Hoja nº 1

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

Asignatura SISTEMAS INFORMÁTICOS II Grupo 31

Apellidos Nombre

Ejercicio del día 23 de abril de 2012. Examen parcial.

Teoría 1 (3)	Teoría 2 (3)	Total Teoría (6)

1.- TEORÍA (6 puntos). Contestar de modo claro y conciso a las siguientes cuestiones:

1. ¿Cuál es la finalidad de los protocolos OSPF y VRRP? Descríbelos además brevemente.

2. ¿Qué es el sistema RAID? Define además brevemente sus principales configuraciones y lista las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Asignatura: SISTEMAS INFORMÁTICOS II Grupo: 31

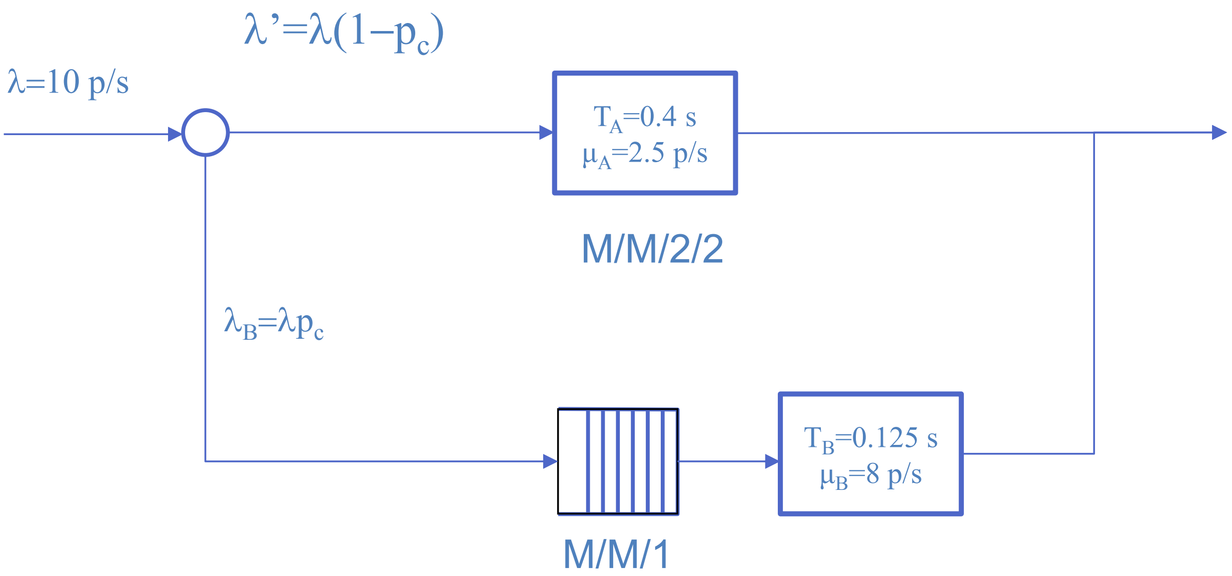
Apellidos .... Nombre ....

Ejercicio del día: 23 de abril de 2012. Examen parcial.

2.1 (2)	2.2 (2)	2.3 (2)	2.4 (4)	2.5 (2)	2.6 (2)	Total Problema (14)

2. PROBLEMA (14 puntos). En una empresa se decide montar un servicio de acceso distribuido a base de datos para sus empleados. Se dispone de tres componentes servidor que realizan la misma función de acceso a los datos. Los dos primeros servidores se agrupan en un único cluster de servicio A. Cada uno de los componentes del cluster responde de media en 0.4 segundos, en un tiempo que se puede considerar que sigue una distribución exponencial. El cluster está configurado de tal forma que carece de cola de espera. Si al llegar una petición, los dos componentes del cluster están ocupados, una petición se redirige al tercer servidor, que llamaremos B. El servidor B es capaz de albergar un número ilimitado de peticiones en espera. Esta componente es capaz de responder una media de 8 peticiones por segundo, a un ritmo que se puede considerar que sigue una distribución exponencial. Suponer que hay un número muy grande de potenciales clientes, y que se reciben peticiones de los clientes a un ritmo de 10 unidades por segundo y siguiendo una distribución exponencial.

