

Interconnessione di reti locali

Gruppo Reti TLC
nome.cognome@polito.it
<http://www.telematica.polito.it/>

Copyright

Quest'opera è protetta dalla licenza *Creative Commons NoDerivs-NonCommercial*. Per vedere una copia di questa licenza, consultare:
<http://creativecommons.org/licenses/nd-nc/1.0/>
oppure inviare una lettera a:
Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

This work is licensed under the *Creative Commons NoDerivs-NonCommercial* License. To view a copy of this license, visit:
<http://creativecommons.org/licenses/nd-nc/1.0/>
or send a letter to
Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

Obiettivi dell'interconnessione

- Aumentare estensione geografica rete
- Aumentare numero di utenti collegabili ad una rete
- Vincolo di non modificare protocolli (software e hardware utenti)
- In generale, permette di ottenere prestazioni migliori

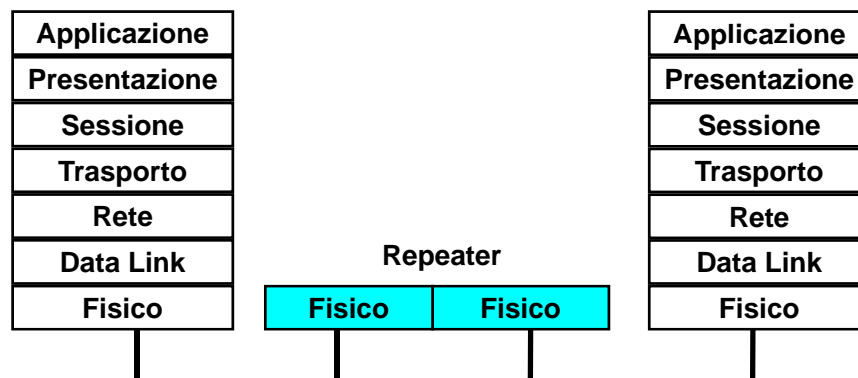
Apparati di interconnessione

- Repeater e Hub (livello 1)
 - servono per superare le limitazioni di alcuni mezzi trasmissivi
- Bridge e Switch (livello 2)
 - hanno algoritmi di instradamento molto semplici
 - si utilizzano normalmente per interconnessioni locali

Apparati di interconnessione

- Router (livello 3)
 - hanno algoritmi di instradamento sofisticati
 - si utilizzano normalmente per interconnessioni geografiche
- Gateway (livello 7)
 - si utilizzano per interconnettere architetture di rete diverse (es. SNA e Internet)

Repeater

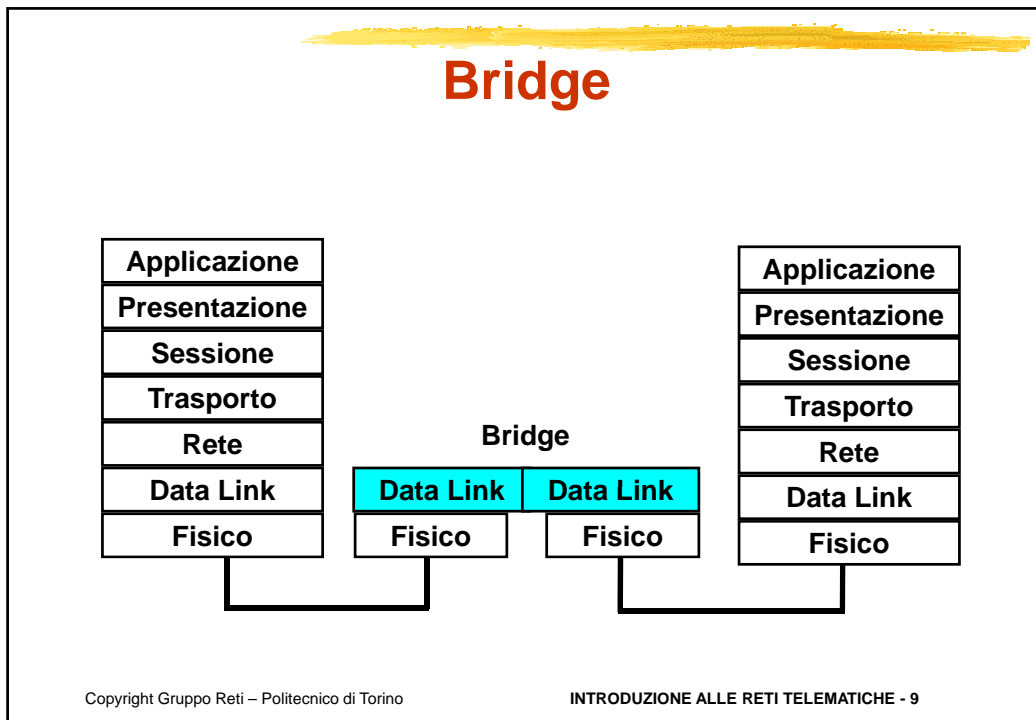


Repeater

- È un apparato multi-porta di livello 1 (fisico), quindi interpreta solo i segnali elettrici e ha come unità trasmissiva il singolo bit
- Serve ad estendere la lunghezza del canale trasmissivo su LAN omogenee
- Porta a realizzare topologie ad albero su canali broadcast
- Rigenera stringhe di bit ricevute su un canale e le ritrasmette sugli altri canali
- 3R: regeneration, reshaping, retiming
 - può introdurre ritardi

