



Asignatura..... **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo..... **236/240**
 Apellidos Nombre.....
 Ejercicio del día..... **4 de marzo de 2014. Examen parcial.**.....

Teoría 1 (2)	Teoría 2 (2)	Teoría 3 (2)	Teoría 4 (2)	Teoría 5 (2)	Total Teoría (10)

1.- TEORÍA (10 puntos). Contesta de modo claro y conciso a las siguientes cuestiones.

1. Explicar la función de un objeto proxy en RMI.

2. Explicar la función del Internet Inter ORB Protocol (IIOP) en el Object Management Architecture (OMA)

3. Indicar la función del Service Broker como componente de las Web Services.

4. Enuncia los elementos presentes en un sistema de directorio que siga el estándar X.500 y los protocolos que son utilizados para su interconexión.

5. Describir la relación del rendimiento total de un sistema con su cadena de procesamiento.



Asignatura..... **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo..... **236/240**
 Apellidos Nombre.....
 Ejercicio del día..... **4 de marzo de 2014. Examen parcial.**.....

2.1 (4)	2.2 (1)	2.3 (2)	2.4 (1)	2.5 (2)	Total Problema (10)

2. PROBLEMA. Se desea diseñar un servidor que permita realizar backup de fotos automático de teléfonos Android a un servicio implementado en C e instalado en una máquina Linux. El tiempo de procesado de una foto se puede considerar proporcional al tamaño de dicha foto. Es decir, el servidor tarda, de media, 10 ms en procesar y guardar una foto de 1 MB de tamaño, siguiendo el tiempo de procesado una distribución exponencial. Las mediciones realizadas a un sistema prototipo mostraron que, de media, se realizaban 10000 peticiones de backup por hora, comportándose de acuerdo a un proceso de Poisson. Cada foto mandada tenía un tamaño medio de 2.5 MB. La estimación para el sistema en producción es que el número de clientes y la tasa de peticiones se multiplique por nueve, manteniendo el mismo tipo de distribución de llamadas. Se puede suponer que el servicio de backup tiene la suficiente memoria para guardar un número de peticiones infinito, y que la tasa de peticiones no se ve afectada por el número de clientes que estén dicha cola de espera.

2.1. (4 puntos) Para cada una de los posibles mecanismos de comunicación razonar su viabilidad para la implementación de este servicio: (1) comunicación orientada a conexión (TCP), (2) Sun-RPC, (3) colas de mensajes, o (4) servicios web basados en SOAP. **No se tendrán en cuenta respuestas sin justificación.**

1. TCP: El servicio requiere de una interfaz definida y la arquitectura se puede considerar heterogénea (e.g. 32 vs 64 bits) por lo que podría haber problemas al no compartir el mismo formato de datos.
2. Sun-RPC. Permite transformación de datos y no hay demasiado overhead para procesar el mensaje, es decir, el coste de procesar el mensaje no es crítico. La única pega es que al ser una llamada síncrona se debe esperar a que el servidor termine de procesar otras peticiones para procesar nuestra llamada, sería pues necesario procesar la petición en un hilo independiente al del proceso principal del Smartphone.
3. Las colas de mensajes, en apariencia, solucionan el problema del tiempo de espera del proceso servidor. Al ser un proceso de backup se puede definir un mecanismo de backup periódico de fotos. La contrapartida es que al ser un número muy elevado de clientes, no se pueden mantener conexiones permanentes entre los gestores de cada cliente y los del sistema servidor, con lo que se añade un pequeño overhead para crear la conexión entre el gestor de cola del servidor y la del cliente.
4. Los servicios Webs ofrecen las mismas ventajas que Sun-RPC, con la ventaja de facilitar la conexión a través de puertos normalmente abiertos para conexiones Web (puerto 80,8080). La desventaja es que el paso a formato XML añadirá cierto overhead al procesado del mensaje.



Asignatura..... SISTEMAS INFORMÁTICOS II Grupo..... 236/240
 Apellidos Nombre.....
 Ejercicio del día..... 4 de marzo de 2014. Examen parcial.....

2.2. (1 puntos) Usando la notación de Kendall explica qué modelo de colas será aplicable al sistema. Dibuja el diagrama del sistema incluyendo la tasa de llegadas y la capacidad del servidor.

El modelo sería M/M/1 ya que hay un solo servidor, todos los tiempos están distribuidos de forma exponencial, la cola es de tamaño infinito y el nº de usuarios es muy grande.

$$\lambda = \frac{(10000 * 9)^p/h}{3600 \text{ s/h}} = 25 \text{ s}^{-1}$$

$$T_s = 0.01 \text{ s/MB} \cdot 2.5 \text{ MB} = 0.025 \text{ s}; \mu = \frac{1}{T_s} = 40 \text{ s}^{-1}$$

2.3 (2 puntos) Calcular el número medio de peticiones que habrá en el sistema, el tiempo medio de respuesta del sistema y la fracción de tiempo que el servidor estará ocupado.

$$\rho = \lambda / \mu = 25 / 40 = 0.625$$

$$L = \rho / (1 - \rho) = 1.6$$

$$W = L / \lambda = \frac{1.6}{25} = 0.064 \text{ s}$$



Asignatura..... **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo..... **236/240**
 Apellidos Nombre.....
 Ejercicio del día..... **4 de marzo de 2014. Examen parcial.**.....

2.4 (1 punto) Calcular el tamaño medio de la cola de espera en MB.

$$L_q = L - \rho = 1.6 - 0.625 = 1.0416 p * 2.5 MB/p = 2.604 MB$$

2.5 (2 puntos) Al lanzar el sistema de producción, se detecta que la tasa de peticiones de los clientes es 2 veces superior a la esperada, comprobando que es necesario actualizar el sistema propuesto. Argumentar por qué es necesario introducir cambios al sistema. En caso de que se tenga acceso a más servidores con las mismas características, indicar cuál sería el cambio más adecuado. Con el nuevo diseño, calcular la probabilidad de que haya al menos un cliente en el sistema.

Con el doble de tasa clientes: $\rho = \lambda/\mu = 50/40 = 1.25 \rightarrow$ El sistema no está en un estado de equilibrio

Una solución sería incorporar un servidor adicional al sistema conectándolo a la misma cola de espera, de tal forma que el modelo utilizado sea el M/M/2.

$$\rho = \lambda/c\mu = 50/2*40 = 0.625$$

La probabilidad de que haya al menos un cliente en el sistema = $P(n > 1) = 1 - P(0)$

$$P(0) = \left[1 + 1.25 + \frac{1.25^2}{2!(1-0.625)} \right]^{-1} = [1 + 1.25 + 2.0833]^{-1} = 0.231$$

$$P(n > 1) = 0.769$$



Asignatura..... **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo..... **236/240**
 Apellidos Nombre.....
 Ejercicio del día..... **4 de marzo de 2014. Examen parcial.**.....

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:

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

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

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

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

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