

- Il Bridge **controlla se l'indirizzo di destinazione** del frame è già presente nella sua Bridge Table; **non c'è** e allora, pur appartenendo allo stesso dominio di collisione di A, lo **inoltra anche all'altro segmento**
- l'indirizzo dell'host B non viene registrato (**vengono registrati solo i Source Address** dei frame)

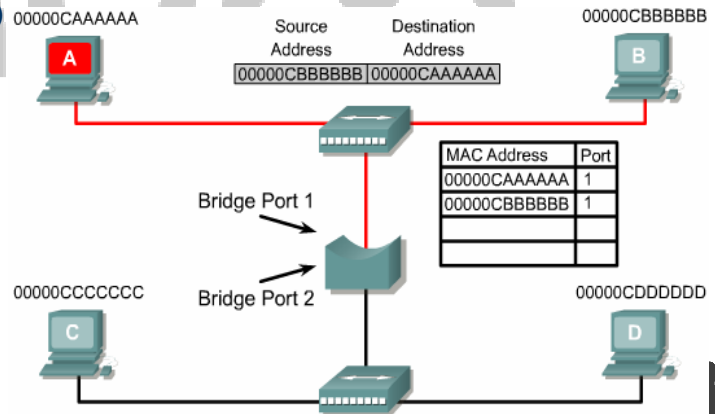


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (4/8)

- L'host B processa la richiesta di ping e risponde con un ping reply verso l'host A:
 - i dati vengono trasmessi sull'intero segmento del dominio di collisione (costituito da A e B): sia il bridge che l'host A ricevono e processano il pacchetto
 - il bridge aggiunge l'indirizzo mittente del frame B nella propria Bridge Table; poiché il frame è stato ricevuto alla porta 1, il frame viene **associato alla porta 1**
 - il bridge **controlla se l'indirizzo di destinazione** del frame è già presente nella sua Bridge Table; **c'è**, quindi viene direttamente inoltrato all'host A **senza attraversare la porta 2** (non è forwardato)

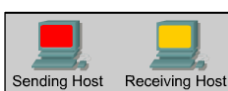
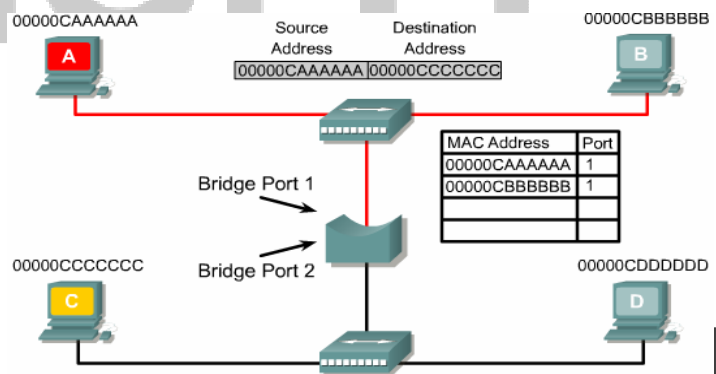


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (5/8)

- Se l'host A vuole pingare per la prima volta l'host C:
 - i dati vengono trasmessi sull'intero segmento del dominio di collisione (costituito da A e B): sia il bridge che l'host B ricevono e processano il pacchetto
 - l'host B vede che il pacchetto non è destinato a lui e **lo scarta**
 - il bridge ha già l'indirizzo mittente del frame A nella propria Bridge Table; **lo rinnova** solamente
 - il bridge **controlla se l'indirizzo di destinazione** del frame è già presente nella sua Bridge Table; **non c'è e allora lo forwarda** (inoltra) **sull'altro segmento**
 - l'indirizzo dell'host C non viene registrato (vengono registrati solo i Source Address dei frame)

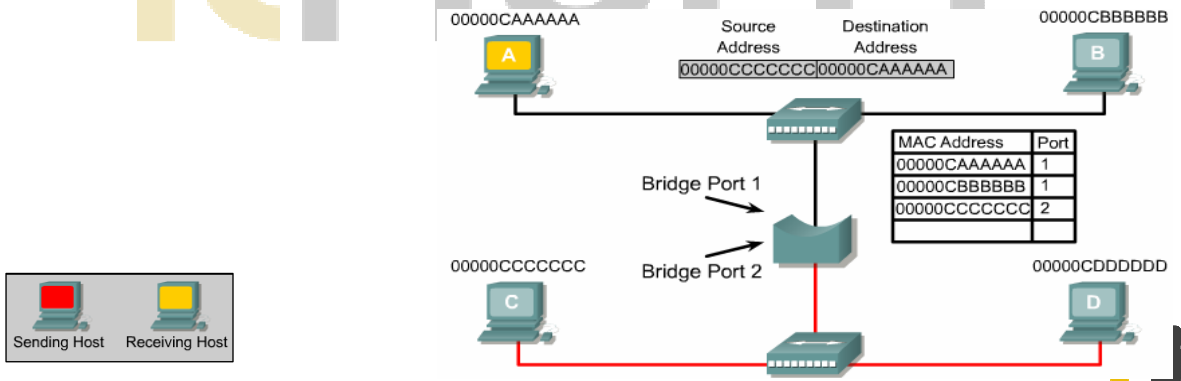


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (6/8)

