

Esame di Sistemi ad Eventi Discreti - 02.04.2009

Esercizio 1

Dato il linguaggio $\mathcal{L}$ definito sull'alfabeto $\mathcal{E} = \{a, b, c\}$ dall'espressione regolare

$$(a(a+b)^* + ac^*)^*,$$

costruire un automa a stati finiti con numero minimo di stati che riconosca il linguaggio $\mathcal{L}$.

Esercizio 2

In un ufficio postale ci sono due sportelli. Lo sportello 1 serve prioritariamente clienti che devono effettuare pagamenti (tipo A), mentre lo sportello 2 serve prioritariamente clienti che devono effettuare spedizioni (tipo B). Tuttavia, se lo sportello 1 è occupato e non ci sono clienti di tipo B in attesa, lo sportello 2 può servire un cliente di tipo A; viceversa, se lo sportello 2 è occupato e non ci sono clienti di tipo A in attesa, lo sportello 1 può servire un cliente di tipo B. I tempi di interarrivo e di servizio seguono tutti distribuzioni esponenziali. Per gli arrivi di clienti di tipo A, la frequenza media è di 14 clienti/ora, mentre per gli arrivi di clienti di tipo B la frequenza media è di 8 clienti/ora. I tempi di servizio medi non dipendono dal particolare servente, e valgono 3 minuti per i clienti di tipo A e 5 minuti per i clienti di tipo B.

- i)* Fornire una definizione dell'insieme degli eventi e del vettore di stato per questo sistema, giustificando la risposta.
- ii)* Calcolare il tempo medio di soggiorno nello stato in cui ci sono due clienti di tipo A nel sistema, e nessuno di tipo B.
- iii)* Noto che ci sono due clienti di tipo A nel sistema, e nessuno di tipo B, calcolare la probabilità che il prossimo cliente che arriva sia di tipo B e trovi lo sportello 2 libero.
- iv)* Noto che ci sono un cliente di tipo A e un cliente di tipo B nel sistema, calcolare la probabilità che in un intervallo di 4 minuti ci siano esattamente 6 arrivi di clienti, e nessuno di questi sia ammesso in servizio nello stesso intervallo.

Esercizio 3

Da misurazioni effettuate a regime su una coda di servizio di tipo $M/M/1/3$, risulta che l'utilizzazione del servente è $\frac{7}{15}$, mentre la frequenza media di arrivi effettivi nel sistema è $\frac{14}{15}$.

- i)* Determinare il tasso di arrivo λ e il tasso di servizio μ per il sistema considerato.