



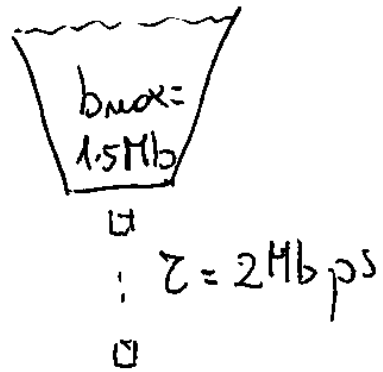
Lezione n.12 del 20/04/2015



Leaky bucket

LEAKY BUCKET

(10)

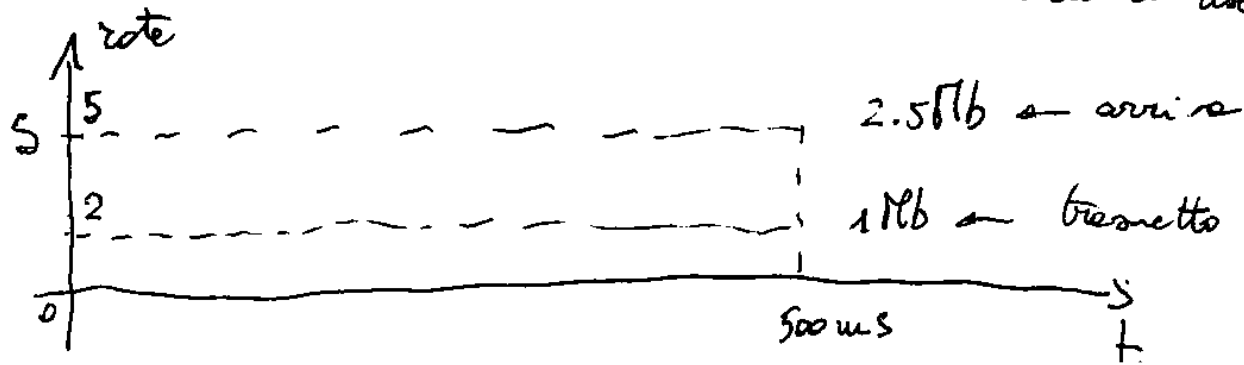


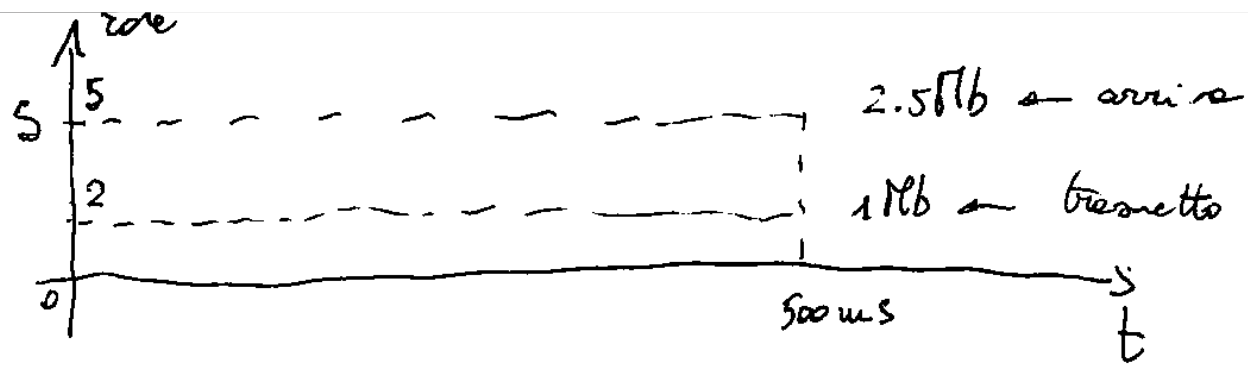
$\bar{c} = 5 \text{ Mbps}$; si consider la seguente attività per 500 ms . Come sarà gestito il traffico in ingresso?

