

Esame Software Engineering (AA 2024/25)

05 Febbraio 2025 Lab. Colossus - Via salaria 113

Enrico Tronci

Computer Science Department, Sapienza University of Rome

Via Salaria 113 - 00198 Roma - Italy

tronci@di.uniroma1.it

<https://raise.uniroma1.it>

Esercizio 3 (20 punti)

L'unità di tempo per il presente esercizio è il secondo e $T = 1$ (secondi) è il time step per tutti i sistemi nel presente esercizio.

Un sito di *e-commerce* deve fornire il servizio ad un numero elevato di *customers*. Nel nostro contesto il customer può trovarsi in tre stati: 0, 1, 2. Inizialmente il customer è nello stato 0 (*idle*). Gli altri stati (1, 2) denotano richieste di servizi che hanno tempi di calcolo diversi per il server del sito di *e-commerce*. Nello specifico, il servizio 1 richiede solo la lettura dal DB del server, mentre il servizio 2 richiede sia la lettura che la scrittura nel DB del server.

Assumendo che tutti i customers siano uguali e che il server gestisca un customer per volta, si vuole stimare il numero di customer che il server può gestire nell'unità di tempo.

1 Formato dei parametri

Il file `parameters.txt` dei parametri fornisce il modello del customer come una *Markov Chain*, ed i tempi di calcolo per i servizi 1 e 2. Il file `parameters.txt` è formattato come segue.

```
0 0  $p_{0,0}$ 
0 1  $p_{0,1}$ 
0 2  $p_{0,2}$ 
1 0  $p_{1,0}$ 
1 1  $p_{1,1}$ 
1 2  $p_{1,2}$ 
2 0  $p_{2,0}$ 
2 1  $p_{2,1}$ 
2 2  $p_{2,2}$ 
 $T_1$ 
 $T_2$ 
```

Dove: $p_{i,j}$ è la probabilità di transire dallo stato i allo stato j per il customer, T_1 è il tempo di processamento per il servizio 1 e T_2 è il tempo di processamento per il servizio 2.

Si noti che se $T_1 > 1$ o $T_2 > 1$ il customer può inviare un'altra richiesta (essendo $T = 1$) prima che quella precedente sia elaborata. Serve quindi una coda per le richieste in arrivo dal customer.

Un esempio di file `parameters.txt` è:

```
0 0 0.7
0 1 0.2
0 2 0.1
1 0 0.5
1 1 0.3
1 2 0.2
2 0 0.7
2 1 0.2
2 2 0.1
0.5
2.7
```

2 Obiettivo

La gestione di un customer è completata quando ritorna nello stato idle. Ad esempio la sequenza: 0, 1, 2, 0, 1, 0 denota due customers. Si vuole stimare il numero di customers serviti nell'unità di tempo. Cioè, sia H l'orizzonte di simulazione e sia N il numero di customers serviti nel tempo H , si vuole calcolare il valore atteso per $\frac{N}{H}$.

Prendiamo $H = 10000$ e stimiamo il valore atteso di $\frac{N}{H}$ facendo 1000 simulazioni Montecarlo.

3 Formato di output

L'output dell'esercizio è memorizzato nel file `results.txt` la cui prima riga è formattata come indicato nelle istruzioni generali.

Le rimanenti righe del file `results.txt` hanno il formato:

```
Avg <valore atteso del numero di customers serviti al secondo>
```

Un esempio di file `results.txt` è:

```
2025-01-09-Mario-Rossi-1234567
Avg 0.5
```