

Protocolli di accesso per 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.

Caratteristiche reti locali

- Piccola estensione geografica
- Mezzo trasmissivo condiviso \Rightarrow può trasmettere solo un nodo alla volta
 - Motivazioni: traffico impulsivo
 - canale dedicato sarebbe male utilizzato
 - quando trasmetto voglio alta velocità
 - Trasmissione broadcast
 - comodo per traffico broadcast e multicast
 - si deve inserire indirizzo destinatario per unicast
- Topologie
 - bus, anello, stella, bus monodirezionale

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 3

Multiplicazione ed accesso multiplo

- Problema: condivisione di un canale
- Multiplicazione: problema concentrato
 - tutti i flussi disponibili in un unico punto di accesso al canale
 - router, ponte radio, satellite, stazione base di rete cellulare
- Accesso multiplo: problema distribuito
 - flussi accedono al canale da punti differenti, distanti
 - reti locali, terminali mobili rete cellulare, stazioni di terra in comunicazioni via satellite

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 4

Possibile soluzione

- Condivisione “rigida” del canale
 - si divide canale in piccole porzioni
 - si allocano porzioni canale in modo esclusivo
- Tre possibili soluzioni
 - Time Division
 - Frequency Division
 - Code Division
- Adottate nel caso della moltiplicazione con allocazione statica
- Se usate per accesso multiplo, necessario comunicare allocazione ai nodi

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 5

Protocolli per LAN

- Condivisione “rigida” (TDMA, FDMA, CDMA) adottabile in LAN?
- Problemi:
 - serve allocazione dinamica a causa del traffico impulsivo (N code a velocità C peggio di 1 coda a velocità NC)
 - necessario comunicare allocazioni
 - Chi decide allocazione?
 - Decisore centralizzato o replicato in modo distribuito?
 - Che protocollo di accesso si utilizza per comunicare informazione al decisore e dal decisore ai nodi?
- Obiettivo: emulare moltiplicazione statistica!

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 6

Protocolli per accesso multiplo

- Gli umani usano protocolli ad accesso multiplo molto spesso
- Esempi:
 - moderatore che decide chi parla
 - allocazione su alzata di mano (prenotazione)
 - accesso libero
 - accesso libero, ma educato (se qualcuno parla taccio)
 - passaggio ciclico di testimone

Protocolli per LAN: classificazione

- Diversi tipi di protocolli. Tre famiglie principali:
 - a contesa o accesso casuale (CSMA/CD, Ethernet)
 - ad accesso ordinato (Token Ring, Token Bus, FDDI)
 - a slot con prenotazione (DQDB)
- Parametri per valutare protocolli LAN
 - Capacità e traffico smaltito (throughput)
 - Equità
 - Ritardo (accesso, propagazione, consegna)
 - Numero di stazioni, lunghezza della rete, topologia, facilità di realizzazione, robustezza

Protocolli accesso casuale

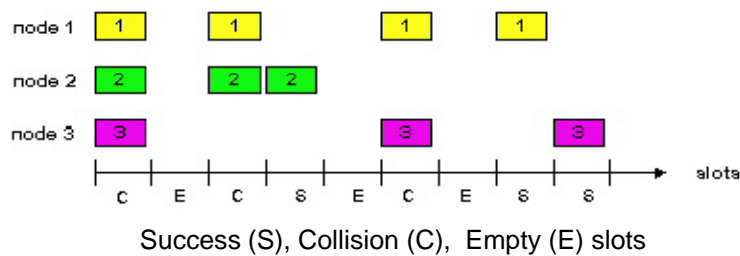
- Quando un nodo deve trasmettere
 - trasmette il pacchetto alla velocità R del canale
 - senza coordinarsi con altri nodi
- Se due o più nodi trasmettono contemporaneamente \Rightarrow collisione
- I protocolli MAC ad accesso casuale specificano:
 - come riconoscere collisione
 - come recuperare a fronte di collisione (ritrasmissione)

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 9

Slotted Aloha

- Tempo diviso in slot (di uguale dimensione)
- I nodi trasmettono all'inizio di uno slot
- Se c'è collisione: ritrasmetto in altro slot con probabilità p , (oppure riprovo con ritardo casuale) fino al successo

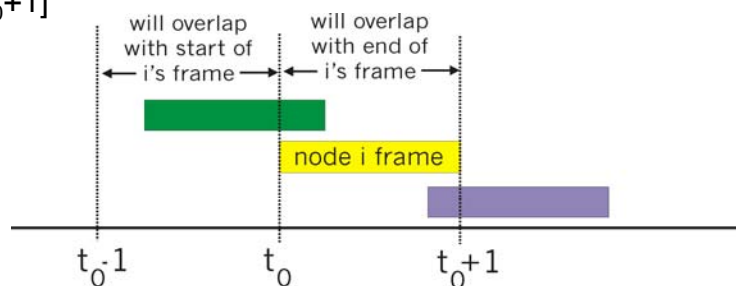


Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 10

ALOHA

- Più semplice, non richiede sincronizzazione
- Trasmissione in qualunque istante, senza attendere inizio slot
- Probabilità di collisione aumenta:
 - pacchetto giallo collide con altri pacchetti trasmessi in $[t_0-1, t_0+1]$



Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 11

Osservazioni

- Protocolli semplici
- Throughput limitato a valori bassi (collisioni)
 - sotto ipotesi di traffico uniforme e infiniti utenti si ottiene efficienza massima 18% (ALOHA) o 37% (SLOTTED ALOHA)
 - dipende dal tipo di traffico!
- Protocollo instabile!
- A basso carico, ritardo di accesso nullo o contenuto
- Ritardi di accesso non controllabili a priori in modo deterministico

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 12

CSMA: Carrier Sense Multiple Access

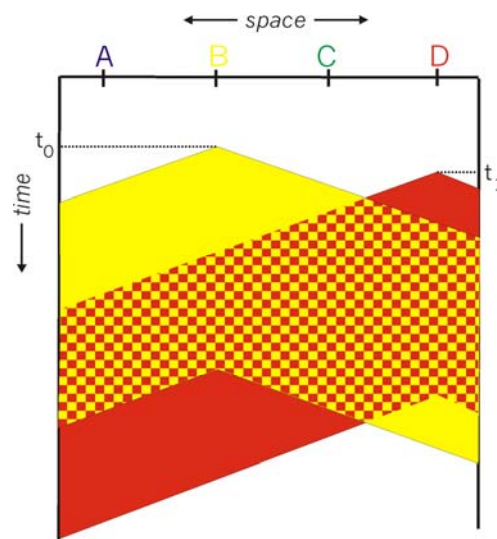
- Per aumentare throughput
- Ascolto canale prima di trasmettere
 - se sento canale libero: trasmetto pacchetto
 - se sento canale occupato, ritardo trasmissione
 - CSMA persistente (1-persistente): riprovo immediatamente appena canale libero
 - CSMA non-persistent (0-persistente): riprovo dopo tempo casuale
 - CSMA p-persistente: con probabilità p sono 1-persistente, con probabilità $(1-p)$ sono 0-persistente

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 13

CSMA: collisioni?

- Si verificano a causa ritardi di propagazione
- Collisione: spreco completamente tempo di trasmissione pacchetto
- Nota: la distanza (ritardo di propagazione) gioca ruolo fondamentale nella probabilità di collisione
- Periodo di vulnerabilità pari al ritardo di propagazione sul canale



Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 14

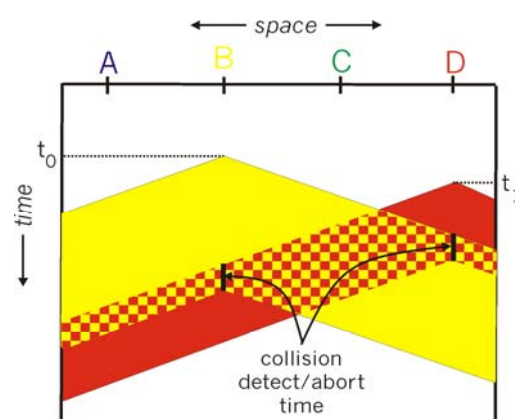
CSMA/CD (Collision Detection)

- CSMA/CD aggiunge a CSMA
 - se mi accorgo (in fretta) delle collisioni sospendo la trasmissione del pacchetto
 - riduco lo spreco dovuto ad una trasmissione inutile
- Collision detection:
 - facile nelle LAN cablate: misuro potenza segnale, confronto segnale ricevuto e trasmesso
 - difficile in LAN wireless: half duplex (quando trasmetto ricevitore disattivo)

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 15

CSMA/CD collision detection



Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 16

CSMA/CD: prestazioni

- Parametro fondamentale è il ritardo di propagazione end to end
 - Più precisamente conta rapporto tra dimensione del pacchetto e dimensione della rete
- Prestazioni ottime su reti piccole (rispetto alla dimensione del pacchetto) e con velocità di trasmissione bassa
- Pacchetti grandi!
- Vincolo tra dimensione minima pacchetto e dimensione rete per riconoscere le collisioni

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 17

CSMA/CD: prestazioni

- Si preferisce 1 persistente perchè migliore a basso carico
 - ritardo di accesso inferiore
 - costo collisione piccolo su reti piccole
- Instabile
 - backoff esponenziale sulle ritrasmissioni
- Difficile separare traffico a diversa priorità
- Adottato nella rete Ethernet

Copyright Gruppo Reti – Politecnico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RETI TELEMATICHE - 18