

INTRODUZIONE

TIPI DI COMUNICAZIONE

Può essere:

- Duplex (\Rightarrow)
- Half-Duplex (\Rightarrow or \Leftarrow)
- Full-Duplex (\Leftrightarrow)

CARATTERISTICHE DI UNA RETE

- Prestazioni: $\underbrace{\text{Throughput}}_{\text{trasmissione max (bit/s)}} + \underbrace{\text{Delay}}_{\text{ritardo}}$
- Affidabilità
- Sicurezza

MODALITA' DI COMUNICAZIONE

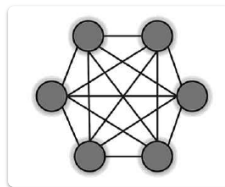
- Punto-Punto: $A \rightarrow B$
- Multi-Punti (multicast): $A \rightarrow \underbrace{B, C, D, \dots}_{u+v}$
 - Broadcast: u numero di destinatari $= u + v$

TOPOLOGIA

FISICA

MESH: A MAGLIA COMPLETA

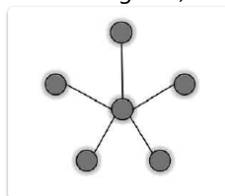
- Punto-Punto per ogni dispositivo i , $i = 1, \dots, n$ $n = \text{nodi}$
 - Duplex: $n(n-1)$ collegamenti
 - Full-Duplex: $\frac{n(n-1)}{2} \approx n^2$



- 😊: collegamenti esclusivi; resiliente a guasti
- 😞: collegamenti/porte I/O crescono come n^2 ; no multicast

STELLA

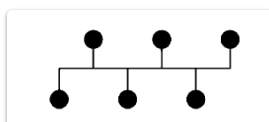
- Collegamento verso un *centro stella* (commutatore - dispositivo intelligente)



- 😊: meno collegamenti (n); si multicast; buona resilienza a guasti
- 😞: nodi non direttamente collegati; se si guasta il centro stella, si blocca tutta la rete

BUS

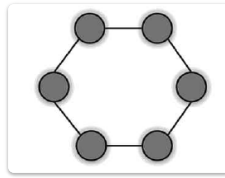
- Come quello nelle architetture dei PC



- 😊: sia punto-punto che broadcast; facile da implementare
- 😞: se il bus si rompe, si blocca tutta la rete; a lunghe distanze diventa inefficiente

ANELLO (RING)

- Due collegamenti punto-punto per ogni dispositivo
- Ogni nodo trasmette e riceve



- 😊: segnale rigenerato a ogni nodo → lunghe distanze; semplici da configurare; facile aggiungere/rimuovere un nodo
- 😞: se ci sono tanti nodi, la rete diventa lunghissima; se si guasta un nodo si blocca la rete
- 🔵: ∃ anche la rete a doppio anello per avere meno problemi in caso di guasti

LOGICA

- Come avviene la comunicazione effettivamente da un terminale all'altro

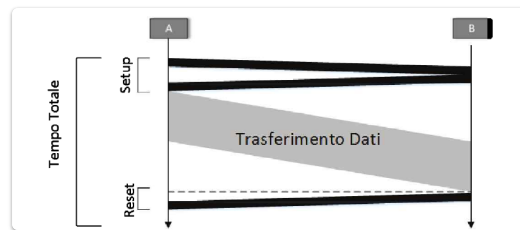
COMMUTAZIONE: TECNICHE

Commutazione (switching): funzionalità di una rete che permette di creare una connessione (reciproca) tra dispositivi

COMMUTAZIONE DI CIRCUITO (CC)

Si crea un circuito esclusivo tra sorgente (S) e destinatario (D)

- Usato nella rete telefonica
1. Setup (predisposizione): si individua un percorso (buono) che collega S → D
 2. Usage (utilizzo): il cammino viene utilizzato *esclusivamente* da S e D
 3. Abbattimento (reset): viene interrotto il circuito e liberate le risorse

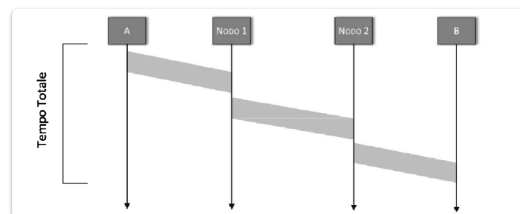


- 😊: no ritardi di accesso dopo il setup; utile se tempo di usage alto rispetto al setup
- 😞: oggi soprattutto le comunicazioni sono veloci e non esclusive (anche di gruppo); unica tecnologia trasmissiva (o elettrica, o ottica... non più di una)

COMMUTAZIONE DI MESSAGGIO (CM)

Si scambia un messaggio di $n \in \mathbb{N}$ byte senza frammentarlo

- Il messaggio contiene l'indirizzo del destinatario
- Ogni utente intermedio legge l'indirizzo di destinazione e smista al più "conveniente" utente vicino il messaggio. In particolare esegue operazioni di (*store-and-forward*):
 - (controllo integrità)
 - Memorizzazione nel proprio buffer (ci rimane fino a una (eventuale) successiva elaborazione)
 - Inoltro



- 😊: possibile usare più tecnologie trasmissive (ottica, elettrica...);
- 😞: possibili ritardi/congestionamenti/disintegrazioni in particolare se messaggio è grande (pesante)

COMMUTAZIONE DI PACCHETTO (CP)

Si scambiano messaggi suddivisi in pacchetti di un certo numero massimo di byte ($m \in \mathbb{R} \leq n$)

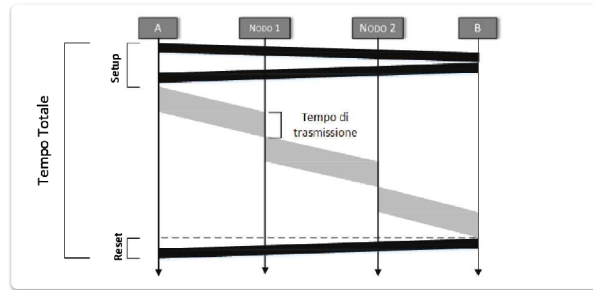
- Ogni pacchetto non può essere frammentato
- 😊: nodi hanno un buffer; più tecnologie trasmissive (ottica, elettrica...), meno probabilità d'intoppi, essendo il pacchetto più piccolo del

messaggio intero

🐼: possibili ritardi (ping alto)

A CIRCUITO VIRTUALE

Viene eseguito anzitutto un setup (analogo in modalità al CM ma di durata inferiore)



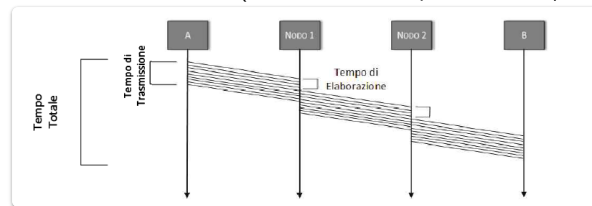
📌: usato quando è necessario mantenere intatto l'ordine dei pacchetti (connection oriented)

🐼: spesso il setup si esegue più di una volta a causa dell'instabilità dello stato della rete

A DATAGRAMMA

Ogni nodo autonomamente individua l'intermediario vicino più adatto a cui inviare il pacchetto

- Nel pacchetto ci devono essere (anche) tutte le info necessarie (indirizzi mittente/destinatario, numero del pacchetto)



🐼: flessibilità (per ciascun nodo); ordine non prestabilito di ricezione dei pacchetti;