Hub

- È un dispositivo multiporta analogo ad un repeater
- Nasce nell'ambito del cablaggio strutturato ed è un concentratore di cablaggio
- Fa collassare una topologia a bus (o ad anello) in un topologia a stella con comportamento passivo, semplificando (e rendendo più affidabili) le operazioni di cablaggio e manutenzione
- Ovviamente, non aumenta la capacità trasmissiva



Bridge

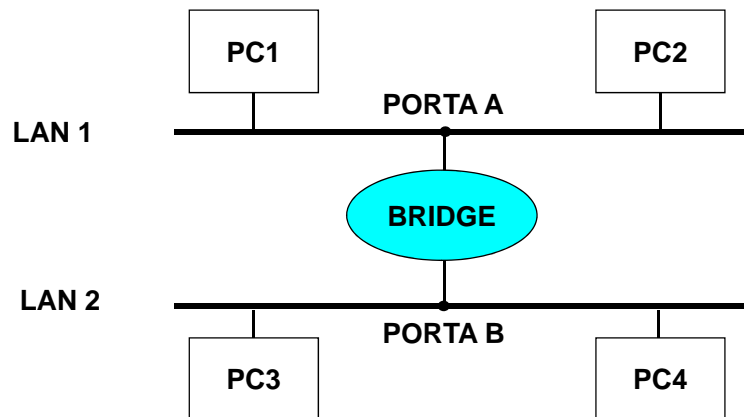
- Interconnettono LAN anche con livelli fisici e MAC diversi, ma con gli stessi protocolli di livello superiore
- Se protocolli MAC sono diversi, necessaria traduzione delle intestazioni (PCI)
- Funzionano in modalità store and forward
- Non intervengono sul contenuto dei pacchetti
- Intelligenza di instradamento limitata

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 10

Bridge

- Riceve pacchetti su LAN 1 e li ritrasmette su LAN 2 se necessario (e viceversa)



Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 11

Bridge: proprietà

- La tecnica di bridging più diffusa prevede che tutte le stazioni non modifichino il loro comportamento a causa della presenza dei bridge (trasparenza).
- Un insieme di segmenti di LAN interconnessi mediante bridge è detto anche LAN estesa.
- Il bridge interrompe la condivisione di risorse trasmissive tipica delle LAN
- Possono migliorare le prestazioni
 - diversità spaziale, sfruttamento località del traffico
- Permettono estensione geografica della rete
- Si può introdurre sicurezza
 - separazione del traffico

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 12

Bridge: proprietà

- Introduce ritardi di store and forward (rice-trasmissione e accodamento)
- Introduce problemi di equità (fairness) nella condivisione della banda aggregata disponibile
- Possibilità di perdita di pacchetti per overflow delle memorie

Bridge

- È necessario che ogni apparato abbia un indirizzo di livello 2 unico all'interno della LAN estesa
- Le procedure più comuni di instradamento su LAN estese sono:
 - transparent bridge (spanning tree)
 - source routing (legato a Token Ring)
- Ogni bridge ha un suo indirizzo (bridge_ID) e un identificativo per ogni porta (port_ID)

Bridge: transparent bridge

- Funzioni fondamentali di un bridge
 - address learning: acquisizione di indirizzi e creazione tabella contenente coppie (indirizzo MAC destinazione, port_id del bridge)
 - frame forwarding: ritrasmissione di trame ricevute con filtraggio degli indirizzi
 - esecuzione algoritmo spanning tree per eliminare anelli logici da topologia fisica

Address learning

- Indirizzi non memorizzati in modo statico, ma inseriti in tabella in modo dinamico
- Per ogni trama ricevuta
 - leggo indirizzo MAC **sorgente S** e lo associo alla porta X da cui ricevo trama (eventualmente cancellando vecchia entry)
 - aggiorno timer associato alla entry (S, X)
- Timer necessario per adattarsi automaticamente a variazioni topologiche e ridurre dimensione tabelle
- Algoritmo backward learning

