

Lezione 14

“ Metodi di accesso multiplo:
Accesso casuale ”
(*ALOHA, slotted-ALOHA*)

Reti di Telecomunicazioni
R. Bolla, L. Caviglione, F. Davoli

Contenuto della 14^a lezione

- TDMA (*conclusione*)
- Metodi ad accesso casuale
- ALOHA puro
- Slotted-ALOHA

Metodi ad assegnamento fisso:

TDMA

(Cont.)

- Nel *Time Division Multiple Access* (TDMA), ad ogni utente è assegnata una slot temporale in una trama.
- La durata della slot è il tempo di trasmissione del pacchetto, L/C s (1); la trama dura pertanto ML/C s (M).
- Rispetto al FDMA, la trasmissione avviene a velocità C , anziché C/M .

14.3

Metodi ad assegnamento fisso:

TDMA

(Cont.)

- Rispetto al tempo di attesa in coda, poiché l'utente vede una *slot* ogni tempo di trama, la velocità di servizio è l'inverso di quest'ultimo (C/ML), come nel FDMA.
- Al ritardo complessivo (attesa in coda come in FDMA + tempo di trasmissione) va aggiunto un "tempo di sincronizzazione" di $1/2$ trama ($ML/2C$ s o $M/2$).

14.4

Metodi ad assegnamento fisso:

TDMA

(Fine)

- Per $S=0$, il ritardo è

$$1+M/2$$

- Per S tendente a 1, il ritardo tende ad infinito, esattamente come in FDMA.

14.5

Metodi ad assegnamento fisso

- Se il carico è molto elevato ($S=1$), non è sorprendente che il ritardo tenda ad infinito: l'assegnazione periodica (*round robin*) del TDMA è in questo caso il meglio che si possa comunque fare.
- I metodi ad assegnamento fisso non sono efficienti per bassi carichi (*burstiness* elevata).

14.6

Metodi ad accesso casuale

- La scarsa efficienza di FDMA e TDMA in presenza di bassi carichi da una vasta popolazione “sparsa” di utenti ha portato a considerare sistemi senza alcuna “regolamentazione” della trasmissione...
- ...in cui soltanto in caso di sovrapposizione di due o più trasmissioni (collisione), si intraprendono azioni di recupero dei pacchetti persi.

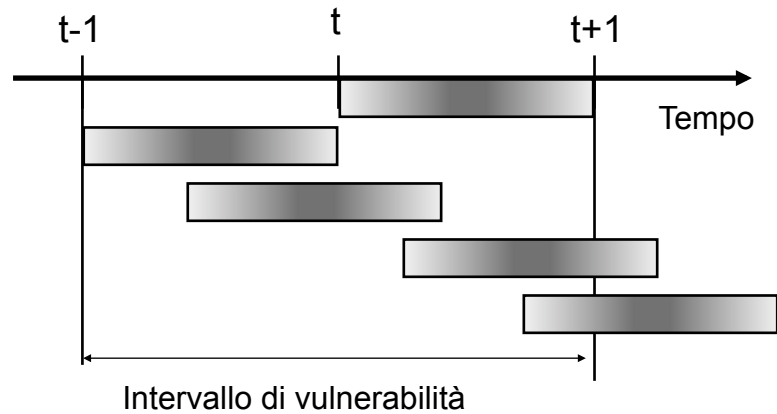
14.7

ALOHA puro (Cont.)

- Si supponga una popolazione grande (virtualmente infinita) di utenti, che collettivamente generano un traffico di intensità finita
- Un pacchetto viene trasmesso appena generato
- In caso di rivelazione di collisione (assenza di *ack*), il pacchetto è ritrasmesso con un ritardo scelto da una distribuzione casuale indipendente.

14.8

ALOHA puro (Fine)



14.9

Slotted-ALOHA (Cont.)

- Gli utenti sono sincronizzati tra loro e possono trasmettere solo in intervalli temporali determinati (*slot*). Per il resto, la procedura è la stessa dell'ALOHA puro.
- Supponendo pacchetti di durata fissa (1 slot), sia S il carico complessivamente generato dagli utenti [$\text{pacch.}/\text{slot}$].

14.10

Slotted-ALOHA

(Cont.)

- In condizioni di equilibrio statistico, S deve coincidere con il *throughput* normalizzato del canale (che rappresenta anche il tasso di successi).
- Il carico G [pacch./slot] offerto complessivamente al canale, per la presenza delle ritrasmissioni, è in generale maggiore di S .

14.11

Slotted-ALOHA

(Cont.)

- Se la generazione dei pacchetti avviene secondo una statistica di Poisson e il ritardo di trasmissione è elevato, anche il carico totale è un processo di Poisson, con intensità G :

$$\Pr\{k \text{ pacchetti in } T \text{ slot}\} = \frac{(GT)^k}{k!} e^{-GT}$$

14.12

Slotted-ALOHA

(Cont.)

In condizioni di equilibrio deve essere

$$\mathbf{S = Ge^{-G}}$$

14.13

Slotted-ALOHA

(Fine)

L'efficienza dello slotted-ALOHA è quindi data da

$$\mathbf{\eta_{S-ALOHA} = S_{max} = 0.36}$$

14.14

Quesiti per le lezioni 13 e 14 (Cont.)

- Come si possono classificare i vari metodi di accesso multiplo?
- Descrivete i metodi TDMA e FDMA.
- Qual'è l'efficienza del TDMA?
- Quali sono i ritardi medi a basso carico di FDMA e TDMA?

14.15

Quesiti per le lezioni 13 e 14 (Fine)

- Descrivete i protocolli ALOHA puro e *slotted*.
- Ricavate la relazione S-G e l'efficienza per lo *slotted*-ALOHA.

14.16