2.1. (2 puntos) Dibujar el diagrama de proceso del sistema completo. Dar una explicación razonada de qué modelo, según la notación de Kendall, será aplicable a cada componente servidor.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

Asignatura SISTEMAS INFORMÁTICOS II Grupo 31

Apellidos Nombre

Ejercicio del día 23 de abril de 2012. Examen parcial.

2.2. (2 puntos) Calcular el tiempo de estancia medio del cluster A.

En un modelo M/M/c/c no hay clientes en cola. Por ello, $L_q = 0$, $W_q = 0$.

Lo anterior implica que:

$$W_A = T_A = 1/\mu_A = 0.4 \text{ s.}$$

2.3. (2 puntos) Calcular la tasa de llegada efectiva del servidor B.

La tasa de llegada del servidor B vendrá determinada por la carga del cluster A.

La probabilidad de que una petición se redirija al servidor B es la probabilidad p_c de que el cluster A esté procesando c=2 unidades.

Con ello:

$$\lambda_B = \lambda \cdot p_c = 10 \cdot 0.6154 = 6.154 \text{ p/s}$$

donde, para el custer A:

$$p_c = p_2 = p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu_A}\right)^2 \frac{1}{2!} = 0.0769 \cdot \left(\frac{10}{2.5}\right)^2 \cdot 0.5 = 0.6154$$

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{2} \left(\frac{\lambda}{\mu_A}\right)^n \frac{1}{n!}\right]^{-1} = \left[1 + \frac{\lambda}{\mu_A} + \left(\frac{\lambda}{\mu_A}\right)^2 \frac{1}{2}\right]^{-1} = \left[1 + \frac{10}{2.5} + \left(\frac{10}{2.5}\right)^2 0.5\right]^{-1} = (1+4+8)^{-1} = 0.0769$$

2.4. (4 puntos) Calcular el tiempo de estancia medio del sistema.

$$W_T = (1 - p_c) \cdot W_A + p_c \cdot W_B = (1 - 0.6154) \cdot 0.4 + 0.6154 \cdot 0.5417 = 0.472 \text{ s}$$

donde, para el servidor B:

$$W_B = \frac{L_B}{\lambda_B} = \frac{1}{\mu_B - \lambda_B} = \frac{1}{8 - 6.154} = 0.5417 \text{ s}$$

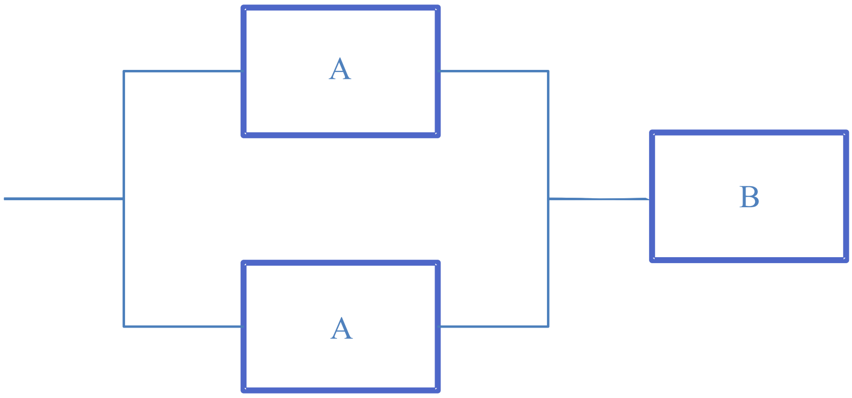
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

Asignatura: SISTEMAS INFORMÁTICOS II Grupo: 31

Apellidos ... Nombre ...

Ejercicio del día: 23 de abril de 2012. Examen parcial.

2.5. (2 puntos) Suponiendo que si el cluster A no está activo, no se redirigen las peticiones al servidor B, indicar el diagrama de disponibilidad del sistema.



