



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.

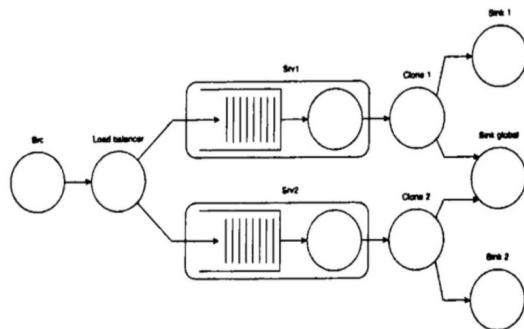


Figure 1: Modello di rete

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.

0.200s	
Server	$T_r \pm CI$
Srv1	0.202 ± 0.002
Srv2	0.05 ± 0.0002
Global	0.175 ± 0.0011

• **VALORI SIMULATI**

• **VALORI TEORICI**

1



Calcoli Teorici:

$$\lambda = 40$$

$$\mu_1 = 25 \text{ r/s} \quad \lambda_1 = 20$$

$$\mu_2 = 40 \text{ r/s} \quad \lambda_2 = 20$$

$$T_{r1} = \frac{1}{25 \cdot 20} = \frac{1}{5} = 0.200 \text{ s}$$

$$T_{r2} = \frac{1}{40 \cdot 20} = \frac{1}{15} = 0.0666 \text{ s} \quad T_{r\text{media}} = 0.0958 \text{ s}$$

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 $p \in [0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50]$

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	0.0437	0.00032	0.24	0.002	0.223	0.0017
0.15	0.0529	0.00015	0.166	0.0039	0.148	0.0033
0.20	0.059	0.00046	0.175	0.0016	0.117	0.0042
0.25	0.067	0.00035	0.196	0.00165	0.091	0.001
0.30	0.077	0.00029	0.0836	0.00097	0.081	0.0006
0.35	0.089	0.00048	0.091	0.00026	0.0735	0.0001
0.40	0.111	0.0008	0.06	0.00029	0.0582	0.0002
0.45	0.143	0.0011	0.0555	0.00039	0.0482	0.00056
0.50	0.201	0.0021	0.0499	0.00072	0.126	0.00411

67%

(1) VACONI
SIMULATI

Realizzare plot dei dati sulla base dell'esempio fornito

(2)

$$\mu_1 = 25$$

$$\mu_2 = 40$$

$$\lambda = 40$$

$$\lambda_1 = p \cdot 40$$

$$\lambda_2 = (1-p) \cdot 40$$

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

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

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

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

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

$$\lambda_1 = 12,5 \rightarrow T_{n1} = \frac{1}{25 - 12,5} = 0.085$$

$$\lambda_2 = 27,5$$

$$T_{n2} = \frac{1}{40 - 27,5} = 0.085$$

ANAFICO ATESO

