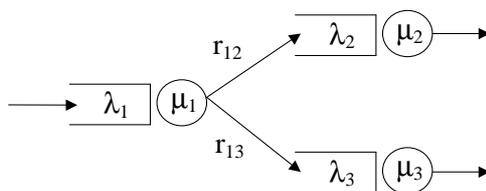


Modelli Stocastici

Esercitazione 9

12 dicembre 2018

Esercizio 1. Nella figura è rappresentata un rete di code aperta costituita da tre risorse monoserventi. Vale: $\mu_1 = 5$, $\mu_2 = 4$, $\mu_3 = 1$, $\lambda_1 = 4$.



Per ognuno dei seguenti tre casi si risolva la rete e si determini a regime il numero medio di utenti in ogni risorsa, il fattore di utilizzo di ogni risorsa e il tempo medio di attraversamento della rete.

- Si supponga che valga $r_{12} = 0.9$, $r_{13} = 0.1$.
- Si supponga che r_{12} e r_{13} siano scelti in modo da minimizzare il numero totale medio di utenti a regime nella rete.
- Si supponga che una politica di instradamento "intelligente" mandi ogni utente che esce dalla prima risorsa, alla risorsa restante con la coda più breve. In tali condizioni il parallelo delle risorse può essere approssimato da una risorsa biservente in cui ogni servente ha tasso medio di servizio $\mu = (\mu_2 + \mu_3)/2$.

Esercizio 2. Si consideri la rete di code chiusa costituita da tre risorse M/M/1 con tassi di servizio uguali tra loro e pari a μ . Sia inoltre $n = 2$ utenti. Le interconnessioni tra le macchine sono caratterizzate dalle seguente matrice di instradamento:

$$R = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0.25 & \alpha & 0.75 - \alpha \\ 0.25 & 0.75 - \beta & \beta \end{bmatrix} \quad \alpha, \beta \in [0, 0.75].$$

- Determinare le condizioni di ergodicità della rete.
- Determinare la catena di Markov a tempo continua equivalente.
- Determinare la probabilità di stato a regime per una scelta dei parametri che porta all'ergodicità. Si effettui tale calcolo sia basandosi sulla matrice Q sia utilizzando il teorema di Gordon e Newell.