- **L'host C processa la richiesta di ping e risponde con un ping reply verso l'host A:**
 - i dati vengono trasmessi sull'intero segmento del dominio di collisione (costituito da C e D): sia il bridge che l'host D ricevono e processano il pacchetto
 - **l'host D** vede che il pacchetto non è destinato a lui e **lo scarta**
 - il bridge aggiunge **l'indirizzo mittente del frame C** nella propria Bridge Table; poiché il frame è stato ricevuto alla porta 2, il frame viene **associato alla porta 2**
 - il bridge **controlla se l'indirizzo di destinazione** del frame è già presente nella sua Bridge Table; **c'è**, associato alla porta 1, quindi viene forwardato sull'altro segmento

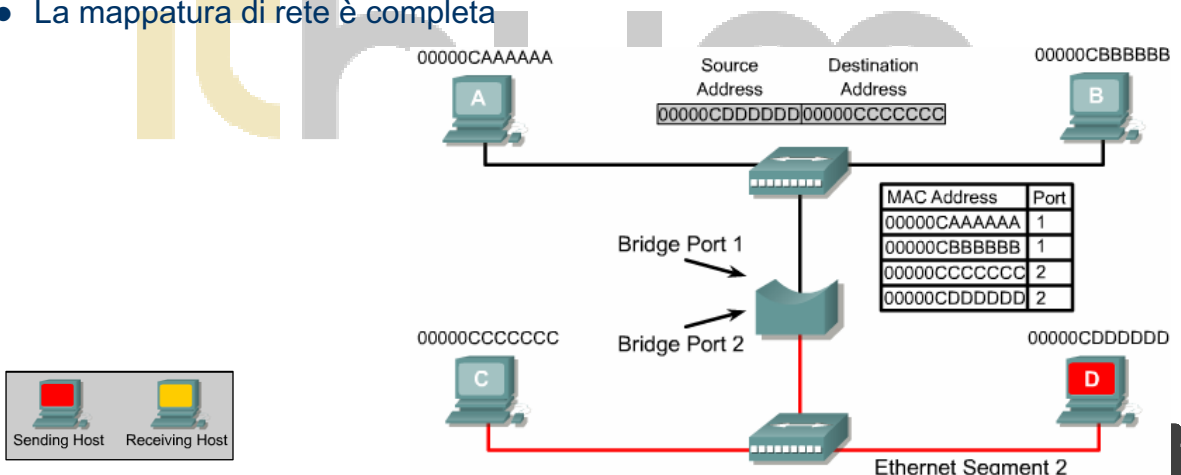


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (7/8)

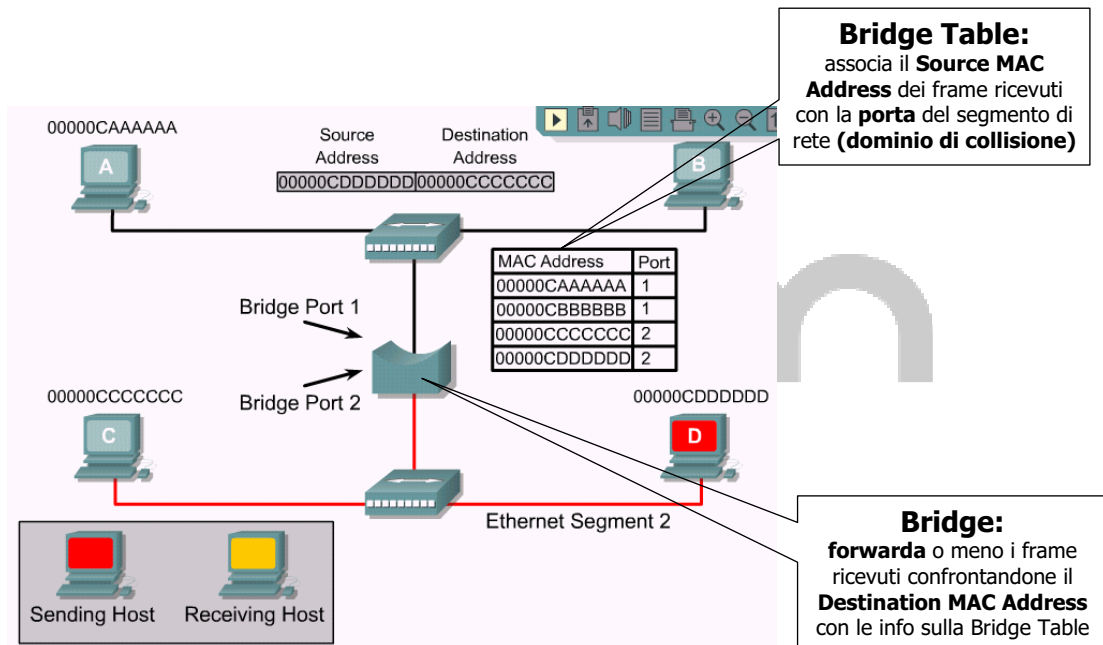
- **Se l'host D trasmette per la prima volta: processa la richiesta di ping e risponde con un ping reply verso l'host A:**
 - i dati vengono trasmessi sull'intero segmento del dominio di collisione (costituito da C e D): sia il bridge che l'host D ricevono e processano il pacchetto
 - il bridge aggiunge **l'indirizzo mittente del frame D** nella propria Bridge Table; poiché il frame è stato ricevuto alla porta 2, il frame viene **associato alla porta 2**
- La mappatura di rete è completa



Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.1 - Bridging Layer 2 (8/8)

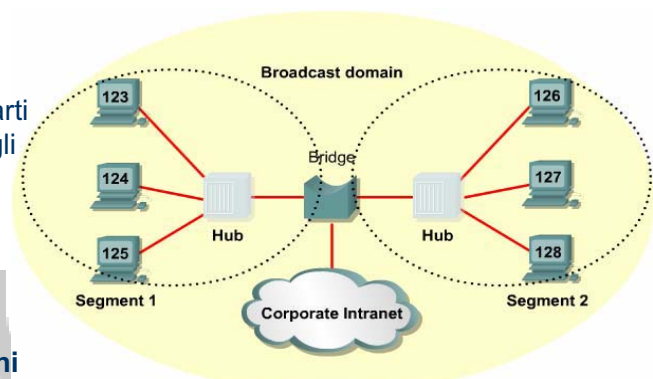


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.2 – Switching Layer 2

- **Bridge:**
 - ha solamente **due porte**
 - divide i domini di collisione in 2 parti
 - decide esclusivamente in base agli indirizzi di Layer 2 (MAC)
 - non gestisce domini logici o di broadcast (Layer 3)
- **Switch:**
 - **bridge multi-porta (N porte)**
 - **più veloci nel prendere decisioni**
 - **ogni porta crea un proprio dominio di collisione (N complessivi)**—
 - costruisce e gestisce dinamicamente le tabelle con le info dei MAC associati alle porte: **Content-Addressable Memory (CAM) Table**



- L'intera rete dividerà lo stesso spazio di indirizzamento broadcast (**logical broadcast address space**)
- Creano più domini di collisione ma **non** aggiungono domini di broadcast
- Tutte le decisioni vengono fatte basandosi sull'**indirizzo MAC**
- Non hanno alcun effetto su indirizzamento di tipo **logico** (Layer 3)

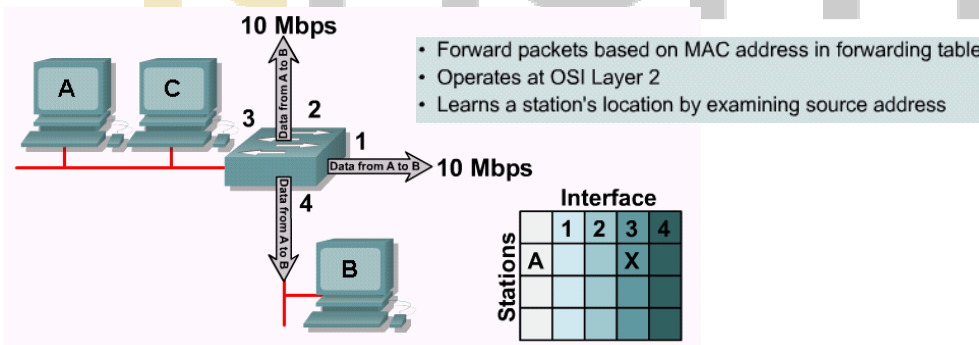


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.3 – Switching (1/2)

- Lo Switch effettua una **Micro-segmentazione** della rete:
 - 1 Host connesso ad 1 porta dello switch crea 1 dominio di collisione sul mezzo condiviso (Micro-segmento) costituito da 2 nodi (porta dello switch e host)
- **Full-duplex**: comunicazione bi-direzionale (in entrambe le direzioni)
 - In una rete cablata con cavi twisted-pair, una coppia è usata per trasmettere, un'altra per ricevere; si può far passare il segnale su entrambi simultaneamente
 - La maggior parte degli switch e delle interfacce di rete (NIC) supportano la modalità full-duplex
 - In modalità full-duplex non esiste rivalità sul mezzo (**media contention**); di conseguenza non esistono domini di collisione e si raddoppia la banda teorica



Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.3 – Switching (2/2)

- Nuove tecnologie hanno permesso la **drastica riduzione dei ritardi dovuti ai processamenti software** per trovare le porte associate agli indirizzi MAC, consentendo agli Switch di gestire le richieste di dati da molti micro-segmenti e con alti bit rate
 - Memorie e microprocessori più veloci
 - **Content-Addressable Memory (CAM)**: memoria impostata come una **tabella di mapping**
 - fornisce **direttamente** la porta associata ad un indirizzo MAC inserito senza usare algoritmi di ricerca
 - lavora a livello più basso della memoria convenzionale
 - **Application-Specific Integrated Circuits (ASIC)**: periferica costituita da porte logiche, non dedicate, programmabili per lavorare a velocità logica
 - opera a livello di porte logiche
 - estremamente veloce (gestita a livello hardware)



Cap. 8 Switching su Ethernet

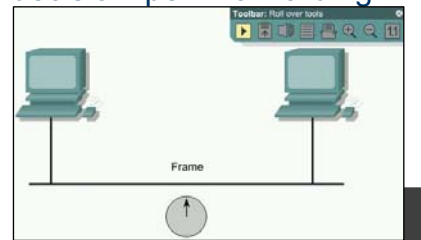
8.1 Ethernet Switching

8.1.4 – Latenza

- Il **ritardo di propagazione** in generale è il ritardo tra l'istante in cui il frame inizia a lasciare la sorgente e quello in cui la prima parte arriva a destinazione.

I ritardi nel percorso del frame dalla sorgente alla destinazione possono essere dovuti a:

- **Media delay:** dovuti alla velocità finita con cui il segnale può viaggiare attraverso il mezzo fisico
- **Circuit Delay:** dovuti ai componenti elettronici che processano il segnale lungo il percorso
- **Software Delay:** dovuti alle decisioni software nell'implementare switching e protocolli
- Ritardi causati al **contenuto del frame** ed alle decisioni per il forwarding



Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.5 – Tipologie di Switching (1/2)

Il frame viene switchato sulla porta di destinazione secondo un compromesso tra latenza ed affidabilità:

- **Cut-through switching:** lo switch inoltra il frame **non appena** legge l'indirizzo MAC di destinazione
 - latenza **più bassa**
 - nessun meccanismo di **error-checking**
 - modalità sincrona, con stesso bit rate tra sorgente e destinazione
- **Store-and-forward switching:** lo switch riceve l'intero frame prima di girarlo alla porta di destinazione; il se non lo fosse lo, a cui non arriverebbe (da usare sempre quando non c'è sincronizzazione):
 - latenza più elevata perché lo switch riceve l'intero frame prima di inoltrarlo
 - maggiore affidabilità sulla consegna a destinazione perché c'è una verifica software sul campo FCS
 - minor carico di lavoro sull'host perché è lo switch ad analizzare ed eventualmente scartare i frame e non l'host
- **Fragment-free switching:** si leggono i primi 64Byte, compreso il frame header
 - compromesso tra le due modalità precedenti
 - lo switching inizia prima che siano letti i campi dati e checksum
 - robustezza perché verifica l'affidabilità dell'indirizzamento e delle informazioni del protocollo LLC, assicurandosi il corretto processamento dei dati a destinazione

Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.5 – Tipologie di Switching (2/2)

Il frame viene switchato sulla porta di destinazione secondo un compromesso tra latenza ed affidabilità:

- **Switching Sincrono :**
 - porta sorgente e destinazione operano allo stesso bit rate
 - utilizzato nella modalità Cut-through
- **Switching Asincrono :**
 - porta sorgente e destinazione non operano allo stesso bit rate
 - l'intero frame viene ricevuto con un certo bit rate e ritrasmesso con un altro
 - utilizzato nella modalità Store-and-forward
- **Switching Asimmetrico:**
 - connessione tra porte con bande differenti (ex: 10 e 100 Mbps)
 - ottimizzato per interazioni client-server, in cui più client comunicano contemporaneamente con lo stesso server
 - sensibile ai colli di bottiglia (bottleneck) sul lato server, dove serve maggiore banda

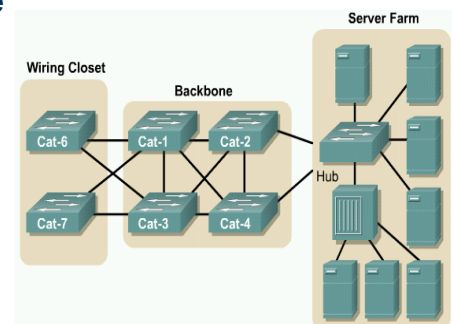


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.1 Ethernet Switching

8.1.6 – Protocollo Spanning-Tree(1/2)

