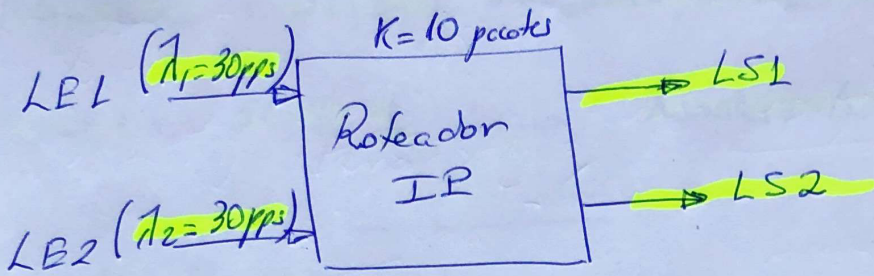


Ex 21

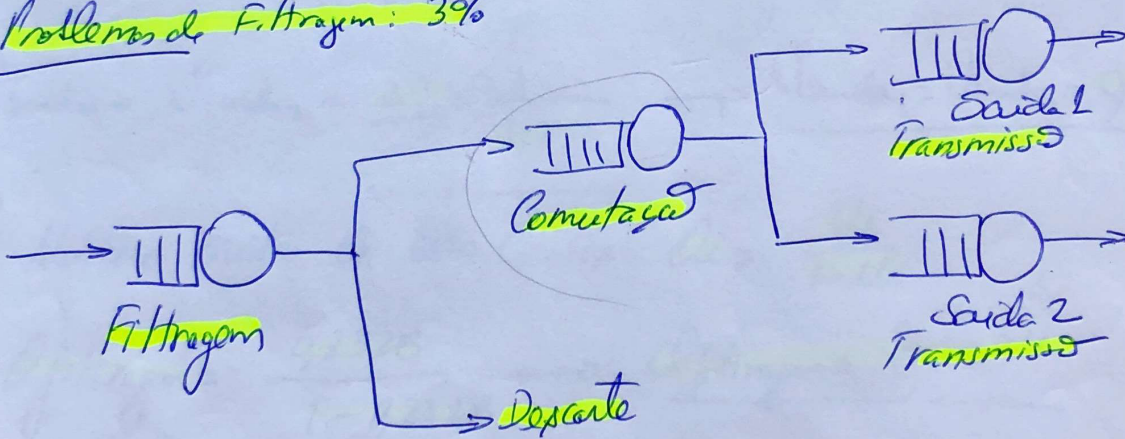
Roteador IP com 2 Processadores (Exemplo 8=1M)



Taxa de Processamento dos Pacotes:

- 250 pps (Filtragem)
- 500 pps (Comutação)
- 1000 pps (Transmissão) (em cada saída)

Problemas de Filtragem: 3%



$$X = 60 \times 0,97 \rightarrow X = 58,2 \text{ pps (per Comutação)}$$

$$S_{\text{filtragem}} = \frac{1}{250} \quad S_{\text{comutação}} = \frac{1}{500} \quad S_{\text{saída 1}} = \frac{1}{1000}$$

$$\left\{ \begin{aligned} V_{\text{filtragem}} &= V_{\text{comutação}} = 1 \\ V_{\text{saída 1}} &= V_{\text{saída 2}} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right.$$

$$X_i = X \cdot N_i$$

$$X_{\text{filtragem}} = 60,0 \cdot 1 \rightarrow X_{\text{filtragem}} = \underline{60,0 \text{ pps}}$$

$$X_{\text{comutação}} = 58,2 \cdot 1 \rightarrow X_{\text{comutação}} = \underline{58,2 \text{ pps}}$$

$$X_{\text{saída 1}} = 58,2 \cdot \frac{1}{2} \rightarrow X_{\text{saída 1}} = X_{\text{saída 2}} = \underline{29,1 \text{ pps}}$$

$$U_i = S_i \cdot X_i$$

$$U_{\text{filtragem}} = \frac{1}{250} \cdot \overset{60}{\cancel{60}} \rightarrow U_{\text{filtragem}} = \overset{0,24}{\underline{0,2328}}$$

$$U_{\text{comutação}} = 58,2 \cdot \frac{1}{500} \rightarrow U_{\text{comutação}} = \underline{0,1164}$$

$$U_{\text{saída 1}} = U_{\text{saída 2}} = \frac{29,1}{1000} \rightarrow U_{\text{saída 1}} = U_{\text{saída 2}} = \underline{0,0291}$$