Supponendo il serbatoio vuoto per $t=0$, avremo che $5 \times 10^6 \text{ b/s} \cdot 0,5 \text{ s} = 2,5 \times 10^6$ è la quantità di dati da trasmettere. Il tempo per riempire il serbatoio è

$$1,5 \times 10^6 / 5 \times 10^6 = 0,3 \text{ s} = \underline{300 \text{ ms}}$$

tempo di riempimento quando uscita nulla (500 ms per trasmettere tutto)





In $500 \mu s$ (ipotizzando di iniziare a trasmettere a $t=0$) ci sarà la trasmissione di $0,5 s \cdot 2 \times 10^6 \text{ b/s} = 1 \times 10^6 \text{ b} = 1 \text{ Mb}$

La parte rimanente $2,5 - 1 = 1,5 \text{ Mb}$ ~~arriverà~~ riempito il buffer.

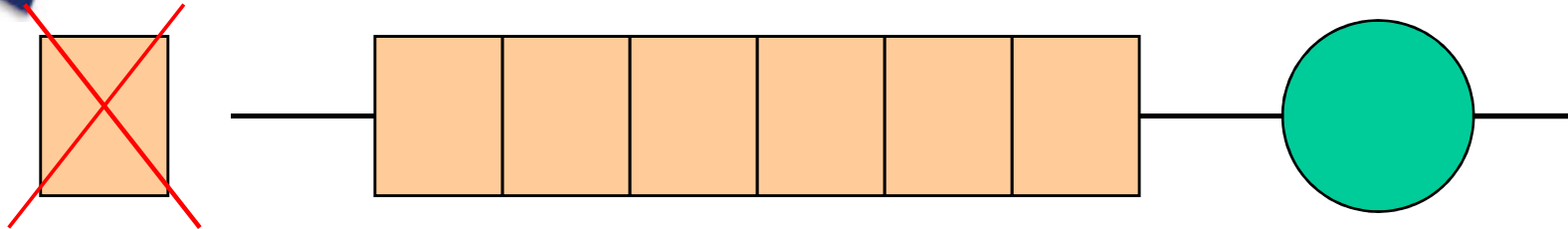
Se avessimo avuto una capacità inferiore del buffer, una parte del traffico sarebbe stata dropata.



Dropping policy



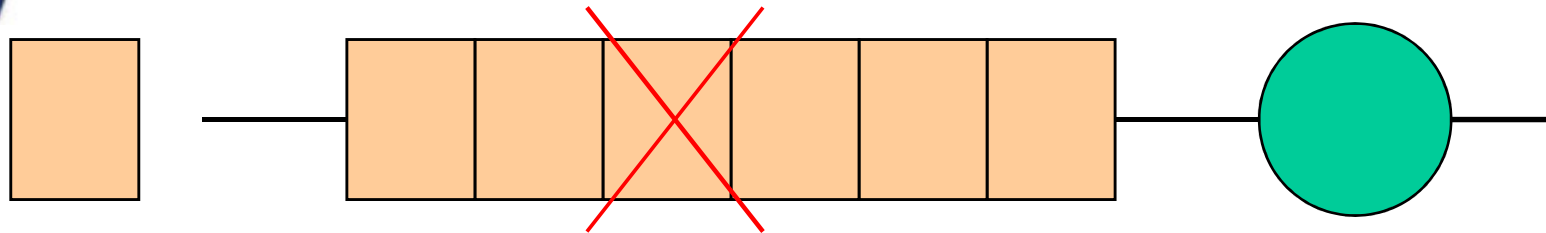
Drop Tail Router



- Con questa politica si eliminano I pacchetti dalla coda quando il buffer si riempie.