- Per limitare il rischio di innescare dei **loop di switching**, si possono disporre più switch in maniera gerarchica, secondo **strutture ad albero**
- Allo stesso tempo, progettare le reti con **percorsi ridondanti** aumenta la **tolleranza** ai problemi e l'**affidabilità**.
- I percorsi ridondanti possono avere effetti indesiderabili, tra cui **switching loop**, causati da incidenti o da errata progettazione, che creano **tempeste di broadcast** che possono sopraffare la rete.
- Per prevenire tali loop, gli switch sono provvisti di protocolli standard definiti **STP (Spanning-Tree Protocol)**. Ogni switch nella rete:
 - manda messaggi speciali detti **BPDU (Bridge Protocol Data Unit)** su tutte le sue porte per
 - notificare a tutti gli altri switch la propria esistenza
 - per eleggere un root bridge per la rete
 - utilizza un **Algoritmo Spanning-tree (STA)** per risolvere path ridondanti



8.1.6 – Protocollo Spanning-Tree(2/2)

- Ogni porta di uno switch che usa il protocollo Spanning-Tree può trovarsi nei seguenti stati:
 - Blocking
 - Listening
 - Learning
 - Forwarding
 - Disabled

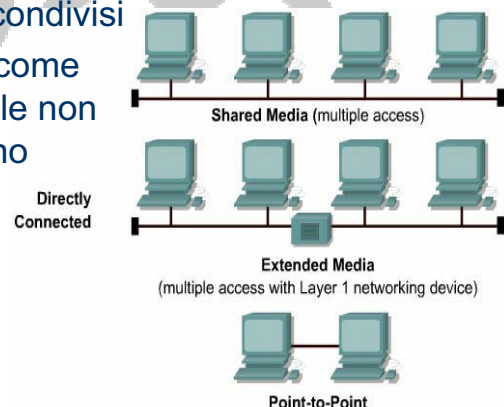
States	Purpose
Blocking	Receives BPDUs only
Listening	Building "active" topology
Learning	Building bridging table
Forwarding	Sending and receiving user data
Disabled	Administratively down

- Le porte possono cambiarsi i loro stati solo così:
 - Dall'inizializzazione al blocking
 - Dal blocking al listening o al disabled
 - Dal listening al learning o al disabled
 - Dal learning al forwarding o al disabled
 - Dal forwarding al disabled
- Il risultato della risoluzione e della l'eliminazione dei loop usando l'STP è:
 - creazione di un albero gerarchico logico che non abbia loop
 - disponibilità, su richiesta, di percorsi alternativi



8.2.1 – Mezzi condivisi

- **Tipologie di accesso al mezzo:**
 - **Shared Media Environment:** più host hanno accesso allo stesso mezzo
 - **Extended shared Media Environment:** come sopra con l'aggiunta di dispositivi di rete per coprire distanze maggiori e consentire più accessi
 - **Point-to-Point Network Environment:** ciascun dispositivo è connesso solamente ad un altro dispositivo (Es: **dial-up network connections**)
- Le collisioni si hanno solo in ambienti condivisi
- Esistono delle regole per determinare come accedere al mezzo, ma spesso le regole non ce la fanno a gestire il traffico e si hanno comunque collisioni

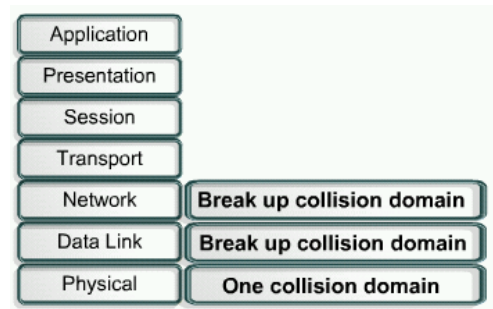


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.1 – Domini di Collisioni

- **Domini di Collisione:** segmenti di rete fisicamente connessi tra loro in cui possono avvenire collisioni
- Le collisioni causano:
 - **inefficienza** della rete
 - **interruzione** delle trasmissioni per un certo periodo di tempo, variabile secondo l'algoritmo di Backoff del particolare dispositivo di rete
- I **tipi** di dispositivi che interconnettono segmenti di rete definiscono i domini di collisione; a seconda delle caratteristiche vengono classificati come dispositivi di strato 1, 2, 3
 - **Dispositivi di strato 1** non limitano i domini di collisione
 - **Dispositivi di strato 2 e 3** limitano, spezzandoli (break up) i domini di collisione
- **Segmentazione:** processo di suddivisione di una rete in più domini di collisione



Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.2 – Domini di Collisioni

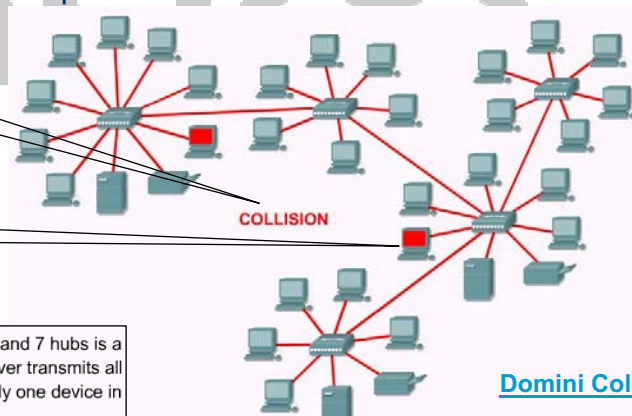
Dispositivi di strato 1: Repeater, Hub, Access Point

- **estendono**, senza poter controllare, i domini di collisione
- la funzione primaria è quella di consentire il raggiungimento di distanze maggiori, (**cable segment**)
- il conseguente aumento del numero di host **aumenta** la quantità di traffico
- l'aumento di traffico fa aumentare le **possibilità** che si generino collisioni
- conseguente **diminuzione** delle prestazioni

Unico dominio di collisione :
situazione inefficiente

Solamente un dispositivo alla
volta può connettersi alla rete

This network with 43 hosts, 5 servers, 5 network printers, and 7 hubs is a single collision / broadcast domain. When one host or server transmits all other devices receive it. More important is the fact that only one device in this entire network can send data at a time.

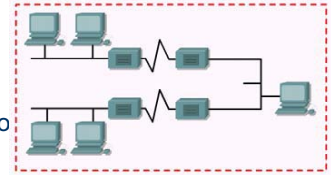


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.2 – Domini di Collisioni

- **Regola dei quattro ripetitori:** non devono essere presenti più di quattro ripetitori tra due qualsiasi PC della rete:
 - **Repeater Latency:** Tempo di latenza del Ripetitore
 - **Propagation delay:** Ritardo di propagazione nel mezzo trasmissivo
 - **NIC latency:** Latenza nel dispositivo
- **Late collision:** una collisione si verifica dopo che i primi 64 byte di un **frame** sono stati trasmessi. In questo caso la NIC non esegue automaticamente la ritrasmissione e viene aggiunto del ritardo (**Consumption Delay**)
- Regola generale: **(RepeaterLatency + CableDelays + NICdelays) < RTD_{MAX}**
- **Round-trip Delay:** massimo intervallo temporale perché tutti i dispositivi di rete si accorgano dell'avvenuta collisione in rete
 - $RTD_{MAX} = \text{Bit-time} \times \text{FrameSize}_{MIN}$ (51.2µs nel caso 10BASE-T) :
- **Regola 5-4-3-2-1:**
 - Non più di 5 segmenti di rete
 - costituiti da al massimo 4 tra ripetitori o hub
 - di cui solo 3 segmenti possono essere popolati da host
 - divisi da loro da due link non popolati
 - formanti un unico dominio di collisione

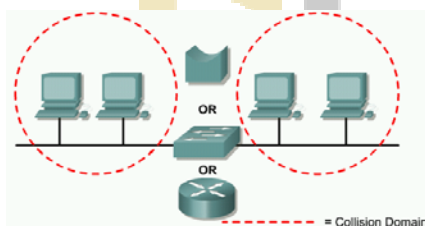


Cap. 8 Switching su Ethernet

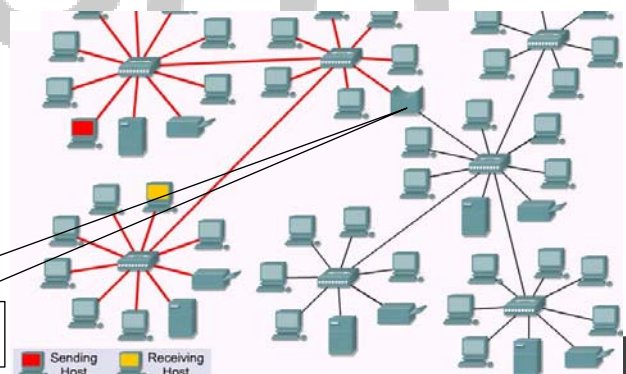
8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.3 – Segmentazione

- Il primo studio sui domini di collisione risale ad una ricerca universitaria degli anni '70, di un sistema di comunicazione wireless per le isole Hawaii. Nacque così il protocollo Aloha, su cui si basa l'attuale protocollo ethernet
- Le **periferiche di strato 1** (repeater e hub) estendono, senza poter controllare, i domini di collisione
- Le **periferiche di strato 2** (Bridge e Switch):
 - **Segmentano** un dominio di collisione implementando una logica dinamica di filtraggio
 - **Controllano** la propagazione del frame utilizzando i MAC Address
 - Forniscono un'associazione **one-to-one** tra gli indirizzi MAC e il particolare segmento sul quale si trovano



