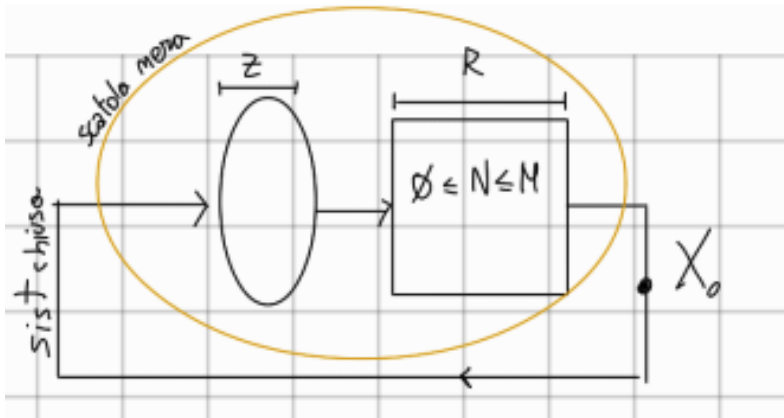


Esercizio 1 - sistema interattivo

1. Ogni job genera 20 req/disk
2. L'utilizzazione del disco è del 50%
3. Il tempo medio di servizio al disco è di 25 ms = 0.025 s
4. i terminali sono 25.
5. Il think time è di 18 s.



Tempo risposta sistema interattivo? (lo è perchè si parla di think time e terminali).

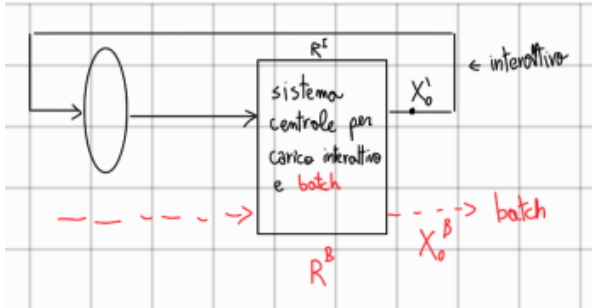
La prima cosa da fare è **riconoscere le grandezze** dal testo.

1. V_{disk}
2. U_{disk}
3. S_{disk}
4. M
5. Z

Molto spesso potrebbero essere più dati di quelli necessari. Essendo interattivo, il testo ci chiede $R = \frac{M}{X_0} - Z$. Ci serve X_0 . Avendo tutti questi dati, dobbiamo usare la **legge del flusso forzato**, perchè relaziona il flusso dell'intero sistema con una parte del sistema tramite visite. Inoltre non abbiamo il throughput del disco in modo esplicito, ma sappiamo che per la **legge dell'utilizzazione** $U_i = X_i S_i$ (Little) allora $X_{disk} = \frac{U_{disk}}{S_{disk}}$

Possiamo scrivere, tramite **legge flusso forzato**, $X_0 = \frac{X_{disk}}{V_{disk}} = \frac{U_{disk}}{V_{disk} \cdot S_{disk}} = 1 \text{ j/s}$ Allora $R = 25/1 - 18 = 7 \text{ s}$.

Esercizio 2 - sistema misto



Ha una parte di carico batch (pedice b) ed uno interattivo (pedice i).

Le risorse sono condivise.

Ci sono 40 terminali (M), il think-time è di 15 s (Z_i), l'interactive response time è di 5 s (R_i).

Il tempo medio di servizio del disco è 40 ms. (S_{disk})

Per ogni job interattivo ci sono 10 richieste al disco. (V_{disk}^i) Ogni job batch genera 5 richieste al disco. (V_{batch}^b) L'utilizzazione del disco è del 90% (U_{disk})

1. Qual è il throughput del sistema batch? Dalla legge del **flusso forzato** $X_0^b = \frac{X_{disk}^b}{V_{disk}^b}$

Mi manca il *numeratore*, esprimibile come: $X_{disk}^b = X_{disk} - X_{disk}^i$

Il primo termine si ricava dalla **Legge dell'utilizzazione**: $X_{disk} = \frac{U_{disk}}{S_{disk}} = 22.5 \text{ j/s}$

Mi serve la seconda componente, per la *legge del flusso forzato* $X_{disk}^i = X_0^i \cdot V_{disk}^i$

