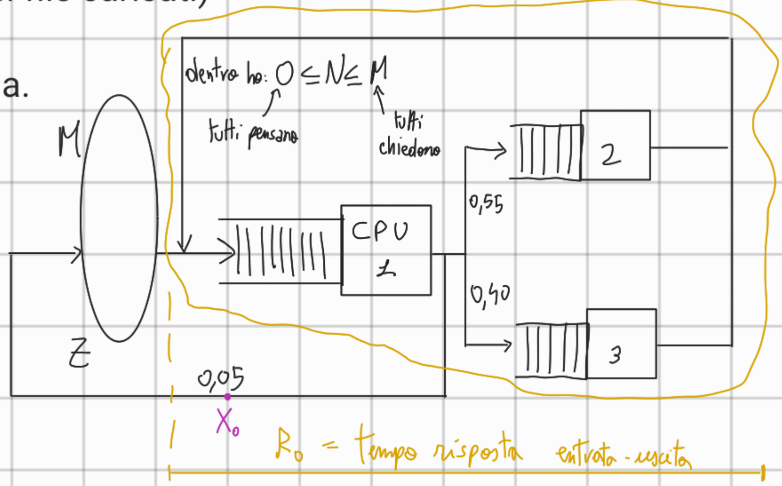
ESERCIZIO 1: Bottleneck (presente su uno dei file caricati)
- capire come si comporta il sistema attuale.
- esplorare i possibili cambiamenti del sistema.
Z = thinking time = 20 s



Alcune osservazioni:
dove ho '0.05' corrisponderebbe al punto di uscita Xo, che tuttavia corrisponde anche all'entrata in tale sistema, essendo chiuso.

Impongo Vo = 1, perchè? il sistema è iid e posso metterlo arbitrariamente, ma è anche vero che:

$$V_0 = 1 = 0{,}05 \cdot V_1 \qquad V_1 = V_0 + V_1 + V_2 \qquad V_2 = 0{,}55\, V_1 \qquad V_3 = 0{,}4\, V_1$$

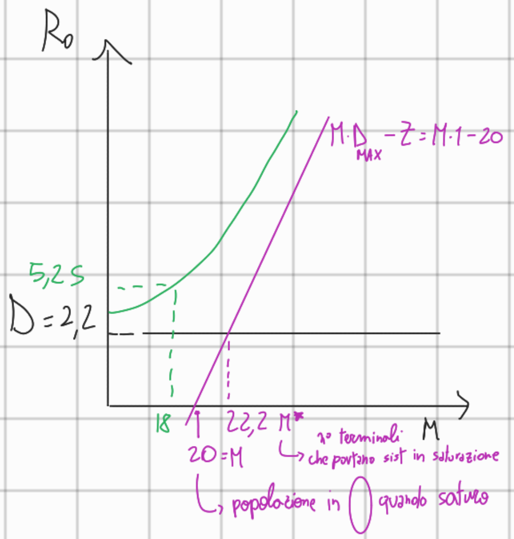
ammette soluzione unica poichè ho fissato Vo arbitrariamente. Risolvo e trovo:
V1 = 20 visite, V2 = 11 visite, V3 = 8 visite. (non molto diverso da eq traffico).

Questi dispositivi hanno tempo medio di servizio : S1 = 0,005 s, S2 = 0,08 s, S3 = 0,04 s
(è un dato fornito dal problema!).

VOGLIO TROVARE IL COLLO DI BOTTIGLIA!
Svolgimento:
Trovo 'il tappo' ovvero chi ha DOMANDA MASSIMA: Di = Vi*Si

D1 = 20 * 0,05 = 1 s, che è il tempo TOTALE, non per singola visita (che è 0,05), infatti moltiplico per 20 visite.
D2 = 0,88 s ; D3 = 0,32 s
il collo di bottiglia è CPU1.

Calcolo D, che è somma dei vari Di , D = 2,2s MENO DI QUESTO NON PUO' CHIEDERE.
Il sottosistema centrale (in giallo) quello chiede.



Analizzo i bound:
- Legge utilizzazione: $U_i = X_i S_i$
- Legge flusso forzato: $X_i = X_0 \cdot V_i$

$$U_i = X_0 V_i S_i = X_0 \cdot D_i$$

- Da Little (applicato in area gialla):

$$M = X_0 Z \xrightarrow{\text{SATURA}} \frac{1}{\underbrace{V_B S_B}_{D_B}} \cdot Z = 20 \text{ terminali si satura}$$

M* lo prendo da : D - M* - Z = 0 ovvero 2.2 - M* - 20 = 0 (sto su asse x = 0) -> M* = 22.2

- Se il throughput misurato su un periodo fosse Xo = 0,715 j/s e tempo di risposta medio Ro =5,2s
quale sarebbe il numero terminale collegati in tale caso?