Número médio de ~~pacotes~~ pacotes: $Q_i = \frac{U_i}{1 - U_i}$

$$Q_{\text{filtragem}} = \frac{0,2328}{1 - 0,2328} \rightarrow Q_{\text{filtragem}} = \underline{0,3034}$$

$$Q_{\text{comutação}} = \frac{0,1164}{1 - 0,1164} \rightarrow Q_{\text{comutação}} = \underline{0,1317}$$

$$Q_{\text{saída 1 ou 2}} = \frac{0,0291}{1 - 0,0291} \rightarrow Q_{\text{saída 1 ou 2}} = \underline{0,0299}$$

$$N = \sum Q_i \Rightarrow \boxed{N = 0,4931}$$

Nº médio total de pacotes.

$$\text{Tempo de resposta} : R_i = \frac{1}{1 - v_i} \cdot S_i$$

$$R_{\text{filtragem}} = \frac{1}{250} \cdot \frac{1}{(1 - 0,2328)} \rightarrow R_{\text{filtragem}} = 0,0052 \text{ seg}$$

$$R_{\text{armazenamento}} = \frac{1}{500} \cdot \frac{1}{(1 - 0,1164)} \rightarrow R_{\text{armazenamento}} = 0,00226 \text{ seg}$$

$$R_{\text{saída}} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{(1 - 0,0291)} \rightarrow R_{\text{saída}} = 0,001 \text{ seg}$$

$$R = \sum v_i R_i$$

$$R = 1 \cdot 0,0052 + 1 \cdot 0,00226 + \frac{1}{2} \cdot 0,001 + \frac{1}{2} \cdot 0,001$$

$$R = 0,00846 \text{ seg} \checkmark$$

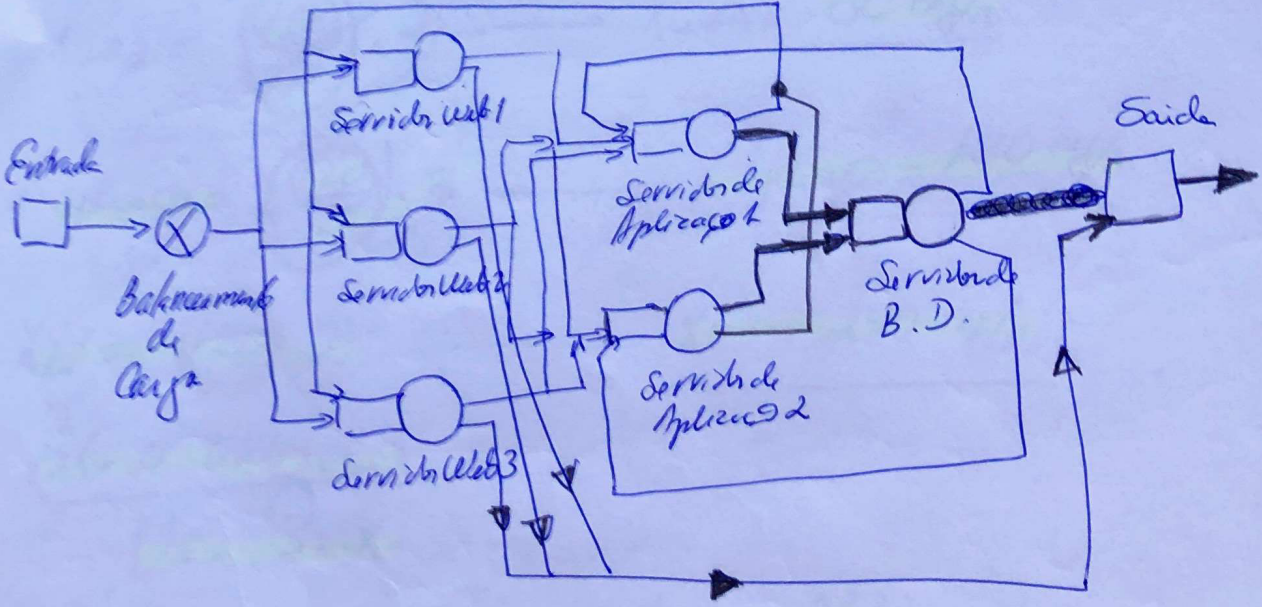
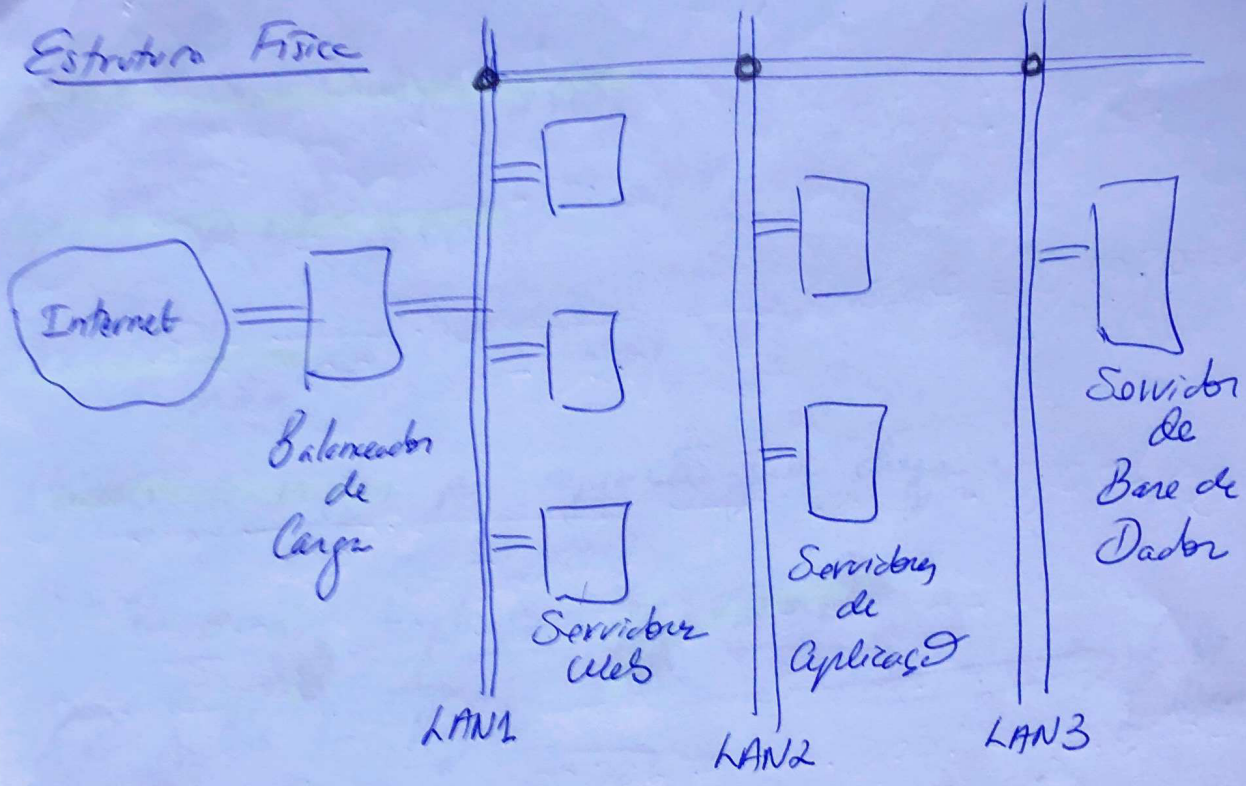
Ex 22

