

Esame di Sistemi ad Eventi Discreti - 29.06.2012

Esercizio 1

Una macchina può trovarsi nello stato *idle*, in cui attende l'arrivo di un pezzo per la lavorazione, e *busy*, in cui lavora un pezzo. Gli arrivi di nuovi pezzi sono sospesi quando la macchina è *busy*. La macchina è soggetta a usura solo nello stato *busy*. L'usura è modellizzata da una funzione deterministica del tipo $u = a \cdot t_{[busy]}$, dove $a = 0.1$ manutenzioni/ora e $t_{[busy]}$ rappresenta il tempo totale speso nello stato *busy* dal termine dell'ultima manutenzione all'istante corrente. La macchina viene messa in manutenzione quando $u = 1$.

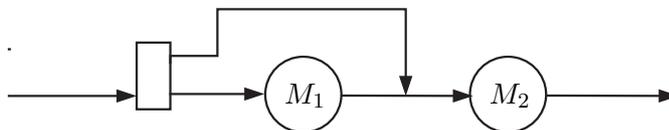
Si supponga che la macchina si trovi inizialmente nello stato *idle* con $u = 0$. La tabella riassume le durate di vita degli eventi di arrivo di un pezzo (a) e di terminazione di una lavorazione (d), espressi in ore.

V_a	2.0	0.5	1.2	0.4	0.8	1.5	1.0
V_d	1.5	2.0	1.8	2.4	1.6	1.5	2.1

1. Determinare l'istante di tempo in cui la macchina viene messa in manutenzione per la prima volta.
2. Calcolare l'utilizzazione della macchina dall'istante iniziale all'istante della prima messa in manutenzione.

Esercizio 2

Si consideri la stazione di lavorazione rappresentata in figura, e costituita da uno spazio di accodamento di capacità unitaria seguito da due macchine M_1 e M_2 in serie.



I pezzi arrivano alla stazione di lavorazione come generati da un processo di Poisson con tempo medio di interarrivo 5 minuti. Una frazione $p = 1/4$ dei pezzi necessita di essere lavorata sia in M_1 che in M_2 , mentre il resto dei pezzi deve essere lavorato solo in M_2 . Se un pezzo arriva quando lo spazio di accodamento è occupato, viene indirizzato verso un'altra stazione di lavorazione. Se M_1 termina una lavorazione, e M_2 è occupata, M_1 trattiene il pezzo lavorato non rendendosi disponibile per un'altra lavorazione fino al momento in cui M_2 si libera. I pezzi che escono da M_1 hanno priorità per accedere alla lavorazione in M_2 su quelli in attesa nello spazio di accodamento. I tempi di lavorazione in M_1 e M_2 seguono distribuzioni esponenziali con tassi $\mu_1 = 0.8$ e $\mu_2 = 1$ lavorazione/minuto, rispettivamente.

1. Modellizzare il sistema descritto mediante un automa a stati stocastico, di cui si chiede di fornire la descrizione dello stato e degli eventi, e il grafo di transizione.
2. Noto che entrambe le macchine sono occupate in lavorazione e nessun pezzo è in attesa, calcolare la probabilità che il prossimo pezzo lavorato da M_2 non sia quello attualmente in lavorazione in M_1 .
3. Descrivere dettagliatamente il procedimento che si intenderebbe seguire per calcolare il tempo totale medio trascorso a regime in M_1 e M_2 da un generico pezzo che necessita di lavorazioni in entrambe le macchine.

4. Descrivere dettagliatamente il procedimento che si intenderebbe seguire per calcolare l'utilizzazione a regime di M_1 .

Esercizio 3

Una versione molto semplificata del celebre "Monòpoli" viene giocata sul tabellone di solo quattro caselle mostrato in figura. Ciascun giocatore parte dal VIA (casella 0), tira un dado, e si muove in senso orario per un numero di caselle pari al risultato del lancio del dado. Un giocatore riceve 15000 Lire quando cade sulla casella 0 e 20000 Lire quando cade sulla casella 3, mentre deve pagare rispettivamente 10000 Lire e 5000 Lire quando cade sulle caselle 1 e 2.

VIA (0)	1
3	2

1. Calcolare il numero medio di lanci del dado necessari a un giocatore per ripassare nuovamente dal VIA dall'inizio del gioco.
2. Calcolare la vincita attesa dopo esattamente quattro lanci del dado.