

Sistemi e Applicazioni Cloud

Appello del 18 giugno 2025 [Tempo consegna: 2h 30m]

Parte 1: rete base

Si usa un simulatore per studiare il comportamento di un sistema in grado di parallelizzare il traffico su diversi nodi.

Il sistema è mostrato nella figura.

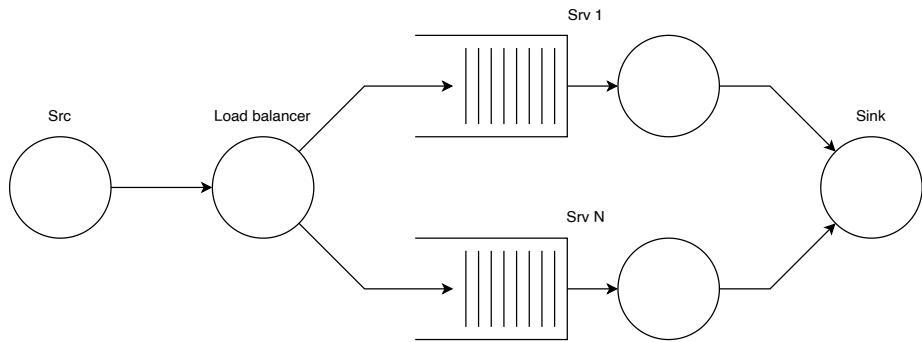


Figure 1: Modello di rete

Il carico in ingresso è $\lambda = 200$ richieste al secondo e viene ripartito equamente tra gli N server (politica *round-robin* o *random* a piacere). Il datacenter cloud mette a disposizione due tipi di server:

- Tipo 1: capacità di servizio $\mu_1 = 10$ richieste/sec, costo = 1.5 \$ per ora
- Tipo 2: capacità di servizio $\mu_1 = 15$ richieste/sec, costo = 2.5 \$ per ora

Il tempo di servizio segue una distribuzione esponenziale per entrambi i server. Il processo di servizio delle richieste è vincolato ad un SLA sul tempo di risposta medio T_r che deve restare al di sotto di 250 ms.

Testare il tempo di servizio per $N = 40$ indicando anche l'intervallo di confidenza del 65% [$\approx 200ms$] per Tipo 1, [$\approx 100ms$] per Tipo 2.

| N | Tipo Srv | T_r | \pm CI | Costo |
|-----|----------|--------------------|-------------|-------|
| 40 | Tipo 1 | 0.20023 ± 0.00012 | 60 \$/HOUR | |
| 40 | Tipo 2 | 0.09996 ± 0.000024 | 100 \$/HOUR | |

Parte 2: dimensionare il bilanciamento

Identificare mediante la teoria delle reti di code il valore di N tale per cui il requisito di SLA soddisfatto per ciascuno dei due tipi di server

semplificare $10 - \frac{200}{250 \cdot 10^{-3}}$

Soluzione $\frac{100}{3}$

Passaggi **Esempi**

semplificare $15 - \frac{200}{250 \cdot 10^{-3}}$

Soluzione $\frac{200}{11}$

Passaggi **Esempi**

Decimal 33.33333...

Mixed Number $33\frac{1}{3}$

Decimal 18.18181...

Mixed Number $18\frac{2}{11}$

| Tipo Srv | <i>N</i> | <i>T_r</i> | Costo |
|----------|-----------|----------------------|------------------|
| Tipo 1 | 34 | 0.262 | 51,8/HOUR |
| Tipo 2 | 19 | 0.203 | 28,5/HOUR |

Parte 3: verifica

Eseguire un'analisi del tempo di risposta e del costo per i seguenti range di valori:

- $N \in [25, 30, 35, 40, 45, 50]$ per server di Tipo 1
- $N \in [15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50]$ per server di Tipo 2

| Tipo Srv | <i>N</i> | <i>T_r</i> | \pm CI | Costo |
|----------|----------|----------------------|-------------|-------|
| Tipo 1 | 25 | 0.169 | 0.00165 | 37,5 |
| Tipo 1 | 30 | 0.200 | 0.000337 | 45 |
| Tipo 1 | 35 | 0.233 | 0.000207 | 52,5 |
| Tipo 1 | 40 | 0.200 | 0.000472 | 60 |
| Tipo 1 | 45 | 0.1802 | 0.0000165 | 67,5 |
| Tipo 1 | 50 | 0.1667 | 0.000006227 | 75 |
| Tipo 2 | 15 | 0.6042 | 0.00232 | 22,5 |
| Tipo 2 | 20 | 0.1997 | 0.00026175 | 30 |
| Tipo 2 | 25 | 0.1632 | 0.00009210 | 37,5 |
| Tipo 2 | 30 | 0.120 | 0.00001462 | 45 |
| Tipo 2 | 35 | 0.1076 | 0.00008077 | 52,5 |
| Tipo 2 | 40 | 0.099 | 0.00001341 | 60 |
| Tipo 2 | 45 | 0.0917 | 0.00001666 | 67,5 |
| Tipo 2 | 50 | 0.0908 | 0.00003042 | 75 |

Punto bonus: realizzare plot dei dati sulla base dell'esempio fornito

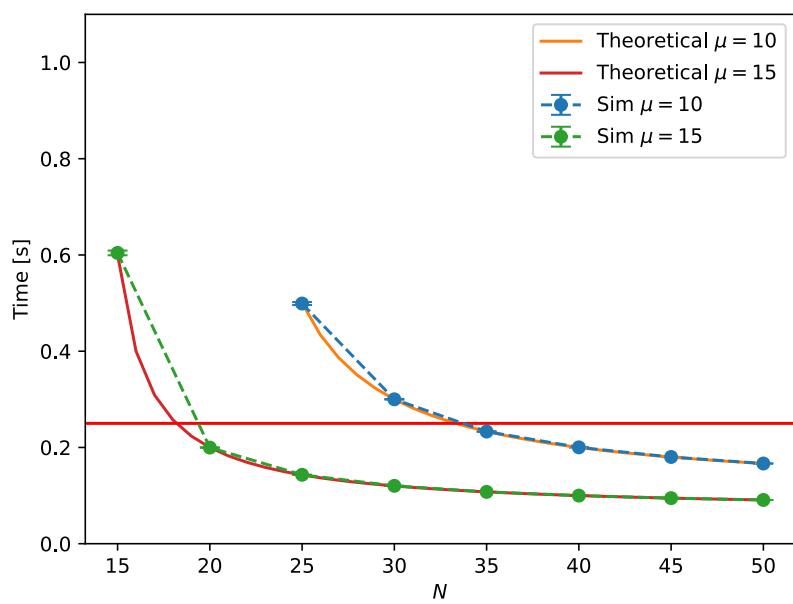


Figure 2: Plot