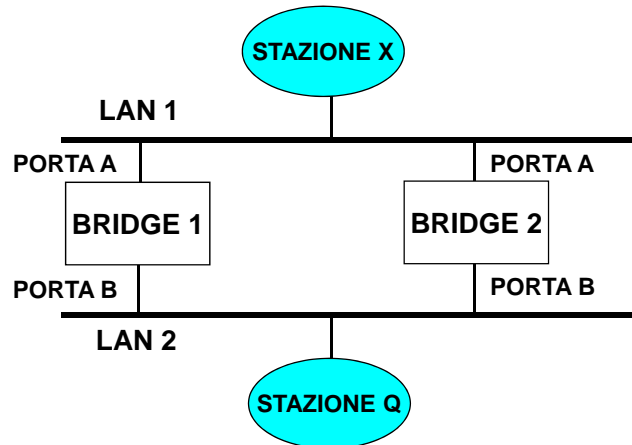
Frame forwarding

- Quando riceve trama corretta con indirizzo MAC unicast con **destinazione D** da porta X
 - si cerca nel database a quale porta è collegato D
 - se associato a porta X, si scarta trama
 - se associato a porta Y, inoltra trama su porta Y
 - se non presente in tabella, inoltra trama su tutte porte (attive) tranne X
- Se ricevo da porta X trama MAC multicast e/o broadcast
 - Inoltra su tutte le porte (attive) tranne X

Bridge: algoritmo spanning tree

- Algoritmo backward learning funziona se in topologia non ci sono anelli
- Creo albero logico tra bridge per eliminare anelli, abilitando solo alcune porte

Backward learning con anelli



Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 19

Backward learning con anelli

- Q trasmette ad X \Rightarrow
 - B1 e B2 ricevono pacchetto e deducono che Q è raggiungibile da porta B
- Se B1 e B2 hanno memorizzato in tabella indirizzo di X
 - B1 trasmette pacchetto su porta A \Rightarrow
 - B2 deduce che Q è raggiungibile da porta A
 - B2 trasmette pacchetto su porta A \Rightarrow
 - B1 deduce che Q è raggiungibile da porta A
 - X riceve due copie del pacchetto, B1 e B2 non sono in grado di raggiungere Q

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 20

Backward learning con anelli

- Q trasmette ad X \Rightarrow
 - B1 e B2 ricevono pacchetto e deducono che Q è raggiungibile da porta B
- Se B1 e B2 **non** hanno memorizzato in tabella indirizzo di X
 - B1 trasmette pacchetto su porta A \Rightarrow
 - B2 deduce che Q è raggiungibile da porta A
 - B2 trasmette pacchetto su porta A \Rightarrow
 - B1 deduce che Q è raggiungibile da porta A
 - B1 e B2 continuano ad inoltrare pacchetti
 - pacchetti ritrasmessi per sempre su anello

Switch

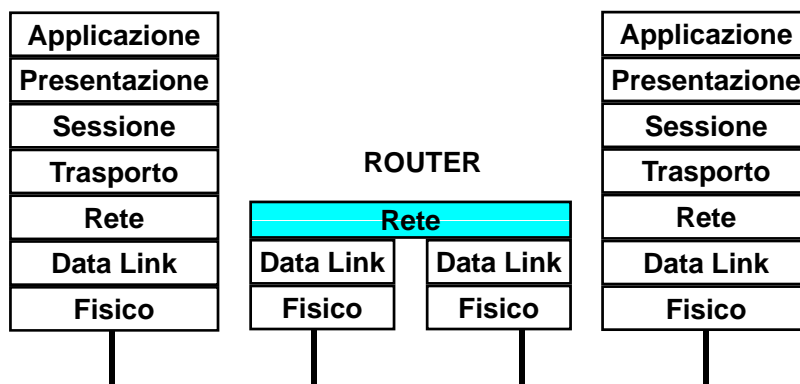
- È funzionalmente equivalente ad un bridge che opera su più di 2 porte
- Sono associati a topologie a stella o ad albero (cablaggio strutturato)
- Spesso ha una sola stazione per porta collegata
- Talvolta non supporta l'algoritmo spanning tree
- Supporta le LAN virtuali (VLAN)

VLAN

- LAN virtuali
- Sono LAN costituite da host fisicamente collegati allo stesso segmento di rete (switch), ma logicamente partizionati in LAN separate
- Separo domini di broadcast
- Ottenute inserendo estensione della PCI MAC per identificare appartenenza alla specifica VLAN

Router

- Dispositivo di livello 3 (rete)
- Spesso multiprotocollo



Gateway

- Permettono di collegare sistemi appartenenti ad architetture di rete diverse
- Lavorando a livello applicativo si collocano a livello 7 OSI
- Esempio classico di gateway è quello per la posta elettronica

Gateway

