

Sistemi e Applicazioni Cloud

Appello del 15 gennaio 2026 [Tempo consegna: 2h 30m]

Parte 1: rete base

Si usi un simulatore per studiare il comportamento di un sistema con due server eterogenei

Il sistema è mostrato nella figura.

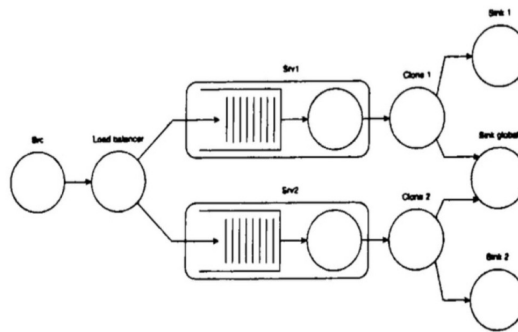


Figure 1: Modello di rete

Il carico in ingresso è $\lambda = 40$ richieste al secondo e viene ripartito tra i 2 server con capacità di esecuzione come segue:

- Srv1: capacità di servizio $\mu_1 = 25$ richieste/sec
- Srv2: capacità di servizio $\mu_2 = 40$ richieste/sec

Il tempo di servizio segue una distribuzione esponenziale per entrambi i server. Testare il tempo di risposta nel caso in cui le richieste siano equamente distribuite tra i vari server. Il modulo Clone nella figura serve per creare una copia di ogni job in modo da poter avere contemporaneamente dati prestazionali per ciascuno dei due server e dati aggregati per il sistema nella sua interezza.

Server	T_r	$\pm CI$
Srv1	0.202	± 0.002
Srv2	0.05	± 0.0002
Global	0.125	± 0.0011

● VALORI
SIMULATI

● VALORI
TEORICI



Calcoli Teorici:

$$\lambda = 40$$

$$\mu_1 = 25 \text{ n/s}$$

$$\mu_2 = 40 \text{ n/s}$$

$$\lambda_1 = 20$$

$$\lambda_2 = 20$$

$$T_{n1} = \frac{1}{25 - 20} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ s}$$

$$T_{n2} = \frac{1}{40 - 20} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ s}$$

$$T_{medio} = 0.0958 \text{ s}$$

USA nome 'lungo'

Parte 2: dimensionare il bilanciamento

Identificare mediante la teoria delle reti di code il valore di p tale per cui se una frazione p delle richieste vanno al server $Srv1$ e una frazione $1-p$ va a $Srv2$ il tempo di risposta è uguale per i due server

2

Valore calcolato	
p	0.3125
T_{r1}	0.085
T_{r2}	0.085
T_{rG}	0.085

Parte 3: verifica

Eseguire un'analisi del tempo di risposta per $p \in [0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50]$

VAI ONI
SIMULATI

p	T_{r1}	$\pm CI$	T_{r2}	$\pm CI$	T_{rG}	$\pm CI$
0.05	0.0437	0.00044	0.164	0.021	0.444	0.020
0.10	0.0487	0.00032	0.24	0.002	0.273	0.0018
0.15	0.0527	0.00025	0.166	0.0033	0.148	0.0032
0.20	0.059	0.00046	0.125	0.0016	0.112	0.0002
0.25	0.067	0.00035	0.098	0.00165	0.091	0.001
0.30	0.077	0.00029	0.0836	0.00087	0.081	0.0006
0.35	0.09	0.00048	0.071	0.00026	0.0735	0.0001
0.40	0.111	0.0008	0.06	0.00024	0.0627	0.0002
0.45	0.143	0.0014	0.055	0.00033	0.054	0.00056
0.50	0.201	0.0021	0.0499	0.00022	0.126	0.0004

Realizzare plot dei dati sulla base dell'esempio fornito

2

$$\begin{aligned}\mu_1 &= 25 \\ \mu_2 &= 40 \\ \lambda &= 40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\lambda_1 &= p \cdot 40 \\ \lambda_2 &= (1-p) \cdot 40\end{aligned}$$

$$T_{n1} = \frac{1}{\mu_1 - \lambda_1} = \frac{1}{25 - 40p}$$

$$T_{n2} = \frac{1}{\mu_2 - \lambda_2} = \frac{1}{40 - 40(1-p)}$$

$$\frac{1}{25 - 40p} = \frac{1}{40(1 - [1-p])}$$

$$\frac{1}{25 - 40p} = \frac{1}{40p} \rightarrow 40p = 25 - 40p$$

$$80p = 25 \quad p = \frac{25}{80} = 0.3125$$

$$\lambda_1 = 12.5 \rightarrow T_{n1} = \frac{1}{25 - 12.5} = 0.085$$

$$\lambda_2 = 27.5 \rightarrow T_{n2} = \frac{1}{40 - 27.5} = 0.085$$

GRAFICO AUTOSO

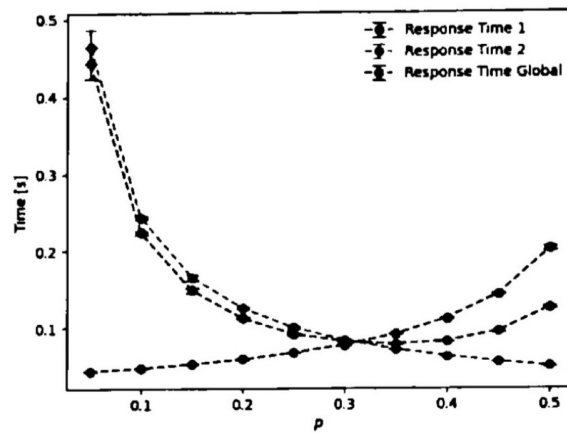


Figure 2: Plot