Sistema WEB

(SIMULAÇÃO JSIM)

1

Estrutura Física



Para Fluxo Balanceado $\Rightarrow X = \lambda = 120$ req/h.

$$S_{web1} = S_{web2} = S_{web3} = \frac{1}{250}$$

$$S_{apl.1} = S_{apl.2} = \frac{1}{250}$$

$$S_{BD} = \frac{1}{250}$$

Número de visitas por requisição que chega:

$$v_{WEB} = 2 \quad v_{aplicação} = 3 \quad v_{BD} = 2$$

\rightarrow nº de servidores

$$X_i = X \cdot v_i \cdot \frac{1}{v_{ajud}}$$

$$X_{WEB} = \left(\frac{120}{3} \right) \cdot 2 \rightarrow X_{WEB} = 80 \text{ req/h}$$

$$X_{aplicação} = \left(\frac{120}{2} \right) \cdot 3 \rightarrow X_{aplicação} = 180 \text{ req/h}$$

$$X_{BD} = (120) \cdot 2 \rightarrow X_{BD} = 240 \text{ req/h}$$

Fator de Utilização

$$U_i = S_i \cdot X_i$$

$$U_{WEB} = \frac{1}{250} \cdot 80 \rightarrow U_{WEB} = 0,32$$

$$U_{aplicação} = \frac{1}{250} \cdot 180 \rightarrow U_{aplicação} = 0,72$$

$$U_{BD} = \frac{1}{250} \cdot 240 \rightarrow U_{BD} = 0,96 \Rightarrow \text{"gerado"}$$

Tempo de Resposta

(3)

$$R_i = \frac{1}{1 - U_i} \cdot S_i$$

$$R_{WEB} = \frac{1}{1 - 0,32} \cdot \frac{1}{250} \rightarrow R_{WEB} = 0,0059 \text{ seg}$$

$$R_{Aplic} = \frac{1}{1 - 0,72} \cdot \frac{1}{250} \rightarrow R_{Aplic} = 0,0143 \text{ seg}$$

$$R_{BD} = \frac{1}{1 - 0,96} \cdot \frac{1}{250} \rightarrow R_{BD} = 0,1 \text{ seg}$$

$$R = \sum v_i R_i = 3 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,0059 + \frac{3 \cdot 2}{2} \cdot 0,0143 + 1 \cdot 2 \cdot 0,1$$

$$R = 0,3405 \text{ seg } (> 100 \text{ mseg})!$$

Para melhor podemos testar:

