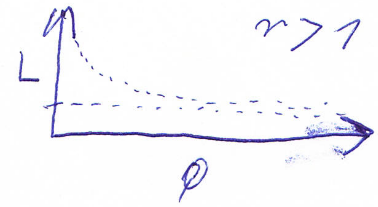
2/2

Pytanie o frakcję strat $L$ ?




$\overline{\text{populacja}} = \overline{\text{cyrkulacja}} \times \overline{\text{czas życia}}$

$\varrho < \infty$

$r > 1$

$L = ?$

$$0 \cdot p_0 + 1(1-P_0)$$

bezczynności

$$1-P_0 = \frac{1-L}{\varrho m} \times \frac{bm}{V}$$

$$1-P_0 = (1-L)r$$

$$-P_0 = (1-L)r - 1$$

$$P_0 = (1-L)$$

$$\Big\downarrow \; \varrho \to \infty$$

$$1 = (1-L)r$$

$$L = 1 - \frac{1}{r}, \quad r \geq 1$$

~~$P_0 \to \varrho$~~

$P_0 \to 0$

$\varrho \to \infty$

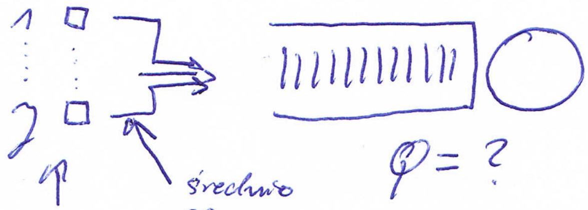
$r = 120\%$

$L_{gr} = 15,7\%$

Niezależnie od $\varrho$ $L = 15,7\%$

System źle zaprojektowany

~~3/3 i a właściwie 3/4~~ 2/3




$V = 12000$ rec/s

$\varphi = ?$

$20 \cdot 1800$ rek/min

$V = 12000$ rek/s

$a_m = 20$ rap/min $= 3$ sek

~~$d_m \rightarrow 1{,}8$ s~~

$L \leqslant 4\%$

$d_m \leqslant 1{,}8$ s

$$1.11 = \frac{d_m}{T_m}$$

$$r_1 = \frac{b_m / a_m}{V} = \frac{1}{20}$$

$r_1$ – obciążenie dla 1 końcówki

$r = J \cdot r_1 = J \cdot 5\%$

$r < 1$ ma sens dla nieskończonej kolejki

$$T = \frac{b_m}{V} = 150 \text{ ms}$$

$$d_m = \frac{1{,}8}{0{,}15} = 12$$

$J = 20 \rightarrow \varphi = 22$ lub $23$

3/1

$J = 50$

$a_m = \frac{2}{3}\,s$

$b_1 = 1000\,b$ 80%

$b_2 = 160\,b$ 20%

$V$ $1\,Mb/s = \frac{1000\,000\,b}{s}$

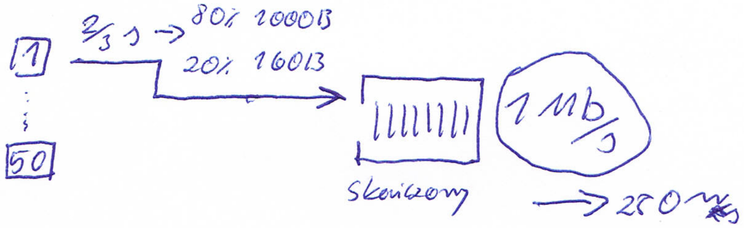
$L = ?$

$Q$ - brak danych

Pół duplex

odbiór – niedostępny dla nas w 750 ms

250 ms - nadaje i dostępny dla nas




równanie ciągłości

$1 - P_0 = \frac{1-L}{a_m}\, J_m = (1-L)\,r$

$b_m = 0{,}8 \cdot 1000 + 0{,}2 \cdot 160 = 832$

$a_m = \frac{2}{3} / 50 = \frac{2}{150}\,s$ $\qquad V = \frac{1000\,000\,B}{4} = 250$

$r = \frac{b_m / V}{a_m} = \frac{\frac{832\,B}{1\,000\,000\,b}}{\frac{2}{150}} = \frac{6636\,b \cdot \frac{1}{1\,000\,000}}{\frac{1}{75}} = 0{,}4992\ \text{1/s}$

$P_0 \rightarrow$ Zakładamy, że w 250 ms procesor prawie nigdy nie będzie bezczynny bo $Q$ duże i $r$ duże $\rightarrow$ bezczynność ~~znaczna~~ znikoma

$P_0 = 750\,ms$

$1 - 0{,}75 = 0{,}4992 - L \cdot 0{,}4992$

$0{,}25 = 0{,}4992 - 0{,}4992L$

$0{,}2492 = 0{,}4992L$

$L \approx 50\%$

Bufor bez znaczenia

Najgorsze jest grupowanie zgłoszeń

obsługa grupowa

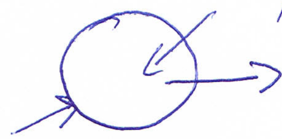
Zamiast $2 \times 1\,Mb/s$ lepiej niż $1 \times 2\,Mb/s$

4/1

$b_m = 15\,000$

$V = 5\,000$

$J = 10$



prawo Little

$\overline{\text{populacja}} = \overline{\text{cyrkulacja}} \times \overline{\text{czas życia}}$

mój system do którego stosuję prawo Little

Stosuję to do całego systemu

Cyrkulacja wielość na poszczególnych końcówkach

populacja → $J$ zapytań, bo każda końcówka generuje 1 zapytanie

czas życia $= \frac{b_m}{V} + w_m + h_m$ ← czas namysłu

$$J = \frac{1}{h_m + w_m + \frac{b_m}{V}}$$ — co tyle czasu generuje końcówka zapytanie

