

Livello di data link e tecnologie LAN

Obiettivo

Tipi di collegamento

Protocolli ad accesso multiplo

Standard IEEE 802.3: Ethernet

Standard IEEE 802.5: Token ring

FDDI

Interconnessione di LAN

Prof. Filippo Lanubile

Obiettivo

- Ottenere una comunicazione affidabile ed efficiente tra due macchine fisicamente connesse
 - Esiste un canale di comunicazione che agisce come cavo (bit recapitati nello stesso ordine di spedizione)
- Servizi
 - impacchettamento: divisione dei bit in pacchetti e conteggio
 - comunicazione affidabile: codici di rilevazione e correzione degli errori
 - controllo di flusso

Prof. Filippo Lanubile

Tipi di collegamento

- Point-to-point
 - coppia di macchine connesse
 - Es. PC-Internet Service Provider
 - SLIP (RFC 1055): semplice ma ormai in declino
 - PPP (RFC 1661-3): il più diffuso per collegamento via modem
- Broadcast
 - molte macchine che spediscono e molte che possono ricevere
 - Es. LAN
 - sottolivello di accesso al mezzo: MAC (Medium Access Control)
 - Protocolli di accesso multiplo

Prof. Filippo Lanubile

Topologie LAN

- Topologia fisica
 - Come gli host sono collegati fisicamente (cablaggio)
- Topologia logica
 - Come gli host credono di essere collegati (tecnologia di accesso)
- Forme tipiche
 - Stella
 - Anello
 - Bus

Prof. Filippo Lanubile

Protocolli di accesso multiplo

Algoritmi distribuiti che determinano come le stazioni condividono il canale (quale stazione può trasmettere)

Protocolli ad accesso casuale Protocolli ad accesso controllato

- le stazioni si contendono il canale: possibilità di collisioni
 - aloha, aloha a slot
 - accesso multiplo con rilevamento della portante:
 - CSMA/CD: IEEE 802.3
Ethernet
- le stazioni riservano o si fanno assegnare un canale: assenza di collisioni
 - allocazione di un canale predefinita
 - accesso multiplo a divisione di tempo
 - allocazione del canale su richiesta
 - token passing
 - token bus: IEEE 802.4
 - **token ring**: IEEE 802.5, FDDI

Prof. Filippo Lanubile

Standard IEEE 802.3: Ethernet

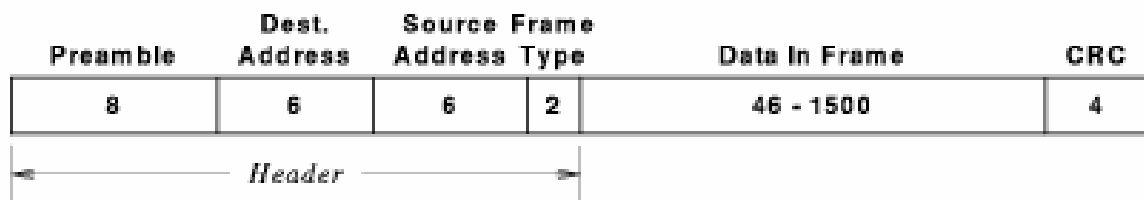
Protocollo CSMA/CD

Carrier Sense Media Access with Collision Detection

- rilevamento della portante: ogni stazione ascolta e trasmette solo se il canale non è utilizzato
- scoperta di collisioni: se una stazione rileva un segnale che interferisce con il proprio durante la trasmissione, smette di trasmettere
- aspetta un tempo casuale prima di ritrasmettere
- le prestazioni dipendono dalla lunghezza del canale e dal numero di stazioni che cercano di trasmettere
- nessuna possibilità di definire priorità
- modello probabilistico: molto efficiente in caso di traffico ridotto
- 10/100 Mbps

Prof. Filippo Lanubile

Formato di frame e indirizzo Ethernet



- Schema di indirizzamento statico
 - indirizzo unico legato alla scheda di rete assegnato dal costruttore
 - IEEE assegna a ogni costruttore di hardware Ethernet un insieme di indirizzi utili
- 48-bit (6 octets)

1000 0000 : 0000 0001 : 0100 0011 : 0000 0000 : 1000 0000 : 0000 1100
 = 80:01:43:00:80:0C
- Broadcast = 111111....111 = FF:FF:FF:FF:FF:FF

Prof. Filippo Lanubile

Varianti di rete Ethernet

Name	Cable	Max. segment	Nodes/seg.	Advantages
10Base5	Thick coax	500 m	100	Good for backbones
10Base2	Thin coax	200 m	30	Cheapest system
10Base-T	Twisted pair	100 m	1024	Easy maintenance
10Base-F	Fiber optics	2000 m	1024	Best between buildings

Name	Cable	Max. segment	Advantages
100Base-T4	Twisted pair	100 m	Uses category 3 UTP
100Base-TX	Twisted pair	100 m	Full duplex at 100 Mbps
100Base-F	Fiber optics	2000 m	Full duplex at 100 Mbps; long runs

Prof. Filippo Lanubile

Standard IEEE 802.5: Token Ring

- Protocollo token passing
 - un pacchetto speciale, token, circola tra le stazioni
 - per trasmettere
 - una stazione deve aspettare il token
 - trasmette mantenendo il possesso del token (max 10 ms)
 - rilascia il token alla fine della trasmissione
- Topologia logica ad anello:
 - ogni nodo agisce come ripetitore che riceve dati dal nodo NAUN (nearest active upstream neighbor), li elabora e li ripassa al successivo
- Topologia fisica a stella
 - ogni stazione e' attaccata a un concentratore MSAU (multistation access unit)
- le prestazioni decadono meno rapidamente in caso di alto traffico
- possibilità di definire priorità di trasmissione
- modello deterministico (adatto per trasmissioni di dati critici rispetto al tempo)
- 4/16 Mbps / cablaggio tipico: doppino telefonico