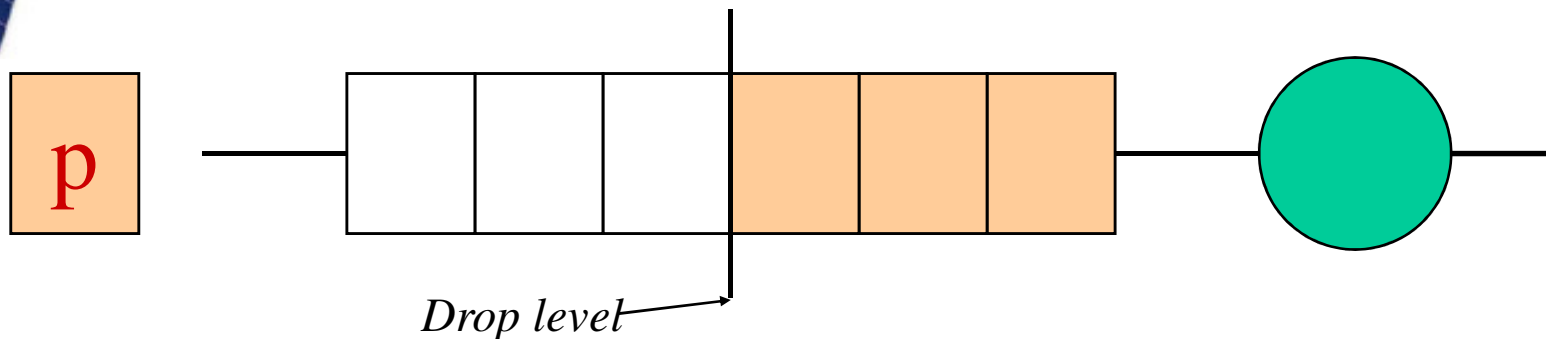
Random Drop Router



- Con questa politica, si sceglie a caso un pacchetto da scartare quando il buffer si riempie.



Early Random Drop Router



- Se il numero di pacchetti in coda supera una soglia “Drop level”, i pacchetti in arrivo verranno scartati con una probabilità p .



Random Early Detection Algorithm

for each packet arrival

calculate the average queue size avg

if $min_{th} \leq avg < max_{th}$

calculate the probability p_a

with probability p_a :

mark the arriving packet

else if $max_{th} \leq avg$

mark the arriving packet.

RED

11

- PREVEDIBILE E PREVENIRE L'INSORGERS DELLA CONGESTIONE
- SI USA PER SEGNALARE ALLA SORGENTE LA CONGESTIONE, ELIMINANDO ALCUNI PACCHETTI IN ARRIVO PRIMA DI ESSERVI LO SPAZIO NEL BUFFER
- IL CONGESTO È BASATO SULL'OSSERVAZIONE DELLA LUNGHEZZA MEDIA DELLA CODA, DOPO AVER DEFINITO DUE SOGLIE:
$$\underline{\text{LOWER BOUND (LB)}} \text{ E } \underline{\text{UPPER BOUND (UB)}}$$
- SI COMINCIA A SCARTARCI SEMPRE PIÙ PACCHETTI AL CRESCERE DELLA CODA
IF $LMC < LB \Rightarrow$ ACCETTA PACCHETTO
ELSE IF $LB \leq LMC < UB \Rightarrow$ SCARTA PACCHETTO CON PROB. P_i
ELSE $(UB < LMC) \Rightarrow$ SCARTA PACCHETTO

Q = LUNGHEZZA CODA

AVG = " MEDIA CODA

w_q = FATTORIO DI
DIMENTICANZA

MAX_p = PROB. MASSIMA
OLTRE LA QUALE
SI SCARTANO I PETS

$$P = \frac{P_b}{1 - \text{COUNT} \cdot P_b}$$

$$P_b = \frac{MAX_p \cdot (AVG - LB)}{UP - LB}$$

$$AVG^* = (1 - w_q) \cdot AVG + w_q \cdot Q$$

CONDIZIONI
 $w_q \ll 1$ EG. 0.002

$$UB \cong 2 * LB$$

$$UB \cong 3 * LB$$

COUNT = NRO PACCHETTI ARRIVATI E NON SCARTATI, A PARTIRE DALL'ULTIMO
PACCHETTO SCARTATO



ESAME 210 (IPOTESI: ACCESSO AL CANALE NEGATIVO!)