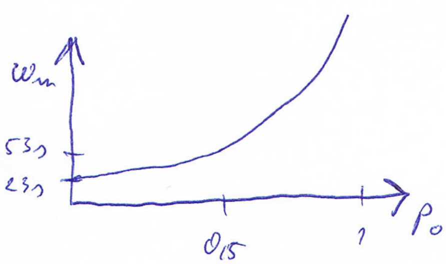
Prędkość cyrkulacji w układzie zamkniętym to zawsze $\frac{1}{a_m}$

Na cpu jeszcze raz prawo Little → na cpu, czyli zrównamy przepływ

$$1-P_0 = (1-L)\nu \longrightarrow 1-P_0 = \nu \longrightarrow 1-P_0 = \frac{\frac{b_m}{V}}{a_m} \longrightarrow \frac{1}{a_m} = \frac{1-P_0}{b_m V}$$

bufor nieskończony

$$J = \frac{1-P_0}{b_m/V}\left(h_m + w_m + \frac{b_m}{V}\right), \quad w_m = \frac{J \cdot \frac{b_m}{V}}{1-P_0} - h_m - \frac{b_m}{V}$$



4/2

a)

$$CPU = \frac{L_p \cdot T_p}{am} = \frac{21 \cdot 0,05}{am} = \frac{1,05}{am}$$ ← wąskie gardło

am – na wejście systemu komputerowego

$$Sd = \frac{L_{sd} \cdot T_{sd}}{am} = \frac{12 \cdot 0,07}{am} = \frac{0,84}{am}$$ am – wszędzie to samo

$$Fd = \frac{L_{fd} \cdot T_{fd}}{am} = \frac{0,16}{am}$$

$$CPU_r \leq 1 \qquad \frac{1,05}{am} \leq 1$$

$$\frac{1}{am_{min}} \approx \frac{1}{1,05}$$

cyrkulacja maksymalna

$$Fd \rightarrow \frac{0,16}{1,05} \approx 15,6\%$$ tego wykorzystanie nie przekroczymy, reszta się marnuje

b) ograniczyć opóźnienie systemowe nie zajęło więcej niż...

problem z czasem kolejkowania

znamy tylko czas obsługi

Prawo Little – najpierw całości

$$y = \frac{1}{am} \cdot (hm + dm^*)$$

stałe

nie mniejsze niż...

czas zwłoki → max 12 s

Trzeba przyspieszyć cyrkulację ...

Powinno wyjść w odpowiedzi, że nie wytrzyma

a gdy d = 9 ?

5/1

~~M/M/1/1/2~~

b) M/M/1/1/5 $\quad \rho = 5$ — w trakcie obsługi średniego zgłoszenia przybywają średnio 2 nowe

$$\lambda a_m = \gamma_m = \frac{b_m}{V} \Rightarrow \frac{b_m}{a_m V} = 2 = r$$

L=? $\quad L = \frac{1-r}{1-r^{\rho+1}} \cdot r^{\rho}$ — analiza wychodziłaby

$$L = \frac{-1}{1-2^6} \cdot 2^5 = \frac{32}{63} \approx 50\%$$

5/2 M/M/S/S — system bez oczekiwania, bez blokowania

$\lambda = 150$

$a_m$ = każdy po 10/s → 1500/s

$L \leq 3\%$

$b_m = 800$

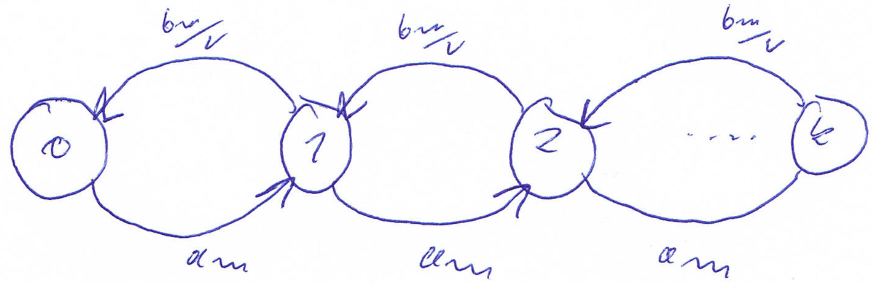
$\rho$ – normatywny wsp. obciążenia, gdyby był 1 procesor

$$\rho = \frac{\lambda \cdot b_m}{a_m V} \leftarrow \begin{array}{c} 0{,}5 \cdot 10^6 \text{ op/s} \\ \text{lub} \\ 2 \cdot 10^4 \text{ op/s} \end{array}$$

$\rho_1 = 2{,}4$ [erlang] → 6 cpu

$\rho_2 = 0{,}6$ [erlang] → $\leq 3$ cpu

5/3



M/M/1

$a_m$ : 10 s

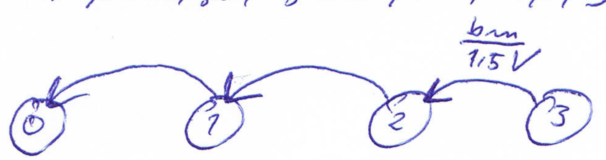
$b_m$ = 10 op

a) z p = 25% zgłoszenie nie opuszcza systemu po obsłudze
75% opuszcza system

$b_m$ wzrośnie
$b_{1m} = \frac{4}{3} b_m$

częstotliwość wyjść = $\frac{3}{4}$ częstotliwości zakończenia obsługi

b) dla 3 zgłoszeń V wzrasta do 50%
dla przypadku, gdy zgłoszeń jest powyżej 3



c) jak nie ma nic do roboty, to „idzie na wakacje"