

## Esame di Sistemi ad Eventi Discreti - 02.04.2008

### Esercizio 1

In un sistema di elaborazione dei segnali, una sequenza binaria viene filtrata secondo le seguenti regole:

- Dopo una sottosequenza di almeno due 1 (risp. 0), ogni successiva occorrenza di uno 0 (risp. 1) preceduto da 1 (risp. 0) viene considerata come “rumore”, e sostituita con 1 (risp. 0).
- In tutti gli altri casi, il valore del bit viene mantenuto.
- Il primo bit della sequenza viene trattato come se fosse preceduto da un numero imprecisato di 0.

Esempi:

$$\begin{aligned} 11011100011\dots &\rightarrow 01111110001\dots \\ 01101010010\dots &\rightarrow 00111111000\dots \end{aligned}$$

Si progetti un automa a stati finiti con numero minimo di stati per il sistema descritto, interpretando gli stati finali come “stampa 1” e gli stati non finali come “stampa 0”.

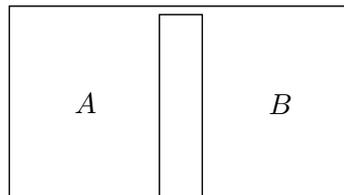
### Esercizio 2

La Società Autostrade ha deciso di porre sotto osservazione un tratto autostradale a due corsie. Dalle osservazioni è risultato che, quando entrambe le corsie sono aperte al traffico, si verificano incidenti che ostruiscono la circolazione su una sola o entrambe le corsie con frequenze medie 0.2 incidenti/giorno e 0.0625 incidenti/giorno, rispettivamente. Il tempo medio per ripristinare la circolazione su una corsia è di 6 ore (quando entrambe le corsie sono ostruite, viene liberata una corsia alla volta). Non sono stati osservati incidenti quando una sola delle due corsie è aperta al traffico. Si faccia l'ipotesi di distribuzioni esponenziali ed indipendenza per tutte le variabili aleatorie in gioco.

- Quando entrambe le corsie sono aperte al traffico, si determini l'orizzonte temporale (in giorni) entro il quale la probabilità che non si verifichino incidenti è almeno del 50%.
- Quando entrambe le corsie sono aperte al traffico, si calcoli il tempo medio (in giorni) senza incidenti.
- Quando entrambe le corsie sono aperte al traffico, si calcoli la probabilità che, dopo un incidente, la circolazione riprenda regolare (cioè su entrambe le corsie) entro 12 ore.
- Si calcoli la probabilità a regime che entrambe, una sola e nessuna corsia sia aperta al traffico.

### Esercizio 3

In un esperimento con gas perfetti, 4 molecole di gas sono introdotte nel contenitore in figura:



A causa del movimento cinetico casuale delle molecole, queste possono passare dall'ambiente A all'ambiente B, e viceversa. Si calcoli il numero medio a regime, se esiste, di molecole nell'ambiente A. Questo valore dipende dalla condizione iniziale? Perché?