(12)

BUFFER SIZE = 10 LB = 3 UB = 9

S = 1 PKT/s Wq = 0.002 MAX P = 1/10 = 0.1



t=0	L=0	$0 < LB \Rightarrow$	ACCO DA $\Rightarrow L=1$	
t=1	L=1	$1 < LB \Rightarrow$	" $\Rightarrow L=2$	
t=2	L=2	$2 < LB \Rightarrow$	ACCO DA $\Rightarrow L=3$	
t=3	L=3	$3 \not< LB \Rightarrow$	VALUTA P	

$$P = P_b \text{ (con } \mu = 0) \quad P_b = 0.1 \cdot \frac{10 - 3}{9 - 3} = 0.1 \frac{3 - 3}{1} =$$

$$\boxed{P=0}$$

$$P < \text{MAX}_P \Rightarrow \text{ACCORDA} \Rightarrow L=4$$

t=4

$$L=4 \quad 4 \notin \text{LB} \Rightarrow \text{VALUTA } P$$

$$P = P_b \text{ (COUNT=0)} \quad P_b = 0.1 \cdot \frac{\text{AVG}^k - 3}{9-3} = 0.1 \cdot \frac{\text{AVG}^k - 3}{6}$$

$$\text{AVG}^k = (1 - 0.002) \cdot 3 + 0.002 \cdot 4 \Rightarrow 2.994 + 0.008 = 3.002$$

$$P_b = 0.1 \cdot \frac{3.002 - 3}{6} = 3 \times 10^{-5} < \text{MAX}_P \Rightarrow \text{ACCORDA} \\ L=5$$

t=5

$$L=5 \quad 5 \notin \text{LB} \Rightarrow \text{VALUTA } P$$

$$P = P_b \text{ (COUNT=0)} \quad P_b = 0.1 \cdot \frac{\text{AVG}^k - 3}{6} = 0.1 \cdot$$

$$\text{AVG}^k = (1 - 0.002) \cdot 3.002 + 0.002 \cdot 5 \approx 3.006$$

$$\boxed{P_b = 0.0001} < \text{MAX}_P \Rightarrow \text{ACCORDA} \quad L=6$$

$$t=6 \quad L=6 \quad 6 \notin LB \Rightarrow \text{VALUTA } P$$

(13)

$$P = P_b \quad P_b = 0.1 \cdot \frac{\text{AVG}^* - 3}{6} = 0.1 \cdot$$

$$\text{AVG}^* = (1 - 0.002) \cdot 3,006 + 0.002 \cdot 6 \approx 3,0112$$

$$P_b = 0.1 \cdot 0,001998 = 0.0001998 < \text{TAX } P \Rightarrow \text{ACC.} \\ L=7$$

$$t=7 \quad L=7 \quad 7 \notin LB \Rightarrow \text{VALUTA } P$$

$$P = P_b = 0.1 \cdot \frac{\text{AVG}^* - 3}{6} = 0.1 \cdot \frac{3,02 - 3}{6} =$$

$$\text{AVG}^* = (1 - 0.002) \cdot 3,0112 + 0.002 \cdot 7 \approx 3,02$$

$$P_b = 0,003 < \text{TAX } P \Rightarrow \text{ACCODA} \quad L=8$$

$$t=8 \quad L=8 \quad 8 \notin LB \quad 8 < UB \Rightarrow \text{VALUTA } P$$

$$t=8 \quad L=8$$

$8 \neq LB \quad 8 < UB \Rightarrow \text{VALUTAP}$

$$P = P_b = 0.1 \cdot \frac{AVG^k - 3}{6} = 0.1 \cdot \frac{3.16 - 3}{6} = 0.00267$$

$$AVG^k = 0.998 \cdot 3.02 + 0.02 \cdot 7 = 3.01396 + 0.14 \approx 3.16$$

$P_b \neq MAXP \Rightarrow \text{ACCODA} \quad L=9$

$$t=9 \quad L=9$$

$9 \neq LB \quad 9 \neq UB \Rightarrow \text{SCARSA PACCHETTO}$



ERRORE NELLA SCELTA DI w_9 (TROPPO PESO SUL PASSATO)
È IN ASSENZA DI SUDDAFAMENTO DEL FUTURO. NON SI HA IL
TEMPO DI DARE ENFASI ALLA CONDIZIONE DI "QUASI PISNOU"