

Examen final de Sistemas Informáticos II de junio de 2004.

- 1.- TEORÍA (10 puntos).** Tipos de violaciones del aislamiento y relaciones de dependencia entre las transacciones afectadas.
- 2.- PROBLEMA (10 puntos).** Distintos clientes acuden a una consultora ante la necesidad de desarrollar aplicaciones web. Cada cliente parte de un supuesto distinto. Indique la tecnología o tecnologías que el consultor debe proponer a los clientes de entre las que se encuentran disponibles en el mercado, justificando debidamente la respuesta o respuestas dadas.
- 2.1.** Un cliente necesita una aplicación que pueda ser desplegada independientemente del servidor web en que se encuentre, dado que poseen varios diferentes en la compañía. El rendimiento no es un problema, puesto que va a ser una aplicación interna con pocos accesos por hora.
- 2.2.** Otro cliente quiere que la aplicación se base en el diseño de la página web, a la que se incluirá el código posteriormente. Además, para que la aplicación acceda a los datos necesita usar objetos ADO de Microsoft por restricciones del sistema gestor de bases de datos.
- 2.3.** Otro cliente necesita una tecnología que sea eficiente para atender múltiples peticiones por minuto, pero en la que la fiabilidad sea un factor a tener en cuenta. Además, aunque se escoja un servidor web específico, se desea poder programar en cualquier lenguaje, para no limitar la selección de los programadores.
- 2.4.** Otro cliente también quiere basar la aplicación en el diseño de las páginas, aunque en este caso considera que el rendimiento y la escalabilidad son factores importantes, así como poder encapsular sistemas de bases de datos con capacidad transaccional.
- 2.5.** Otro cliente necesita una aplicación para atender un negocio de comercio electrónico donde el rendimiento es un factor fundamental. Por ello, no le importa tener que escoger un servidor web y un lenguaje específico.
- 3.- TEORÍA (10 puntos).** Reconocimiento de la identidad de usuarios empleando algoritmos de cifrado de clave pública.
- 4.- PROBLEMA (10 puntos).** En una instalación se tiene un problema con el tiempo de respuesta de un servidor de RPCs. El ordenador en el que reside dicho servicio tiene 2 CPUs dedicadas exclusivamente a procesar las peticiones, de modo que cualquiera de ellas puede atender cualquier petición en cualquier estado, y un sistema de disco único. El tráfico de llegada al servidor se puede suponer de Poisson, con un valor medio de R peticiones por segundo.
- El proceso que se efectúa en el servidor necesita realizar un número variable de accesos a disco. Se ha estimado que cada petición emplea un tiempo de proceso en alguna de las CPUs que se encuentra distribuido exponencialmente con un valor medio T_1 . Transcurrido este período, la petición necesita acceder a disco con una probabilidad p , o finaliza en caso contrario.
- El acceso al único disco del sistema emplea un tiempo distribuido exponencialmente, con un valor medio de T_2 .
- Una vez realizado el acceso a disco, la petición volverá siempre a la cola de entrada en espera nuevamente de que alguna de las CPUs esté libre para continuar el proceso.
- El tamaño de las colas de espera en cualquier parte del sistema se puede considerar infinito.
- Datos numéricos: $R = 2 \text{ s}^{-1}$; $p = 0.8$; $T_1 = 20 \text{ ms}$; $T_2 = 100 \text{ ms}$.
- 4.1.** (2 puntos) Dibujar el diagrama de bloques del sistema, indicando en él los puntos de encolamiento, tasas de peticiones recibidas en cada punto y tiempos de servicio de cada uno de los elementos que lo componen.
- 4.2.** (3 puntos) Calcular el número medio de unidades en el sistema total.

4.3. (3 puntos) Calcular el tiempo medio de estancia en el sistema de una petición.

4.4. (2 puntos) A partir de los resultados obtenidos, identificar los "cuellos de botella" del sistema, y realizar sugerencias sobre las modificaciones que sería necesario introducir en el mismo para reducir el tiempo medio de estancia en él.

Formulario:

Modelo M/M/1:

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

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

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

$$p = -W \ln(1-\rho)$$

Modelo M/M/c:

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

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

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

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

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

Modelo M/M/c/c:

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

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

Modelo M/M/1/K:

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

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

$$p_0 = \left[\frac{1-\lambda/\mu}{1-(\lambda/\mu)^{K+1}} \right] (\lambda \neq \mu)$$
$$L = \begin{cases} \frac{\lambda/\mu}{1-\lambda/\mu} \left[\frac{1-(\lambda/\mu)^K + K(\lambda/\mu)^{K+1}}{(\lambda/\mu)^{K+1}} \right] & (\lambda \neq \mu) \\ \frac{K}{2} & (\lambda = \mu) \end{cases}$$

Modelo M/M/1/∞/M

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

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

$$\rho = 1-\rho_0$$

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

Modelo M/M/c/∞/M

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

Modelo M/G/1:

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