

EJERCICIO 4

1) Este apartado se adjunta al final del ejercicio

2) Siguiendo el esquema del apartado 1 y usando los Tmas. de Burke (cuando no hay retroalimentación) y de Jackson (cuando hay retroalimentación), sacamos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} \lambda + 0'3 \cdot 0'65 \lambda_{SERVLET} + 0'3 \cdot 0'55 \lambda_{EJB} + 0'3 \lambda_{BD} = \lambda_{PROXY} \\ 0'5 \lambda_{PROXY} + 0'6 \lambda_{JSP} + 0'2 \cdot 0'65 \lambda_{SERVLET} + 0'2 \cdot 0'55 \lambda_{EJB} + 0'2 \lambda_{BD} = \lambda_{SERVLET} \\ 0'35 \lambda_{SERVLET} = \lambda_{EJB} \\ 0'45 \lambda_{EJB} = \lambda_{BD} \\ 0'2 \lambda_{PROXY} = \lambda_{JSP} \\ 0'18 \lambda_{PROXY} = \lambda_{HTML} \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} \lambda_{BD} &= 0'45 \cdot 0'35 \cdot \lambda_{SERVLET} \\ \Rightarrow \lambda_{BD} &= 0'1575 \lambda_{SERVLET} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12 + 0'195 \lambda_{SERV} + 0'0578 \lambda_{SERV} + 0'0473 \lambda_{SERV} = \lambda_{PROXY} \\ 0'5 \lambda_{PROXY} + 0'12 \lambda_{PROXY} + 0'13 \lambda_{SERV} + 0'0385 \lambda_{SERV} + 0'0315 \lambda_{SERV} = \lambda_{SERV} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12 + 0'3001 \lambda_{SERV} = \lambda_{PROXY} \\ 0'62 \lambda_{PROXY} = 0'8 \lambda_{SERV} \Rightarrow \lambda_{SERV} = \frac{0'62}{0'8} \lambda_{PROXY} = 0'775 \lambda_{PROXY} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda_{PROXY} = 12 + 0'3001 \cdot 0'775 \lambda_{PROXY} = 12 + 0'2326 \lambda_{PROXY} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda_{PROXY} = 15'6372}$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda_{SERVLET} = 12'1188}, \boxed{\lambda_{HTML} = 2'8147}, \boxed{\lambda_{JSP} = 3'1274}$$

$$\boxed{\lambda_{EJB} = 4'2416}, \boxed{\lambda_{BD} = 1'9087}$$

3) Calculamos L_i para todo subsistema i

$$L_i = \frac{\rho_i}{1 - \rho_i} \text{ ya que todos los subsistemas son M/M/1}$$

$$\hookrightarrow \rho_i = \frac{\lambda_i}{\mu_i}$$

$$\rho_{\text{PROXY}} = \frac{\lambda_{\text{PROXY}}}{\mu_{\text{PROXY}}} = \frac{15'6372}{20} = 0'7819$$

$$\rho_{\text{SERVLET}} = \frac{\lambda_{\text{SERVLET}}}{\mu_{\text{SERVLET}}} = \frac{12'1188}{100} = 0'1212$$

$$\rho_{\text{EJB}} = \frac{\lambda_{\text{EJB}}}{\mu_{\text{EJB}}} = \frac{4'2416}{5} = 0'8483$$

$$\rho_{\text{BD}} = \frac{\lambda_{\text{BD}}}{\mu_{\text{BD}}} = \frac{1'9087}{2} = 0'9544$$

$$\rho_{\text{HTML}} = \frac{\lambda_{\text{HTML}}}{\mu_{\text{HTML}}} = \frac{2'8147}{4} = 0'7037$$

$$\rho_{\text{JSP}} = \frac{\lambda_{\text{JSP}}}{\mu_{\text{JSP}}} = \frac{3'1274}{5} = 0'6255$$

$$\Rightarrow \boxed{L_{\text{PROXY}} = 3'5851}, \boxed{L_{\text{SERVLET}} = 0'1379}, \boxed{L_{\text{EJB}} = 5'5920}$$

$$\boxed{L_{\text{BD}} = 20'9298}, \boxed{L_{\text{HTML}} = 2'3750}, \boxed{L_{\text{JSP}} = 1'6702}$$

$$\Rightarrow \boxed{W_T = \frac{\sum_i L_i}{12} = \frac{34'29}{12} = 2'8575}$$

4) Hecho más adelante.

5) Más de 4 en cola \equiv 5 en cola o más \equiv 6 en el sistema o más

$$\Rightarrow \sum_{n=6}^{\infty} P_n = \sum_{n=6}^{\infty} (1 - \rho_{\text{EJB}}) \rho_{\text{EJB}}^n = \sum_{n=6}^{\infty} (1 - 0'8483) \cdot 0'8483^n = \boxed{0'3726}$$

Apartado 4

Peticiones que no pasan por servlets:

- 12% que solo pasan por proxy
- 18% que pasan por proxy + html
- $0.204 = 8\%$ que pasan por proxy + jsp

Reescalamos los porcentajes para que sumen 100:

- $\frac{12}{12+18+8} = 0.3159 = 31.59\%$ solo proxy
- $\frac{18}{12+18+8} = 0.4737 = 47.37\%$ proxy + html
- $\frac{8}{12+18+8} = 0.2105 = 21.05\%$ proxy + jsp

$$W_{\text{PROXY}} = \frac{L_{\text{PROXY}}}{\lambda_{\text{PROXY}}} = \frac{3.5851}{15.6372} = 0.2293$$

$$W_{\text{HTML}} = \frac{L_{\text{HTML}}}{\lambda_{\text{HTML}}} = \frac{2.3750}{2.8147} = 0.8438$$

$$W_{\text{JSP}} = \frac{L_{\text{JSP}}}{\lambda_{\text{JSP}}} = \frac{1.6702}{3.1274} = 0.5341$$

$$\Rightarrow W_{\text{NO-SERVLET}} = W_{\text{PROXY}} + 0.4737 \cdot W_{\text{HTML}} + 0.2105 W_{\text{JSP}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{W_{\text{NO-SERVLET}} = 0.7414}$$

Apartado 1