Prof. Filippo Lanubile

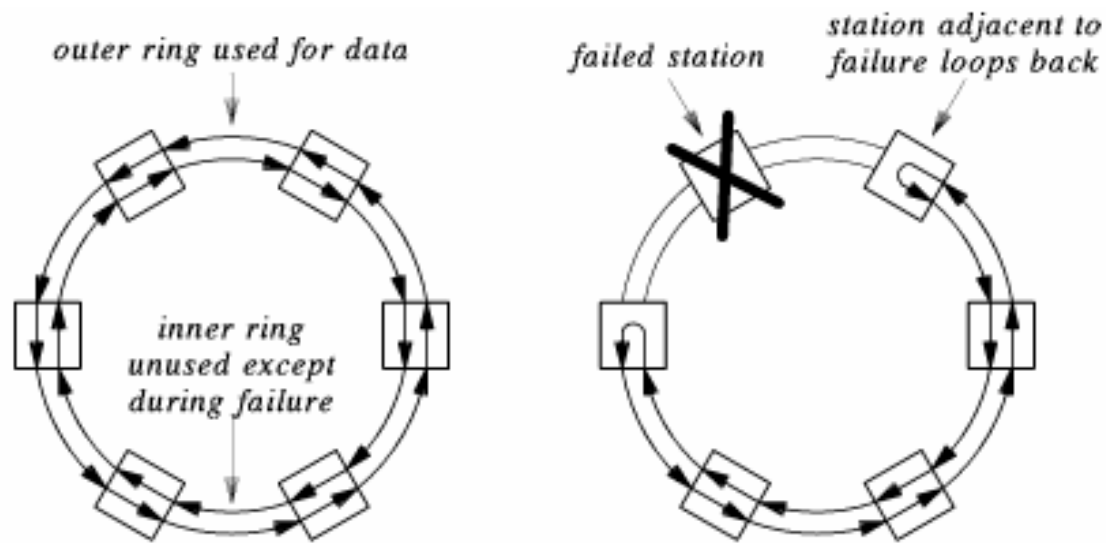
FDDI

Fiber Distributed Data Interconnect

- Trasmissione a 100Mbps con fibre ottiche per la connessione delle stazioni(fino a 500 stazioni e max 100 km di circonferenza)
- Può anche utilizzare il cavo coassiale o il doppino telefonico
- Protocollo token passing (temporizzato) con topologia logica ad anello

Prof. Filippo Lanubile

Topologia fisica a doppio anello (per il disaster recovery)

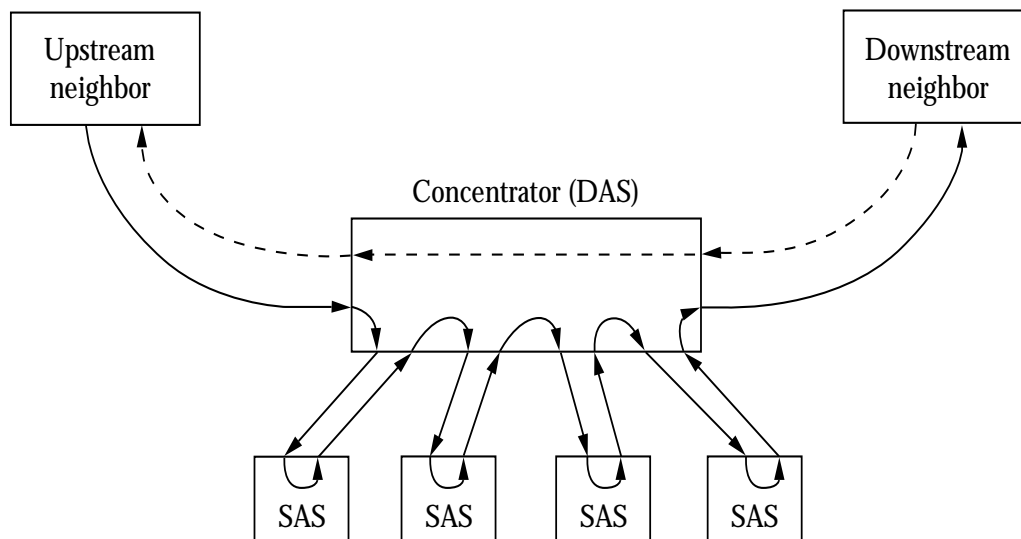


Prof. Filippo Lanubile

Topologia fisica a stella (economica)

SAS: Single Attachment Station

DAS: Double Attachment Station



Prof. Filippo Lanubile

Interconnessione di LAN

- Repeater
 - agisce solo a livello fisico
 - ripete (amplifica) il segnale da una porta ad un'altra
 - solo tra LAN omogenee
- Hub
 - Multiport repeater (a livello fisico)
 - Simula il mezzo condiviso tra più stazioni
- Bridge
 - connette una coppia di segmenti LAN a livello data link (MAC)
 - passa solo i pacchetti relativi al segmento connesso
 - anche tra LAN differenti (ethernet e token ring) e remote

Prof. Filippo Lanubile

Interconnessione di LAN (cont.)

- Switched Ethernet (Layer 2 switch)
 - Multiport bridge (a livello data link, MAC)
 - un hub centrale che connette più segmenti ethernet
 - invece di ripetere un pacchetto su tutte le porte, lo switch ruota il pacchetto direttamente alla porta interessata
- Router
 - a livello rete
 - multiprotocollo
 - Non propaga MAC multicasts

Prof. Filippo Lanubile