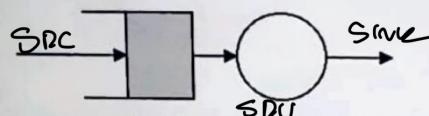


Applicazioni Distribuite e Mobili – Prova di laboratorio

Appello del 24 febbraio 2022

Si chiede di eseguire uno studio mediante simulazione di un server fog che deve processare dei job che arrivano in modo casuale.
Il server viene modellato con sistema a code come in figura.



Il modello prevede un processo di arrivo delle richieste con un intervallo di inter-arrivo descritto da una distribuzione esponenziale. Il tasso di arrivo si definisce come λ .
Il tempo servizio delle richieste è descritto da una distribuzione log-normale con media $1/\mu=10\text{ms}$ e deviazione standard σ . Si assume che le richieste siano accodate e attendano fino a quando il server non è libero per poter essere eseguite (no time sharing).

Si vogliono studiare i seguenti parametri

1. il tempo di risposta medio del server
2. il tempo di attesa in coda medio dei job

Si vuole eseguire lo studio rispetto ai seguenti parametri:

1. livello di carico del sistema ρ che varia in $[0.7, 0.9]$
2. Coefficiente di variazione del tempo di servizio delle richieste CoV in $[0.5, 1.0, 1.5]$

Si vogliono fare prove ripetute (3 run per ciascun esperimento), con ciascun run pari a 300s di tempo simulato.

Si chiede di confrontare i risultati della simulazione con i valori teorici delle equazioni di Pollaczek-Khinchin. Riempiendo la tabella di seguito:

| Tempi in [ms] | Tresp (Sim) $\pm \sigma$ | Tresp (PK) | Tqueue (Sim) $\pm \sigma$ | Tqueue (PK) |
|----------------------------|--------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| $\rho=0.7, \text{CoV}=0.5$ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| $\rho=0.7, \text{CoV}=1.0$ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| $\rho=0.7, \text{CoV}=1.5$ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| $\rho=0.9, \text{CoV}=0.5$ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| $\rho=0.9, \text{CoV}=1.0$ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| $\rho=0.9, \text{CoV}=1.5$ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |

Elementi di valutazione:

1. Impostazione della simulazione
2. Corretta definizione del tempo di servizio
3. Esecuzione dei run
4. Corretta raccolta dati
5. Corretta estrazione dei dati
6. Correttezza dei risultati sperimentali e teorici

$$E[w] = \frac{1 + \text{CoV}^2}{2} \cdot \frac{\rho}{1 - \rho} \cdot \frac{1}{\mu}$$

$$E[T] = E[w] + E[S]$$

Informazioni sulle modalità di consegna:

- Il tempo a disposizione è di 2 ore.
- Finito il tempo a disposizione è necessario salvare il lavoro fatto e mettersi in attesa del docente per mostrare la correttezza del progetto.

• RISULTATI

ANALISI

| Tempi in [ms] | Tresp (Sim) $\pm \sigma$ | Tresp (PK) | Tqueue (Sim) $\pm \sigma$ | Tqueue (PK) |
|----------------------|--------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| $\rho=0.7$, CoV=0.5 | 0.0248 ± 0.0007 | 0.0245s | 0.048 ± 0.00055 | 0.045s |
| $\rho=0.7$, CoV=1.0 | 0.032 ± 0.008 | 0.033s | 0.073 ± 0.008 | 0.073s |
| $\rho=0.7$, CoV=1.5 | 0.0485 ± 0.022 | 0.0479s | 0.035 ± 0.008 | 0.038s |
| $\rho=0.9$, CoV=0.5 | 0.067 ± 0.005 | 0.0675s | 0.0573 ± 0.005 | 0.0575s |
| $\rho=0.9$, CoV=1.0 | 0.116 ± 0.016 | 0.11s | 0.106 ± 0.016 | 0.109s |
| $\rho=0.9$, CoV=1.5 | 0.169 ± 0.038 | 0.15625s | 0.157 ± 0.038 | 0.146s |

Caccoli teorici:

$$E[W] = \left(\frac{1 + CV^2}{2} \cdot \frac{\rho}{1-\rho} \right) \cdot E[S]$$

$$E[T_n] = \left(1 + \frac{1 + CV^2}{2} \cdot \frac{\rho}{1-\rho} \right) \cdot E[S]$$

$$\text{DATI: } E[S] = \frac{t}{\lambda} = 10 \text{ ms}$$

$$\lambda = \frac{1}{10^{-3}} = 1000 \text{ req/s}$$