2.6. (2 puntos) La empresa tiene un contrato de mantenimiento *in situ* que asegura la reparación de cualquiera de los componentes del cluster en 24h y del servidor B en 72h. Suponiendo que el MTTF de cada uno de los componentes del cluster A es de 300h y que el MTTF del servidor B son 10000h. , calcular la disponibilidad total del sistema de acuerdo al diagrama de disponibilidad mostrado en el ejercicio anterior.

$$A_A = \frac{300}{324}; A_B = \frac{10000}{10072}$$

$$A = (1-(1-A_A)\cdot(1-A_A))\cdot A_B = \left(1-\left(1-\frac{300}{324}\right)\cdot\left(1-\frac{300}{324}\right)\right)\cdot\frac{10000}{10072} = 0.987$$

Formulario:

Modelo M/M/1:

$$p_n = (1-\rho)(\rho)^n$$

$$\rho = \lambda/\mu$$

$$L = \frac{\rho}{1-\rho}$$

$$F_W(t) = 1 - e^{-(\mu-\lambda)t}$$

Modelo M/M/c:

$$p_n = \begin{cases} p_0 \dfrac{(\lambda/\mu)^n}{n!} & (n < c) \\ p_0 \dfrac{c^c}{c!}\left(\dfrac{\lambda}{c\mu}\right)^n & (n \ge c) \end{cases}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{c\mu}$$

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{c!(1-\rho)}\right]^{-1}$$

$$P_q = \frac{p_c}{1-\rho} = E_c(c,u)$$

$$L = \frac{P_q \rho}{1-\rho} + c\rho$$

Modelo M/M/c/c:

$$p_n = p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{1}{n!} \quad (0 \le n \le c)$$

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{c} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{1}{n!}\right]^{-1}$$

Modelo M/G/1:

$$L = \frac{\lambda^2 \, \mathrm{E}\left[S^2\right]}{2(1-\rho)} + \rho$$

$$\rho = \lambda/\mu$$

Modelo M/M/1/K:

$$p_n = p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \quad (0 \le n \le K)$$

$$p_0 = \begin{cases} \left[\dfrac{1-\lambda/\mu}{1-(\lambda/\mu)^{K+1}}\right] & (\lambda \ne \mu) \\ \dfrac{1}{K+1} & (\lambda = \mu) \end{cases}$$

$$\rho = \begin{cases} \dfrac{\lambda}{\mu}\left[\dfrac{1-(\lambda/\mu)^K}{1-(\lambda/\mu)^{K+1}}\right] & (\lambda \ne \mu) \\ \dfrac{K}{K+1} & (\lambda = \mu) \end{cases}$$

$$L = \begin{cases} \dfrac{\lambda/\mu}{1-\lambda/\mu}\left[\dfrac{1-(K+1)(\lambda/\mu)^k + K(\lambda/\mu)^{K+1}}{1-(\lambda/\mu)^{K+1}}\right] & (\lambda \ne \mu) \\ \dfrac{K}{2} & (\lambda = \mu) \end{cases}$$

Modelo M/M/1//M

$$p_n = p_0 \binom{M}{n} n! \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n = p_0 \frac{M!}{(M-n)!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{M} \frac{M!}{(M-n)!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\right]^{-1}$$

$$\rho = 1 - p_0$$

$$L = M - \frac{\lambda'}{\lambda} = M - \frac{\mu}{\lambda}\rho$$

Modelo M/M/c//M

$$p_n = \begin{cases} p_0 \dbinom{M}{n}\left(\dfrac{\lambda}{\mu}\right)^n & (0 \le n < c) \\ p_0 \dbinom{M}{n} \dfrac{n!}{c^{n-c} c!}\left(\dfrac{\lambda}{\mu}\right)^n & (c \le n < M) \end{cases}$$

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{c-1} \binom{M}{n}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n + \sum_{n=c}^{M} \binom{M}{n} \frac{n!}{c^{n-c} c!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\right]^{-1}$$

$$\rho = 1 - \sum_{n=0}^{c-1} p_n \frac{c-n}{c}$$

$$L = M - \frac{\lambda'}{\lambda} = M - \frac{c\mu}{\lambda}\rho$$