Il bridge suddivide l'intera rete in due domini di collisione



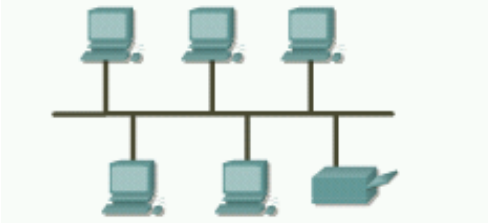
Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.3 – Segmentazione

● Dispositivi di strato 1: repeater e hub

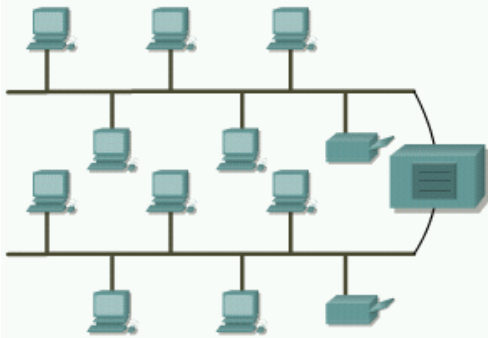
Shared Access is a Collision Domain



Collision Domain- Created by hub



Collision Domain- Extended by Repeater



Collision Domain- Extended by Repeater



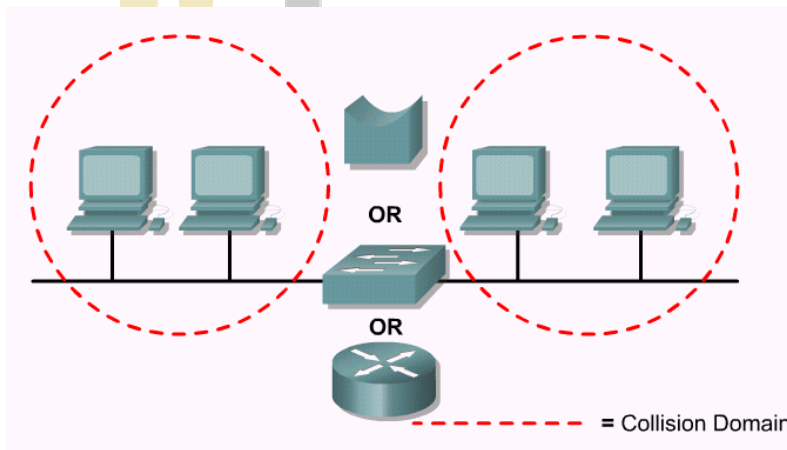
Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.3 – Segmentazione

● Le periferiche di strato 3 (router):

- non propagano le collisioni (**not-forwarding**)
- spezzano domini di collisioni in domini **più piccoli**
- diversamente dai dispositivi di strato 2, controllano **anche** i domini di broadcast (**broadcast domain**)



[Segmentazione \(1/5\)](#)

[Segmentazione \(2/5\)](#)

[Segmentazione \(3/5\)](#)

[Segmentazione \(4/5\)](#)

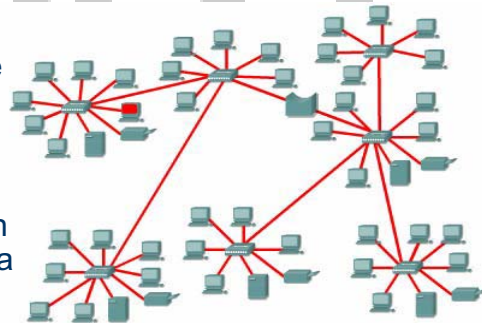
[Segmentazione \(5/5\)](#)

Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.4 – Broadcast di livello 2

- Quando un nodo ha bisogno di comunicare con tutti gli host della rete manda un frame **broadcast**, ovvero con MAC Address di destinazione **0xFFFFFFFF**; ogni NIC riceve il frame e risponde al traffico broadcast
- **Broadcast Radiation**: accumulo totale del traffico broadcast e multicast delle periferiche di rete
- **Tempesta Broadcast**: quando la circolazione del traffico broadcast radiation arriva a saturare la banda, inibendo o interrompendo le connessioni di rete esistenti; la probabilità di avere tempeste broadcast è proporzionale al numero di switch
- I dispositivi di livello 2 devono propagare (flood) tutto il traffico broadcast e multicast
- Spesso non vi sono benefici nel traffico broadcast: le informazioni propagate non interessano gli host oppure ne sono già a conoscenza; mentre tempeste di broadcast degradano enormemente le performance



A broadcast is picked up by all stations. A broadcast is also forwarded across all bridges whether the receiving host is on the other side of the bridge or not. This eliminates the benefits of having a bridged network.

Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.4 – Broadcast di livello 2

- Tre sorgenti possibili di broadcast e multicast in IP sono
 - Workstations
 - Routers
 - Multicast Applications

Number of Hosts	Average Percentage of CPU Loss per Host
100	.14
1000	.96
10000	9.15

- Le workstation mandano in broadcast una richiesta ARP (Address Resolution Protocol) ogni volta che necessitano localizzare un indirizzo MAC che non è nella ARP Table; le workstation IP tengono in cache da 10 a 100 indirizzi nella loro ARP Table per almeno 2 ore; il tipico ARP rate di una workstation dovrebbe essere di circa 50 indirizzi ogni 2 ore ovvero 0.007 ARP al secondo
- **Multicasting** è un modo efficiente per mandare flussi di dati multimediali a molti utenti su un mezzo condiviso, ma su una rete flat switchata può creare enormi e pesanti congestioni

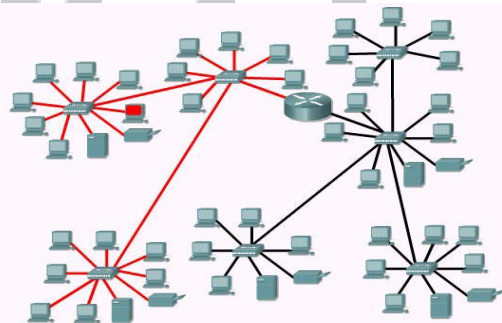


Cap. 8 Switching su Ethernet

8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.5 – Domini di Broadcast

- Un **Domino Broadcast** è un insieme di domini di collisione connessi tra loro con periferiche di Layer 2 e delimitato da dispositivi di strato 3
- Creando più domini di collisione più host possono accedere al mezzo
- La dimensione del dominio di broadcast è ricavabile dai domini di collisione che processano il frame di broadcast
- I dispositivi di livello 1 e 2 non controllano i broadcast; quelli di livello 3 prendono decisioni in base agli indirizzi di livello 3: *si decide solo dopo aver già processato i dati di Layer 2*
- Un pacchetto, per essere forwardato, deve avere un indirizzo IP **al di fuori** della LAN ed il router deve avere una destinazione di riferimento
- I router operano su tutti i primi 3 strati della pila OSI (connessione fisica, accesso al mezzo, incapsulazione su tutte le interfacce)



By using a router in place of a bridging device a layer two broadcast is contained. Layer three devices are the only devices that contain broadcasts.

Cap. 8 Switching su Ethernet

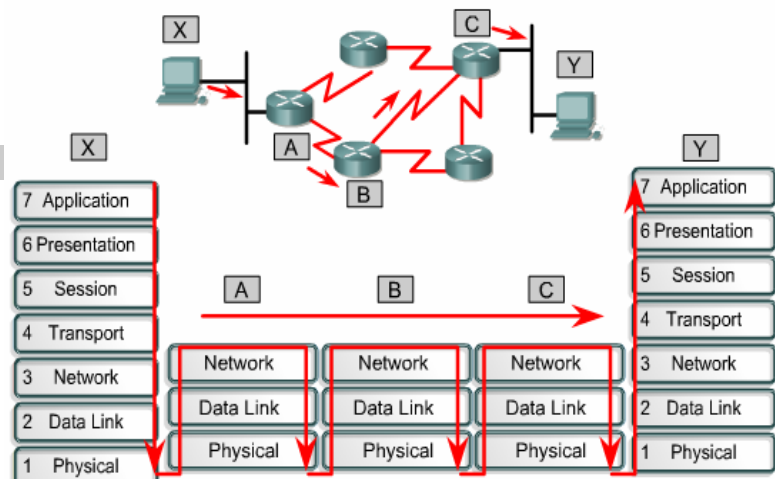
8.2 Domini di Collisioni e di Broadcast

8.2.6 – Flusso di dati

Il concetto di **flusso di dati** è incentrato su *come i frame si propagano in rete* (ovvero sui movimenti di dati attraverso le periferiche di strato 1, 2 e 3) e su *come i dati devono essere incapsulati*

Da ricordare:

- periferica di **strato 1** forwarda **sempre**
- periferica di **strato 2** forwarda a meno che **non sia bloccato** da qualcosa
- periferica di **strato 3** **non forwarda** a meno che non debba



Data flow in a network focuses on layers one, two and three of the OSI model. This is after being transmitted by the sending host and before arriving at the receiving host.

8.2.7 – Segmenti di rete

Segmento di rete:

- A seconda del contesto, ha diverse accezioni:
- Generica sezione di rete delimitata da bridge, router o switch
- Nelle LAN con topologia a bus: mezzo fisico spesso collegato con altri segmenti tramite repeater
- Nelle specificazioni TCP: unità di informazione dello strato di trasporto