Svolgimento

Uso Little M = (Ro + Z)*Xo = formula tempo risposta interattivo = 18 terminali.

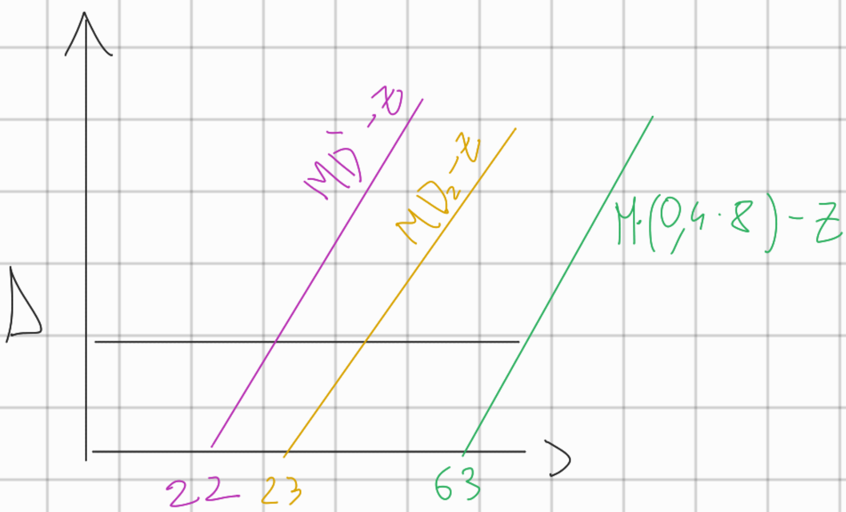
- Se ci fossero M = 30 utenti collegati, posso avere tempo risposta = 8s, se non fosse possibile, che speed-up dovrei avere per rispettare tale tempo?

Svolgimento
Calcolo bound al tempo risposta R >= MAX (D, M*Dmax - Z) = M*Dmax - Z = 30*1 -20 = 10s
quindi NON POSSO avere tempo = 0,8s poichè il minimo è 10.
Quindi devo procedere con lo speed-up.
Vorrei quindi : M*Dmax - Z == M*V1*S1 <= 8s , voglio trovare S' che soddisfi l'equazione:

30*10*S' < 8 da cui S' = 0,047.
Lo speedup della CPU è definito come rapporto tra S1/S' = 1,07 cioè 7% veloce in più dovrebbe produrre il tempo di risposta minore o uguale di 8 secondi.

Mi calcolo il bound in questo caso:
Prima calcolo domanda D' = V1 * S' = 0,93 e poi M*D'-Z, resta collo di bottiglia ma si è spostato verso destra (la retta viola).

Riscrivo i bound e calcolo anche quelli per gli altri centri. Se migliorassi la CPU1 lo farei fino alla rette gialla, perchè poi è la risorsa 2 gialla che limita!



ESERCIZIO 2

Observation period = 5 minuit, utilizzo CPU è 30%, la domanda al disco (cioè TOTALE, sennò parlavo di SERVIZIO, che è SINGOLARE) è di 0,4s.
Le op. di i/O per transazione sono 10. L'utilizzazione del disco è 40%,
il tempo di risposta è di 15 secondi (per transazione), e il numero di utenti è 50 = M

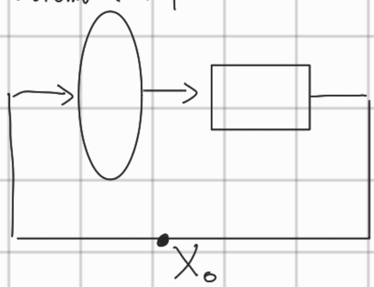
- Qual 'è il think time di questi utenti.

