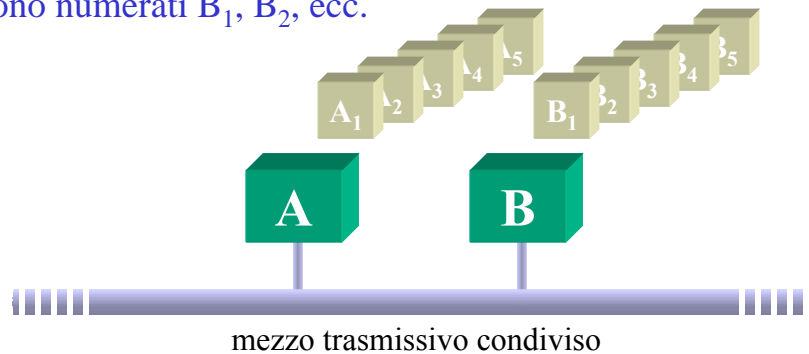


## esercitazione

csma/cd e' un protocollo  
che garantisce equita'?

## situazione tipo

Considera due stazioni A e B su un dominio di collisione ethernet, entrambe con infiniti pacchetti da trasmettere. I pacchetti di A sono numerati  $A_1, A_2$ , ecc. I pacchetti di B sono numerati  $B_1, B_2$ , ecc.



La rete e' inizialmente priva di traffico e ad un certo istante A e B tentano di trasmettere contemporaneamente  $A_1$  e  $B_1$ . Le stazioni rilevano entrambe una collisione. Nel corrispondente backoff, A estrae il numero 0 mentre B estrae il numero 1. In questo caso A trasmette  $A_1$  e B deve aspettare.

Nel momento in cui A smette di trasmettere entrambe le stazioni hanno un pacchetto da trasmettere ( $A_2$  e  $B_1$ ). Quindi si verifica sicuramente una nuova collisione.

### domanda 1

Quali sono le probabilita' che dopo la collisione:

- a) si verifichi una nuova collisione
- b) B trasmetta e A debba aspettare
- c) A trasmetta e B debba aspettare

## soluzione domanda 1

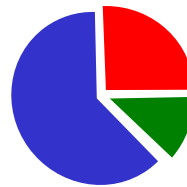
- A sceglie in  $[0..1]$  perche' su  $A_2$  ha gia' avuto una collisione
- B sceglie in  $[0..3]$  perche' su  $B_1$  ha gia' avuto due collisioni

Dunque:

$$\text{a) } P[\text{collisione}] = P[B=0]P[A=0] + P[B=1]P[A=1] = 1/4 \cdot 1/2 + 1/4 \cdot 1/2 = 1/4$$

$$\text{b) } P[B,A] = P[B=0]P[A=1] = 1/4 \cdot 1/2 = 1/8$$

$$\text{c) } P[A,B] = 1 - P[B,A] - P[\text{collisione}] = 5/8$$



## domanda 2

Ora assumi che A riesca a trasmettere  $A_2$  vincendo la contesa con B. Nel momento in cui A smette di trasmettere  $A_2$  entrambe le stazioni hanno un pacchetto da trasmettere ( $A_3$  e  $B_1$ ). Quindi si verifica una nuova collisione. Quali sono le probabilita' che dopo la collisione:

- a) si verifichi una nuova collisione
- b) B trasmetta e A debba aspettare
- c) A trasmetta e B debba aspettare

## soluzione domanda 2

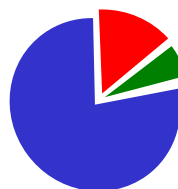
- A sceglie in  $[0..1]$  perche' su  $A_3$  ha gia' avuto una collisione
- B sceglie in  $[0..7]$  perche' su  $B_1$  ha gia' avuto tre collisioni

Dunque:

$$\text{a) } P[\text{collisione}] = P[B=0]P[A=0] + P[B=1]P[A=1] = 1/8 \cdot 1/2 + 1/8 \cdot 1/2 = 1/8$$

$$\text{b) } P[B,A] = P[B=0]P[A=1] = 1/8 \cdot 1/2 = 1/16$$

$$\text{c) } P[A,B] = 1 - P[B,A] - P[\text{collisione}] = 13/16$$



## domanda 3

Pensi che l'algoritmo backoff sia equo nel risolvere le collisioni? Motiva la risposta.

In generale il sistema non e' equo: dopo che B ha avuto  $n$  collisioni nel trasmettere lo stesso pacchetto, la probabilita' che A vinca la contesa e'

$$P[A,B] = 1 - P[B,A] - P[\text{collisione}] = 1 - 1/2 \cdot 2^{-n} - 2^{-n} = 1 - 3 \cdot 2^{-(n+1)}$$

## considerazione: ipotesi di modifica?

Il problema e' costituito dal fatto che una stazione trasmittente tende a "catturare il canale", cioè trovarsi alternativamente negli stati di: tentativo, trasmissione con successo, tentativo, collisione, tentativo, trasmissione con successo, ecc.

Occorrerebbe un meccanismo per far sì che la macchina "rilasci il canale" posponendo la propria trasmissione e permettendo ad altre stazioni di trasmettere.

- Un nuovo algoritmo potrebbe essere il seguente?
  - $n$  = numero di collisioni
  - se  $n=1$  allora ritarda la trasmissione per 2 slot
  - se  $n=2$  allora ritarda la trasmissione per 0 slots
  - se  $n>2$  allora usa standard Exponential Backoff