

Preappello - 28 Maggio 2008

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 due serventi (S1 ed S2) e nessun posto in coda. Si supponga che il processo degli arrivi sia Poissoniano con valor medio λ pacchetti/secondo. Il tempo di trasmissione di un pacchetto servito dal servente S1 è una variabile casuale esponenziale negativa con media pari ad $1/\mu_1$ secondi, mentre il tempo di trasmissione di un pacchetto servito dal servente S2 è una variabile casuale esponenziale negativa con media pari ad $1/\mu_2$ secondi. Inoltre sia $\mu_1 > \mu_2$. Quando un pacchetto arriva nel sistema e trova entrambi i serventi liberi, sceglie il più veloce.

- 1) Si indichi per quali valori di λ , μ_1 e μ_2 il sistema è stabile, ovvero raggiunge uno stato stazionario.
- 2) Si descriva, tramite una catena di Markov, il sistema in esame.

Si consideri quindi il caso $\mu_1 = 2\mu_2$ e $\lambda = \mu_2$. In questa ipotesi:

- 3) Si calcolino, in forma numerica, le probabilità di stato stazionarie.
- 4) Si calcoli la probabilità di blocco del sistema
- 5) Si calcoli il numero medio di pacchetti nel sistema
- 6) Si calcoli il tempo medio speso nel sistema da un pacchetto.

Esercizio 2

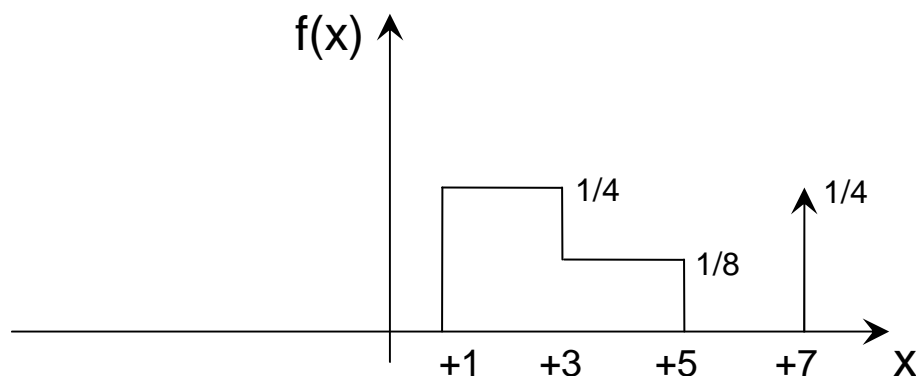
Sia U una variabile aleatoria a distribuzione uniforme in $[0,1]$.

Si indichi un procedimento per:

1) sintetizzare una variabile aleatoria X uniforme negli intervalli $[-3,+2]$ e $[+5, +15]$

2) sintetizzare una variabile avente densità di probabilità $f_x(x) = \frac{1}{x^2} \quad x > 1$

3) sintetizzare una variabile avente densità di probabilità $f(x)$ indicata nella seguente figura:



Esercizio 3

Si consideri una connessione ottica trasmessa su un cammino (path) lungo 800 km. Tale cammino è soggetto a guasti (failures) che vengono stimati essere in media pari a 5 failures/anno/1000 km (ovvero, 5 failures per anno ogni 1000 km di fibra). Il tempo medio di riparazione di un guasto (Mean Time To Repair, MTTR) risulta pari in media a 6 ore.

1) Si determini l'availability media di tale connessione.

2) Si supponga ora di proteggere tale connessione in modo dedicato (protezione 1:1) da un cammino di backup di uguale lunghezza e link-disjoint rispetto al cammino della connessione principale. Si ricalcoli l'availability media sperimentata dalla connessione in questo caso.

3) Supponendo che siano definite le seguenti classi di servizio, per cui vengono specificati in tabella i valori massimi tollerati di Unavailability (media), si indichi a quale classe di servizio appartiene la connessione non protetta (di cui al punto 1) e quella protetta in modo dedicato (di cui al punto 2)

	Premium	Gold	Silver	Bronze
Unavailability	$< 10^{-5}$	$< 10^{-4}$	$< 10^{-3}$	$< 10^{-2}$

Domande

1) Si enunci e si dimostri con chiarezza e precisione il Teorema di Little (*Little's Result*).

2) Si illustri con chiarezza e precisione la differenza tra *albero dei cammini minimi* e *albero di costo minimo*, in una rete di telecomunicazione.