SVOLGIMENTO:
Devono vedere se tutti i dati mi servono, li rivedo:

$U_{CPU} = 30\%$ $\quad D_{DISK} = 0,4$ $\quad V_{DISK} = 10$ $\quad U_{DISK} = 40\%$ $\quad R = 15s$ $\quad M = 50$

Voglio Z

i dati ci dicono che il sistema è di questo TIPO



Svolgimento:

$$R = \frac{M}{X_0} - Z \rightarrow Z = \frac{M}{X_0} - R$$

X_0 ← MANCA

Posso usare le misure su disco per trovarlo! $\quad X_0 = \dfrac{U_{DISK}}{D_{DISK}}$ (su tutto il disco, NON per singola visita $X_{DISK}\, S_{DISK}$)

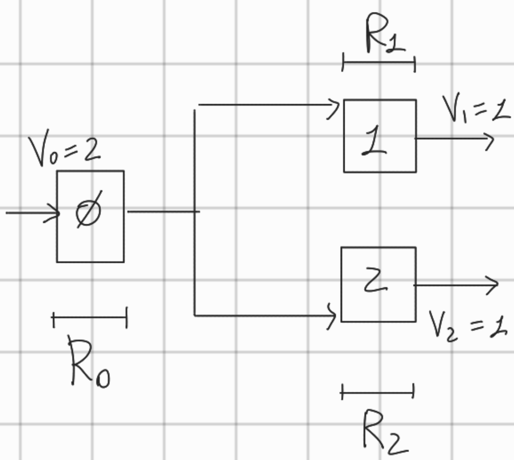
$$X_0 = 1 \text{ trans/s}$$

$$\rightarrow Z = \frac{50}{1} - 15 = 35s$$

ESERCIZIO 4

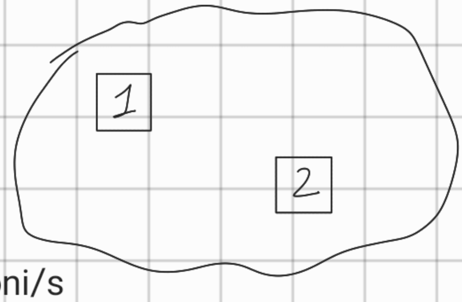
Se sapessi i tempi Ri (non mi importa coda/non coda)
e le visite Vi, come potrei scrivere tempo risposta generale?

R = V0*R0 + V1*R1 + V2*R2



ESERCIZIO 3

Si consideri un sistema con 2 dispositivi, e ho seguenti info:



DATI:
Tempo risposta 1 = 10 s ; Tempo risposta 2 = 1 s
Throuhgput 1 = 4 transazioni/s Throughput 2 = 8 transazioni/s
Throughput del sistema (NON SO SE ESCE E POI RIENTRA, OPPURE NO) Xo = 4 trans/S

DOMANDA: Quanto è R?

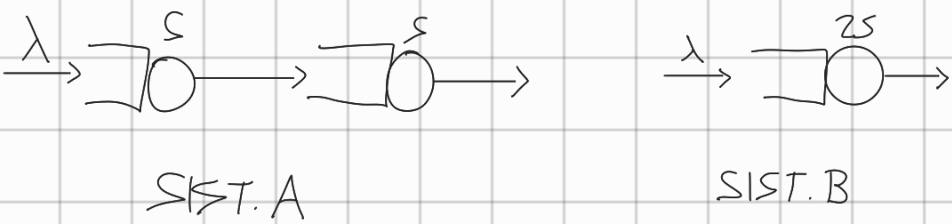
R = V1*R1 + V2*R2 dove R1,R2 sono i tempi di risposta. Mancano visite, ma ho i throughput!

DALLA LEGGE DEL FLUSSO Xi =Xo*Vi -> Vi = Xi/Xo rapporto tra flussi

V1 = throughtput 1 / throughput sistema = 1, passa una volta per risorsa 1.
V2 = 2, quindi ci passo due volte.

Ora ho tutto, allora R = 12s

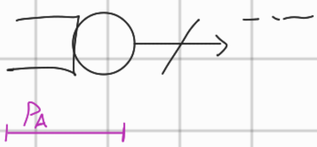
ESERCIZIO 5 (FIFO)



- $\lambda = 0,4 \ \frac{trans}{s}$
- $S = 0,5 s$
- R_A / R_B ??

svolgimento
- posso dire per intuito chi ha tempo risposta più breve?

$\rho_A = 0,4 \cdot 0,5 = 20\%$ $\rho_B = 40\%$



$R \doteq \frac{S}{1-\rho} = \frac{S}{1-\lambda S}$ → $R_A = 2R$ (2 pezzi) $= \frac{5}{4} s$; $R_B = \frac{2S}{1-\lambda \cdot 2S} = \frac{5}{3} s$ → $\frac{R_A}{R_B} = \frac{3}{4}$

il rho di A vale 'per metà' perchè devono valere le ipotesi di Bourke (MM1 + Poisson + esp)

L'attesa $\frac{\rho \cdot S}{1-\rho}$ → attesa A = 0,125 s ($\forall$ pezzo)
attesa B = 0,67 s >> attesa A

Questo perchè sist.B è usato al 40%, il sist.A alla metà.