- 1 Core nos Servidores WEB
- 2 Cores no Servidores Aplicação
- 2 Cores nos Servidores de B.D.

$$\Rightarrow U_{WEB} = 0,32$$

$$U_{Aplic} = \frac{0,72}{2} \Rightarrow 0,36$$

$$U_{BD} = \frac{0,96}{2} \Rightarrow 0,48$$

Os Tempos de Resposta:

$$R_{WEB} = \frac{1}{1-0,32} \cdot \frac{1}{250} = 0,0059 \text{ seg}$$

$$R_{Aplic} = \frac{1}{1-0,36} \cdot \frac{1}{250} \Rightarrow 0,00625 \text{ seg}$$

$$R_{BD} = \frac{1}{1-0,48} \cdot \frac{1}{250} \Rightarrow 0,0077 \text{ seg}$$

$$R = 3 \cdot \frac{2}{3} 0,0059 + \frac{32}{27} 0,00625 + 1 \cdot 2 0,0077$$

$$R = 0,04005 \text{ seg} (< 100 \text{ ms})$$

$$\begin{cases}
 \lambda_2 = 96 \lambda_1 + 92 \lambda_4 + 98 \lambda_3 \\
 \lambda_3 = 94 \lambda_1 + 92 \lambda_4 + 94 \lambda_3 \\
 \lambda_4 = 97 \lambda_2 + 96 \lambda_3 \\
 \lambda_1 = 120 \mu\text{m} = X
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 97 \lambda_2 = 72 + 94 \lambda_4 \quad 97(96 \lambda_1 + 92 \lambda_4 + 98 \lambda_3) + 96(93 + 92 \lambda_4) \\
 96 \lambda_3 = 48 + 92 \lambda_4 \quad 96(94 \lambda_1 + 92 \lambda_4 + 94 \lambda_3) = 519 + 928 \lambda_4 + 28,8 + 512 \lambda_1 \\
 \lambda_4 = 97 \lambda_2 + 96 \lambda_3 \quad \lambda_4 = 72 \rightarrow \lambda_4 = 132
 \end{cases}$$

$$\lambda_4 = 72 + 94 \lambda_4 + 48 + 92 \lambda_4$$

$$94 \lambda_4 = 120 \rightarrow \lambda_4 = 200 \mu\text{m}$$

$$97 \lambda_2 = 72 + 120 \rightarrow \lambda_2 = 274,38 \mu\text{m}$$

$$96 \lambda_3 = 48 + 60 \rightarrow \lambda_3 = 180 \mu\text{m}$$

$$b) v_i = ? \quad X = v_i \cdot \lambda$$

$$v_1 = 1 \quad v_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda} = \frac{274,38}{120} \quad v_2 = 2,28$$

$$v_3 = \frac{\lambda_3}{\lambda} = \frac{180}{120} \rightarrow v_3 = 1,5$$

$$v_4 = \frac{\lambda_4}{\lambda} = \frac{200}{120} \rightarrow v_4 = 2,5$$

c) $U_i = ?$ $U_i = X_i \cdot S_i$

$$U_1 = X_1 \cdot S_1 = \frac{120}{240} \rightarrow \underline{U_1 = 0,5}$$

$$U_2 = X_2 \cdot S_2 = 274,28 \cdot \frac{1}{480} \rightarrow \underline{U_2 = 0,57}$$

$$U_3 = X_3 \cdot S_3 = \frac{180}{360} \rightarrow \underline{U_3 = 0,5}$$

$$U_4 = X_4 \cdot S_4 = \frac{200}{360} \rightarrow \underline{U_4 = 0,83}$$

d) $R_i = ?$ $R_i = \frac{1}{1 - U_i} \cdot S_i$

$$R_1 = \frac{1}{1 - 0,5} \cdot \frac{1}{240} \rightarrow \underline{R_1 = 8,33 \text{ ms}}$$

$$R_2 = \frac{1}{1 - 0,57} \cdot \frac{1}{480} \rightarrow \underline{R_2 = 4,84 \text{ ms}}$$

$$R_3 = \frac{1}{1 - 0,5} \cdot \frac{1}{360} \rightarrow \underline{R_3 = 5,55 \text{ ms}}$$

$$R_4 = \frac{1}{1 - 0,83} \cdot \frac{1}{360} \rightarrow \underline{R_4 = 16,33 \text{ ms}}$$

e) $R = ?$ $R = \sum n_i R_i$

$$R = 1 \cdot 8,33 + 2,28 \cdot 4,84 + 1,5 \cdot 5,55 + 2,5 \cdot 16,33$$

$$\underline{R = 68,51 \text{ ms}}$$