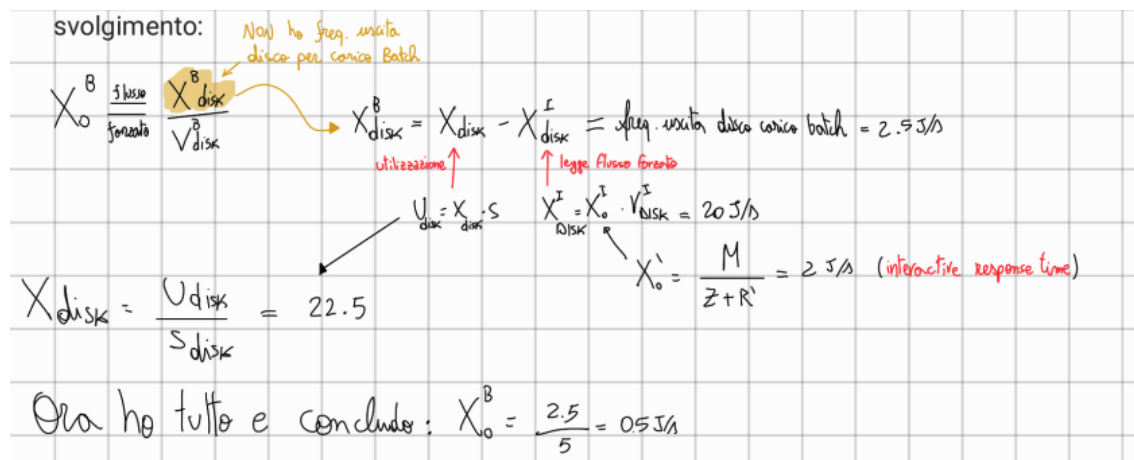
Mi calcolo il primo termine, dalle **legge del flusso interattivo**:

$$X_0^i = \frac{M}{Z + R^i} = 40/20 = 2 \text{ j/s}$$

Allora $X_{disk}^i = X_0^i \cdot V_{disk}^i = 2 \cdot 10 = 20 \text{ j/s}$ cioè l'interactive response time.

Finalmente $X_0^b = 2.5/5 = 0.5 \text{ j/s}$

Graficamente abbiamo seguito questo percorso:



2. Suppongo che throughput del sistema *triplichi*. Voglio trovare un lower bound per il minimo tempo di risposta per il sistema interattivo.

Vuol dire che $X_0^b = 1.5 \text{ j/s}$. Il testo mi sta chiedendo di trovare $R^i = \frac{M}{X_0^i} - Z$

Ho il minimo R^i per il massimo $X_0^i = \frac{X_{disk}^i}{V_{disk}^i}$ per la legge delle visite interattive.

Per massimizzarlo devo trovare il massimo del numeratore $X_{disk}^i = X_{disk} - X_{disk}^b$

Il massimo throughput di un centro è per utilizzazione $\rho = 1$.

(tutto ciò che arriva serve).

$X_{disk} = [\text{tempo di flusso}]^{-1} = 1/0.04 = 25 \text{ j/s}$, cioè l'inverso del tempo servizio (che era 40ms). $X_{disk}^b = X_0^b \cdot V_{disk}^b = 7.5 \text{ j/s}$

Avendo entrambe le componenti ottengo:

$X_{disk}^i = X_{disk} - X_{disk}^b = 25 - 7.5 = 17.5 \text{ j/s}$ per legge flusso forzato di prima si ha

$X_0^i = \frac{X_{disk}^i}{V_{disk}^i} = \frac{17.5}{10} = 1.75 \text{ j/s}$

da cui $R_{min}^i \geq \frac{40}{1.75} - 15 = 7.9 \text{ s}$

Triplmando throughput, c'è una crescita di 2.9 (prima era 5).

Bisognerebbe verificare che in corrispondenza di tale aumento batch, non è cambiato nè M nè Z nè le visite al disco, nè il tempo di servizio globale al disco. I calcoli sono stati fatti sotto queste ipotesi.

Se non è cambiato nulla, il lower bound è corretto.

sto cercando $R^i = \frac{M}{X_0^i} - Z$; $X_0^i = \frac{X_{disk}^i}{V_{disk}^i}$ voglia massimizzarlo!

$X_{disk}^b = X_0^b \cdot V_{disk}^b = 1.5 \cdot 5 = 7.5 \text{ j/s}$

max $X_{disk}^i = X_{disk} - X_{disk}^b = 17.5 \text{ j/s}$

se max, corrisponde a $\mu_{disk} = [\text{tempo flusso}]^{-1} = \frac{1}{40 \text{ ms}} = 25 \text{ j/s}$, più di questo non può!

allora posso trovare: $R_{min}^i \geq \frac{M}{X_0^i} - Z = 7.9 \text{ s}$ (prima era 5s!)