



Università degli Studi di Bergamo

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE APPLICATE



RETI INTERNET MULTIMEDIALI

Esercitazione 3

QUALITY OF SERVICE

Esercizio 1

Leaky Bucket

- Un Leaky Bucket con capacità massima del buffer dei pacchetti di 1.5 Mb e rate di generazione dei token pari a 2 Mb/s riceve traffico da una sorgente che genera dati a 5 Mb/s per 500 ms. Si calcoli il profilo di traffico in uscita dal Leaky Bucket, specificando anche come varia il livello di riempimento del buffer dei pacchetti.

Esercizio 2

Token Bucket

- Un Token Bucket con capacità del buffer dei token pari a $q_{TB,MAX}=250$ kb, rate di picco $p_{TB}=1,5$ Mb/s e token rate pari a $r_{TB}=0.5$ Mb/s, riceve dati da una sorgente che genera traffico a $r_{IN}=2.5$ Mb/s per un tempo $T_{sorg}=500$ ms. Considerando un buffer dei pacchetti di capacità pari a $q_{1,MAX}=1300$ kb si calcolino
 - a) Il profilo di traffico in uscita dal Token Bucket, specificando anche come varia il livello di riempimento dei buffer dei pacchetti e dei token.
 - b) Il rate medio di servizio sperimentato dalla sorgente di traffico.

Esercizio 3

Token Bucket + Leaky Bucket

- All'uscita del Token Bucket dell'Esercizio 2 viene posto un Leaky Bucket con buffer dei pacchetti di dimensione infinita e rate di generazione dei token pari a $r_{LB}=1$ Mb/s. Determinare
 - a) Il profilo di traffico in uscita della serie Token Bucket + Leaky Bucket (TB+LB), specificando anche come varia il livello di riempimento del buffer dei pacchetti del Leaky Bucket.
 - b) Il rate medio di servizio sperimentato dalla sorgente di traffico.

Esercizio 4

Dual Leaky Bucket

- Si assuma di disporre di un collegamento con capacità di trasmissione pari a 10 Mb/s su cui vengono inviati, multiplandoli, i pacchetti di 15 flussi il cui rate di trasmissione è controllato da altrettanti sistemi di shaping composti da un Leaky Bucket in serie a un Token Bucket, i cui parametri sono stati descritti nell'Esercizio 3.
 - a) Si calcoli il ritardo introdotto dal buffer che deve essere posto a monte del collegamento per evitare perdite di traffico.
 - b) Si calcoli la dimensione del buffer considerando il ritardo calcolato al punto precedente.
 - c) Si calcoli il numero di flussi che potrebbero essere trasmessi sul collegamento se si considerasse un'allocazione di tipo deterministico al picco.

Esercizio 5

Token Bucket + Leaky Bucket

- Un Leaky Bucket con velocità di trasmissione pari a 1.75 Mb/s è posto in serie a un Token Bucket con velocità di trasmissione di picco pari a 3.25 Mb/s, velocità di generazione dei token pari a 250 kb/s e capacità del buffer dei token pari a 3 Mb. Il sistema di shaping complessivo TB+LB dispone di un buffer dei pacchetti pari a 6 Mb e riceve traffico da una sorgente che genera dati per 500 ms a un rate di 10 Mb/s.
 - a) Si descriva il profilo di traffico in uscita dal sistema complessivo TB+LB.
 - b) Si calcoli il rate medio sperimentato dalla sorgente e la percentuale di traffico perso.
 - c) Si ripetano i calcoli del punto precedente ipotizzando che il buffer dei pacchetti abbia una dimensione pari a 4 Mb.

Esercizio 6

Token Bucket

- Un Token Bucket con capacità del buffer dei token pari a $q_{tb}=500$ kb, peak rate $p_{tb}=2$ Mb/s ed un rate di generazione dei token pari a $r_{tb}=1,5$ Mb/s riceve dati da una sorgente che genera traffico a 2.5 Mb/s per 1,5 s, passando quindi a 4.5 Mb/s fino a 3 s ed infine a 1 Mb/s fino a 5 s, per arrivare a 0 kb/s da 5 s in avanti. Ipotizzando un buffer dei pacchetti di capacità pari a $q_{1,max}=1000$ kb, si calcoli:
 - a) Il profilo di traffico in uscita dal Token Bucket, specificando anche l'occupazione nel tempo dei buffer dei token e dei pacchetti in ingresso al Token Bucket.
 - b) Il traffico perso in ingresso al Token Bucket.
 - c) Il rate medio di servizio sperimentato dalla sorgente di traffico.

Esercizio 7

Token Bucket + Leaky Bucket

- All'uscita del Token Bucket dell'Esercizio 6 viene posto un Leaky Bucket con buffer dei pacchetti di capacità $q_{2,max} = 1500$ kb e rate di generazione dei token pari a $r_{lb} = 1$ Mb/s. Determinare:
 - a) Il profilo di traffico in uscita alla serie Token Bucket – Leaky Bucket, specificando anche l'occupazione nel tempo del buffer dei pacchetti in ingresso al Leaky Bucket.
 - b) Il traffico perso in ingresso al Leaky Bucket ed il traffico complessivamente perso dal sistema.
 - c) Il rate medio di servizio sperimentato dalla sorgente di traffico.