

Primo Appello - 13 Giugno 2006

Tempo a disposizione per lo svolgimento: 1 ora e 30 minuti

Avvertenza: Si ricordi di indicare sui fogli consegnati nome, cognome e numero di matricola

Esercizio 1

Si consideri un sistema a code caratterizzato da un server e nessun posto in coda.

Si supponga che il processo degli arrivi sia Poissoniano con valor medio λ pacchetti/secondo e che il tempo di trasmissione sia una variabile casuale Erlangiana di ordine 2 con media pari ad $1/\mu$ secondi.

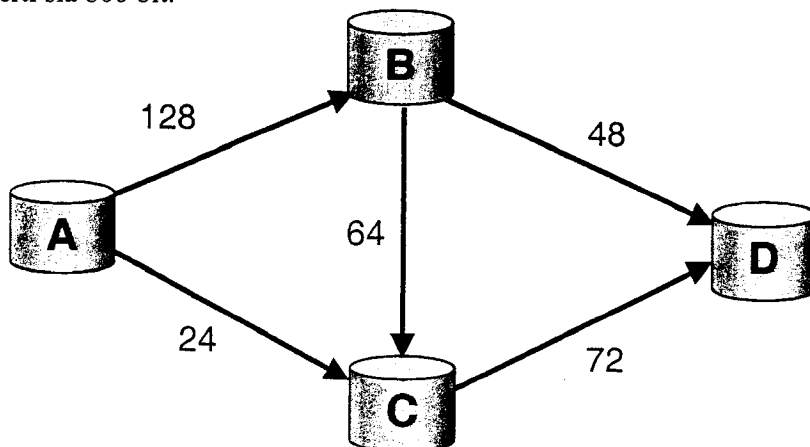
- 1) Si indichi per quali valori di λ (fissato μ) il sistema è stabile, ovvero raggiunge uno stato stazionario.
- 2) Si descriva, tramite una catena di Markov, il sistema in esame, specificando con precisione gli stati introdotti e le transizioni tra tali stati.

Si consideri quindi il caso $\lambda = \mu$. In questa ipotesi:

- 3) Si calcoli la distribuzione stazionaria del numero di pacchetti nel sistema.
- 4) Si determini il numero medio di pacchetti nel sistema
- 5) Si determini il tempo medio totale di permanenza dei pacchetti che entrano nel sistema
- 6) Si determini il tempo medio di attesa in coda dei pacchetti che entrano nel sistema
- 7) Si determini il rate medio dei pacchetti scartati dal sistema

Esercizio 2

Si consideri la rete rappresentata in figura in cui sono indicate le velocità di trasmissione dei vari collegamenti espresse in kbit/s. Il traffico offerto alla rete tra le varie coppie di nodi ingresso/destinazione (espresso anch'esso in kbit/s) è specificato nella matrice R, assieme all'instradamento scelto per ogni flusso di traffico. Si supponga che la lunghezza media dei pacchetti offerti sia 800 bit.



R =

	A	B	C	D
A	---	32 AB	16 ABC	16 ACD
B	0	---	32 BC	32 BD
C	0	0	---	32 CD
D	0	0	0	---

- 1) Si calcoli il ritardo medio in rete (grado di servizio) che si ottiene utilizzando tale instradamento.
- 2) Si supponga ora di moltiplicare la matrice dei traffici offerti R per un coefficiente $\eta > 1$. Si calcoli qual è il minimo valore di η per il quale il ritardo medio in rete (grado di servizio) diventa infinito.

Esercizio 3

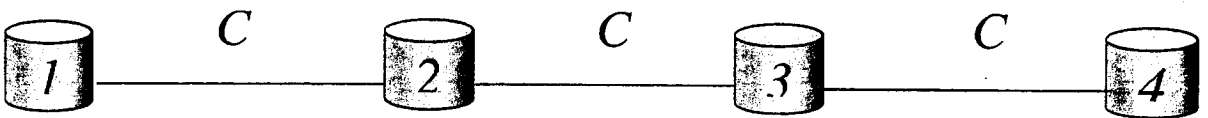
Si consideri la rete rappresentata in figura, in cui la velocità di trasmissione è la stessa per tutti i collegamenti e pari a $C = 100$ kbit/s. Si suppongano trascurabili i ritardi di propagazione sui vari collegamenti.

Il nodo 1 vuole trasferire al nodo 4 un messaggio lungo $L = 10000$ bit. Sia X (minore o uguale ad L) la dimensione massima del payload di un pacchetto, e $H = 100$ bit la lunghezza dell'header di ciascun pacchetto.

Si calcoli:

- 1) il tempo complessivo T necessario per trasferire il messaggio, in funzione di X.
- 2) il valore di X che minimizza tale tempo T di trasferimento del messaggio

(Nota: nel risolvere il punto 2 si utilizzi l'approssimazione $\left\lceil \frac{a}{b} \right\rceil \cong \frac{a}{b} + \frac{1}{2}$)



Domanda

Si illustri con chiarezza e precisione a che cosa serve ed in cosa consiste la tecnica di controllo cosiddetta Channel Queue Limit (CQL).