ESERCIZIO 6:

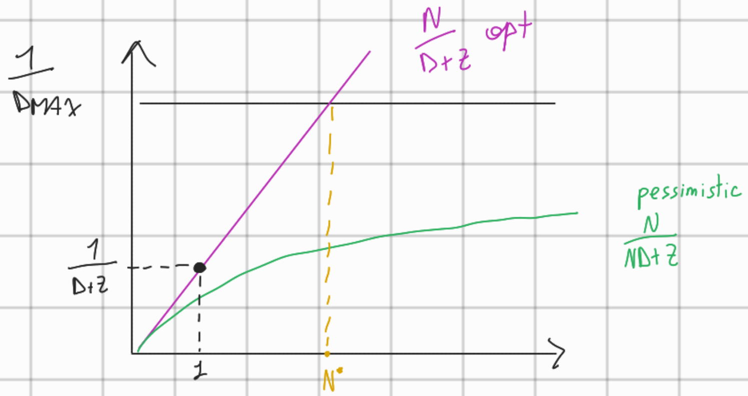
Si consideri modello CHIUSO sistema composto da 3 dispositivi con:
D1 = 1s   D2 = 1s   D3 = 2s

Se c'è UN UTENTE con think time(cioè tempo elaborazione richieste medio) Z = 6s, thoughtput max del sistema con analisi bound asintotici?

Devo capire se questo 'utente' cade a destra
o a sinistra di N*

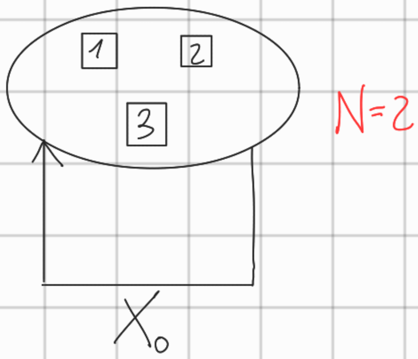
N* = (D + Z)/Dmax dove D = d1 + d2 +d3
e Dmax = 2 -> N* = 5, dove sistema ha bottleneck.

Se ho un utente (N=1), come dice il testo -> throughput = 1/ (D+Z) = 0.1 trans/s



ESERCIZIO 7

Considero sistema chiuso con 3 dispositivi
D1 = 1s D2 = 2s   D3= 2s
throughput del sistema con 2 utenti?



SVOLGIMENTO

Posso usare boundary analysis (ho pochi dati).

$$E(t_{\text{risp. medio } N}) \overset{\text{thm arrivi}}{=} E(S_i)\left[1+E(m_i(N-1))\right]$$

, moltiplico per n° visite V_i per avere tempi TOTALI

$$R_i^{(N)} = D_i\left(1+\underbrace{Q_i(N-1)}_{\text{lung. coda}}\right)$$

Passo base: ho ∅ JOB $\longrightarrow$ $Q_1(0\text{ job}) = Q_2(\emptyset) = Q_3(\emptyset) = \emptyset$

$R_1(1) = D_1 = 1s$ $\quad R_2(1) = 2s$ $\quad R_3(1) = 3s$

$$X_0^{(N=1)} \overset{\text{little}}{=} \frac{N}{R_1+R_2+R_3} = \text{throughput sistema} = \frac{1}{5} \text{ tran/s}$$

, allora:

$Q_1(1) = X_0(1)\cdot R_1(1) = \frac{1}{5}\cdot 1 = 0.2$ = popol. in 1 quando nel sist c'è un job.

$Q_2(1) = X_0(1)\cdot R_2(1) = \frac{2}{5} = 0,4$; $Q_3(1) = X_0(1)\cdot R_3(1) = 0.4$

Riapplico legge generale:

- tempo residenza per 2 job $R_1(2) = D_1(1+Q_1(1)) = \frac{6}{5} = 1.2s$
- $R_2(2) = \frac{14}{5} = 2.8s = R_3(2)$ $\xrightarrow{\text{LITTLE}}$ $X_0(2) = \dfrac{N=2}{\underbrace{R_1(2)+R_2(2)+R_3(2)}_{\text{tempo di ciclo}}} = \frac{5}{17} = 0.2941\ s$

(le visite sono 'dentro')