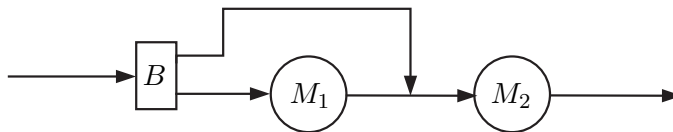


Progetto di Discrete Event Systems - A.A. 2023/24

Gruppo #3

Si prepari una relazione in cui si descrivano il lavoro svolto (strumenti teorici, tecniche di stima, metodi di simulazione utilizzati) e i risultati ottenuti. Si riportino i risultati in grafici e/o tabelle esplicativi. Fornire anche il codice Matlab prodotto.

Si consideri il sistema di produzione mostrato in figura, costituito da un magazzino B di capacità unitaria, seguito dall'interconnessione in serie di due macchine M_1 e M_2 .



Una frazione $f = 4/9$ delle parti in arrivo richiede di essere processata solo in M_2 , mentre le altre richiedono di essere processate in entrambe le macchine. Le parti che arrivano quando B è pieno, vengono respinte. Se M_1 termina un lavoro e M_2 sta lavorando, M_1 trattiene la parte lavorata (e quindi non si rende disponibile per lavorare un'altra parte) fino a che M_2 termina il lavoro in corso. Le parti che provengono da M_1 hanno priorità per accedere a M_2 rispetto a quelle che aspettano in B .

1. Modellizzare il funzionamento logico del sistema mediante un automa a stati stocastico.

Si assuma che le parti arrivino al sistema come generate da un processo di Poisson, e che le durate delle lavorazioni in M_1 e M_2 seguano distribuzioni esponenziali.

2. Determinare i parametri delle distribuzioni delle durate di vita degli eventi in modo tale che il tempo di assestamento t_δ delle probabilità degli stati (cioè il minimo valore t_δ per cui tutte le probabilità degli stati si assestano intorno ai loro valori limite $\pm\delta$, con $\delta = 10^{-3}$) sia compreso tra 35 e 45 min. Effettuare la scelta, se possibile, in modo tale che le probabilità limite degli stati (calcolate analiticamente) non siano inferiori a 10^{-2} .

Nota. Non effettuare la ricerca in maniera randomizzata o mediante *gridding* nello spazio dei parametri. Adottare piuttosto una tecnica *trial and error*, in cui in maniera ragionata si decide a ogni passo dove muoversi nello spazio dei parametri.

3. Stimare le probabilità limite degli stati mediante simulazioni su un orizzonte temporale tale da raggiungere la condizione di regime. Dare evidenza della legge dei Grandi Numeri mostrando, mediante tabelle e/o figure, la media e la varianza campionaria delle stime per diversi ordini di grandezza del numero di campioni utilizzati per il calcolo della singola stima.
4. Assumendo il sistema inizialmente vuoto, stimare la distribuzione di probabilità del tempo di attesa in B del quinto cliente ammesso nel sistema.
5. Stimare λ_{eff} e μ_{eff} a regime usando le simulazioni, verificando la condizione $\lambda_{eff} = \mu_{eff}$ con un errore non eccedente 10^{-3} .

6. Stimare $E[S_\Sigma]$, $E[X_\Sigma]$ e λ_Σ a regime usando le simulazioni per il sottosistema Σ costituito dalla sola macchina M_1 , verificando la legge di Little con un errore non eccedente 10^{-2} .

Nei punti 5) e 6) calcolare i valori delle quantità di interesse anche analiticamente, utilizzando tali valori come termine di confronto per determinare la correttezza delle procedure di stima implementate. Queste ultime siano basate sulle definizioni delle quantità di interesse, piuttosto che su espressioni ricavate sotto specifiche assunzioni, come per esempio l'uso di distribuzioni esponenziali.

Si assuma, infine, di disporre delle misure delle durate di vita degli eventi (in minuti) contenute nel file `dati_gruppo_03.mat`.

7. Verificare se il sistema ammette situazione di regime generando le durate di vita degli eventi secondo le distribuzioni di probabilità empiriche stimate con i dati misurati.
8. In caso affermativo al punto precedente, ripetere i punti 5) e 6).