



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

1.1 (1.5)	1.2 (1.5)	1.3 (1.5)	1.4 (1.5)	1.5 (1.5)	2 (2.5)	Total Parte I (10)

PARTE I

(30% de la nota del examen)

1.- (7.5 puntos). Resuelve de modo claro y conciso las siguientes cuestiones:

1.1. (1.5 puntos). Describe las componentes principales de la comunicación mediante Servicios Web, y da ejemplos de lenguajes/protocolos utilizados entre dichos componentes.

1.2. (1.5 puntos). Comunicación mediante colas de mensajes. Definición, características, y situaciones de aplicación ideales.



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

1.3. (1.5 puntos). Modelo de comunicación publicador / suscriptor.

1.4. (1.5 puntos). Java Remote Method Invocation (Java RMI).

1.5. (1.5 puntos). Network Time Protocol (NTP).



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

2.- (2.5 puntos). Dibujar el diagrama de transiciones de estados para un modelo M/M/c/c.
 Justificar a partir del diagrama el cálculo de P_n .



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

3.1 (1)	3.2 (2)	3.3 (2)	3.4 (1)	3.5 (1)	3.6(1)	EJ 3 (8)

PARTE II

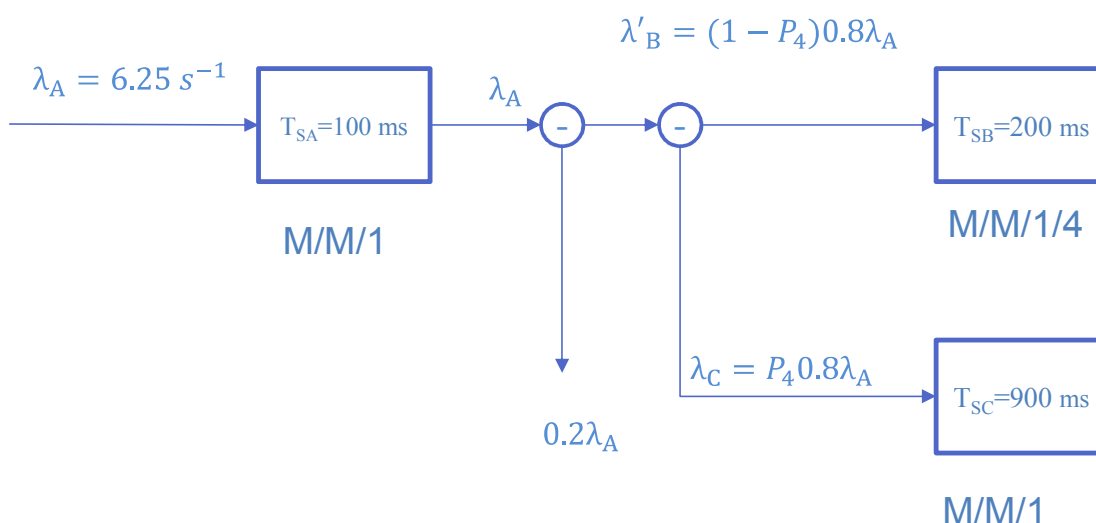
(40% de la nota del examen)

3. PROBLEMA (8 puntos). Una empresa ofrece un servicio de pasarela de pago (pago online) a los clientes. El servicio requiere de tres servidores que realizan las siguientes tareas:

- Servidor A: Recibe la solicitud de compra del cliente y valida la información de la tarjeta. El tiempo de ejecución de este servicio está distribuido exponencialmente, con un valor medio de 100 ms. En promedio, se sabe que el 20% de la peticiones realizadas a este servidor se realizan con un número incorrecto de tarjeta y, por tanto, estas peticiones son consideradas como no válidas. Se puede considerar que este servidor tiene una cola de tamaño suficiente (podemos suponer infinito) para almacenar las peticiones entrantes.
- Servidor B: Recibe las peticiones marcadas como válidas en el servidor A y actualiza la cuenta corriente o de crédito del usuario asociado a la petición. El tiempo de servicio de este servidor está distribuido exponencialmente, con un valor medio de 200 ms. Este servidor tiene un tamaño finito de cola de espera, pudiendo albergar sólo 3 peticiones en espera de ser servidas. Para evitar el rechazo de peticiones válidas del cliente, aquellas peticiones que llegan al servidor y no pueden ser servidas por B, porque la cola de espera está llena, son redirigidas por el servidor A a otro servidor C.
- Servidor C: realiza la misma labor que el servidor B. Tiene un tiempo de servicio que se puede considerar distribuido exponencialmente con un valor medio de 900 ms. Este servidor puede albergar un número suficiente de peticiones del cliente, por lo que la probabilidad de rechazo de una petición es nula.

El servicio de pasarela de pago recibe peticiones que siguen un proceso de Poisson, con una tasa media de llegadas de 6.25 peticiones por segundo.

3.1. (1 punto) Dibujar el diagrama de proceso del sistema completo, y calcular las tasas de llegada a la entrada de cada servidor, especificando las suposiciones realizadas. Dar una explicación razonada de qué modelo, según la notación de Kendall, será aplicable a cada una de sus componentes.



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II**

Grupo.....

Apellidos..... Nombre.....

Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria****3.2. (2 puntos)** Calcular la tasa de llegadas efectiva de los servidores A, B y C.

$$\lambda_A = 6.25 \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda'_B = (1 - p_4)0.8\lambda_A$$

$$\lambda_C = p_4 0.8\lambda_A$$

Para realizar el cálculo es necesario calcular la probabilidad de rechazo del servidor B, esto es la probabilidad de que el servidor B tenga 4 peticiones (3 en cola de espera + 1 en servicio)

$$\mu_B = 5 \text{ s}^{-1}; K = 4$$

$$\lambda_B = 0.8\lambda_A = 5 \text{ s}^{-1}$$

$$p_4 = p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^4 = p_0 = \frac{1}{K+1} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$\lambda'_B = (1 - p_4)0.8\lambda_A = (1 - 0.2) \cdot 0.8 \cdot 6.25 = 4 \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda_C = p_4 0.8\lambda_A = 0.2 \cdot 0.8 \cdot 6.25 = 1 \text{ s}^{-1}$$

3.3. (2 puntos) Calcular el tiempo medio de respuesta de cada uno de los componentes.

Servidor A

$$\rho_A = \frac{\lambda_A}{\mu_A} = \frac{6.25}{10} = 0.625$$

$$L_A = \frac{\rho_A}{1 - \rho_A} = \frac{10}{6}; W_A = \frac{L_A}{\lambda_A} = \frac{10/6}{6.25 \text{ s}^{-1}} = 0.27 \text{ s}$$

Servidor B

$$L_B = \frac{K}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$W_B = \frac{L_B}{\lambda'_B} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ s}$$

Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II**

Grupo.....

Apellidos..... Nombre.....

Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

Servidor C

$$\rho_c = \frac{\lambda_c}{\mu_c} = \frac{1}{10/9} = 0.9$$

$$L_c = \frac{\rho_c}{1 - \rho_c} = 9; W_c = \frac{L_c}{\lambda_c} = \frac{9}{1 \text{ s}^{-1}} = 9 \text{ s}$$

3.4 (1 punto) Calcular el tiempo medio de respuesta de todo el sistema.

$$W_T = W_A + 0.8(1 - P_4)W_B + 0.8P_4W_C = 0.27\text{s} + 0.8(1 - 0.2) \times 0.5\text{s} + 0.8 \cdot 0.2 \times 9\text{s} = 2.03\text{s}$$

3.5. (1 punto) Podemos definir que el sistema no está disponible si hay alguna probabilidad de que una petición válida de un cliente no pueda ser atendida. Atendiendo a esta suposición, dibujar el diagrama de disponibilidad del sistema. Razonar brevemente el diagrama mostrado.

Si el servidor B falla, las peticiones aún pueden ser atendidas por el servidor C, sin embargo si el servidor C falla, el 20% de las peticiones gestionadas por B no podrían ser atendidas



3.6. (1 punto) La empresa tiene un contrato de mantenimiento *in situ* que asegura la reparación de los equipos en 48h. Suponiendo que los MTTF de los servidores A, B, y C son 9000h, 1000h y 20000h, respectivamente, calcular la disponibilidad total del sistema de acuerdo al diagrama de disponibilidad mostrado en el ejercicio anterior.

$$A_A = \frac{9000}{9048} = 0.9947; A_C = \frac{20000}{20048} = 0.9976$$

$$A = A_A * A_C = 0.9923$$



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

4.1 (1)	4.2 (1)	Total Parte II (10)

4.- (2 puntos). Resuelve de modo claro y conciso las siguientes cuestiones:

4.1. (1 punto). Disponibilidad de un sistema. Definición, formulación y posibles formas de mejora.

4.2. (1 punto). Balanceador de carga. Definición y funcionamiento básico.



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

5.1 (2.5)	5.2 (2.5)	5.3 (5)	Total Parte III (10)

PARTE III

(30% de la nota del examen)

5.- (10 puntos). Resuelve de modo claro y conciso las siguientes cuestiones:

5.1. (2.5 puntos). Define cifrado por bloques y describe brevemente modos de funcionamiento cifradores de bloque.

5.2. (2.5 puntos). Describe brevemente (al menos 5) técnicas empleadas por los sistemas de detección de intrusiones.



Asignatura **SISTEMAS INFORMÁTICOS II** Grupo.....
 Apellidos..... Nombre.....
 Ejercicio del día **25 de junio de 2012. Examen convocatoria extraordinaria**

5.3. (5 puntos). Un sistema de gestión documental (del inglés *Document Management System*) es toda infraestructura software destinada a la gestión de grandes cantidades de documentos, garantizando el estado de conservación, organización, búsqueda y recuperación de los documentos.

Tu empresa quiere mejorar su sistema de gestión documental añadiendo mecanismos de seguridad y prevención de pérdida de los documentos.

En concreto está interesada en que el sistema ofrezca las siguientes funcionalidades:

- Todo usuario debe autenticarse para acceder al sistema.
- Todo documento debe estar cifrado y sólo puede ser descifrado por el autor del documento o por aquellos usuarios a los que el autor ha dado permiso de lectura. El destinatario debe ser notificado por el sistema si un autor le da acceso a un documento suyo.
- Todo documento (cifrado) debe tener una réplica para evitar pérdidas de información en caso de catástrofe.

Describe la arquitectura, componentes y mecanismos necesarios para facilitar las funcionalidades anteriores. (3 puntos)

Acompaña la descripción anterior con un diagrama de secuencia en el que se muestren los “mensajes” enviados, a lo largo del tiempo, entre componentes del sistema para que un usuario acceda al contenido de un documento creado por otro usuario (autor) que le ha dado permiso de lectura. Considera en el diagrama toda la historia del documento, es decir, desde que se carga en el sistema por el autor hasta que es accedido por el usuario invitado. (2 puntos)

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:

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

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

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

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

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

Modelo M/M/c/c:

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

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

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

Modelo M/G/1:

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

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

Modelo M/M/1/K:

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

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

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

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

Modelo M/M/1/M

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

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

$$\rho = 1 - p_0$$

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

Modelo M/M/c/M

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

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

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

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