Esame di Sistemi a Eventi Discreti - 11.09.2013

Studente: _____

Esercizio 1

Una stazione di lavorazione è formata da un buffer B di capacità unitaria e da una macchina M. La stazione di lavorazione è preceduta da una postazione P dove avviene la selezione dei pezzi in arrivo. Questi ultimi possono essere di due tipi A e B. I pezzi di tipo A risultano difettosi con probabilità $p_A = 1/8$, mentre quelli di tipo B con probabilità $p_B = 1/12$. I pezzi difettosi vengono scartati, mentre quelli non difettosi sono inviati alla stazione di lavorazione. I pezzi in arrivo vengono dirottati verso un'altra stazione di lavorazione sia quando la postazione P è occupata, sia quando, pur essendo P libera, B e M sono entrambi occupati. La verifica di un pezzo in arrivo in P richiede un tempo che segue una distribuzione esponenziale con valore atteso 5 minuti. La lavorazione di un pezzo in M richiede anch'essa un tempo che segue una distribuzione esponenziale con valore atteso 20 minuti. I pezzi arrivano alla stazione di lavorazione come generati da processi di Poisson con tempi medi di interarrivo 8 minuti per il tipo A e 6 minuti per il tipo B.

1. Modellizzare il sistema descritto mediante un automa a stati stocastico $(\mathcal{E}, \mathcal{X}, \Gamma, p, x_0, F)$, assumendo che P, B e M siano inizialmente vuoti.

2. Noto che P è occupata con un pezzo di tipo A, M è occupata, e B è libero, calcolare la probabilità che il sistema si svuoti prima dell'arrivo di un nuovo pezzo.

3. Noto che P è libera, e B e M sono occupati, calcolare la probabilità che nell'arco di 30 minuti la stazione di lavorazione si svuoti e non avvenga nessun arrivo di nuovi pezzi.

Esercizio 2

Si consideri lo stesso sistema dell'esercizio precedente.

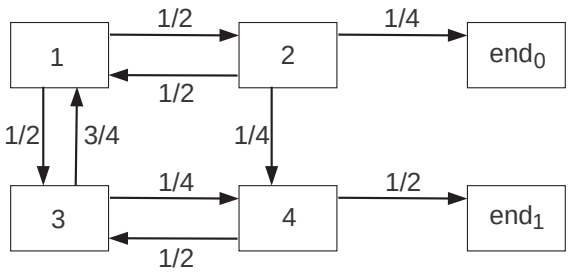
1. Verificare la condizione di bilanciamento a regime $\lambda_{eff} = \mu_{eff}$ per il sistema complessivo costituito da P, B e M.

2. Calcolare il tempo medio di attesa di un pezzo nel buffer B a regime.

3. Calcolare la probabilità a regime che un pezzo in arrivo venga dirottato verso un'altra stazione di lavorazione.

Esercizio 3

La figura rappresenta il diagramma di flusso di un programma di calcolatore. A ogni unità di tempo il controllo del programma passa dallo stato corrente i a uno stato a cui i è collegato con una freccia e con la probabilità indicata. Gli stati end_0 e end_1 rappresentano stati in cui l'esecuzione del programma è terminata: end_0 indica una terminazione anomala del programma, mentre end_1 indica una terminazione corretta. L'esecuzione del programma parte dallo stato 1.



1. Calcolare la probabilità che il programma termini correttamente.
2. Calcolare il tempo medio di esecuzione del programma.
3. Noto che nelle prime quattro unità di tempo il programma non è terminato, calcolare la probabilità che esso termini nell'unità di tempo successiva.