

3	4.1	4.2
	4	

Contestar las preguntas de teoría en hojas aparte. Contestar a los problemas en esta hoja de enunciados.

Tiempo para la realización del examen: 3 horas.

- 1.- **TEORÍA (10 puntos).** Comunicación entre procesos mediante colas de mensajes. Características, modelos y entornos en los que es adecuado.
- 2.- **TEORÍA (10 puntos).** *Data Warehouse*. Definición, estructura de los sistemas, descripción de sus componentes. Proceso de replicación de los datos y modelos del mismo.
- 3.- **PROBLEMA (10 puntos).** Dentro de un determinado sistema de proceso de transacciones, un gestor de base datos relacionales realiza bloqueos a nivel de registros. Un conjunto de transacciones realizan los siguientes intentos de bloqueos sobre los registros de una tabla.

- | | | | |
|-----|----|--------|--------|
| 1. | T1 | XLOCK. | Reg[5] |
| 2. | T1 | XLOCK | Reg[6] |
| 3. | T3 | SLOCK | Reg[1] |
| 4. | T5 | SLOCK | Reg[3] |
| 5. | T2 | SLOCK | Reg[4] |
| 6. | T1 | SLOCK | Reg[1] |
| 7. | T4 | XLOCK | Reg[2] |
| 8. | T6 | XLOCK | Reg[5] |
| 9. | T3 | SLOCK | Reg[4] |
| 10. | T5 | XLOCK | Reg[2] |
| 11. | T4 | SLOCK | Reg[5] |
| 12. | T1 | XLOCK | Reg[4] |

Dibujar el grafo de esperas del conjunto de tareas representado. Nombrar cada arco con el número de orden del paso en el que se produce la espera, el tipo de bloqueo solicitado, y el objeto sobre el que se solicita el bloqueo. Indicar a partir de esta información las tareas que no se encuentran bloqueadas tras el paso 12, y si en el sistema se han producido o no interbloqueos. En caso afirmativo, indicar cuáles son. En caso negativo, introducir como paso 13, si es posible, una nueva operación de bloqueo que los genere, indicando los que se producen y justificándolo mediante la elaboración del nuevo grafo de esperas que incluya las producidas por dicho paso 13.

A continuación se presenta, como paso intermedio, la tabla de bloques sobre los registros Neg[1] a Neg[6]

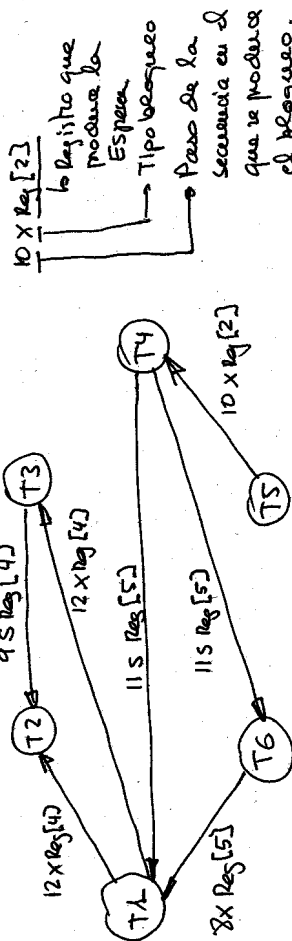
Reg 1	35T3 ; 65T4
Reg 2	4xT4 • IIII 10xT5
Reg 3	45T5
Reg 4	5xT2 III 95T3 ; 12xT4
Reg 5	1xT4 IIII 8xT6 115T4
Reg 6	2xT4

1. X T2

↳ Transacción que
debe ser
Tipo de Bloqueo

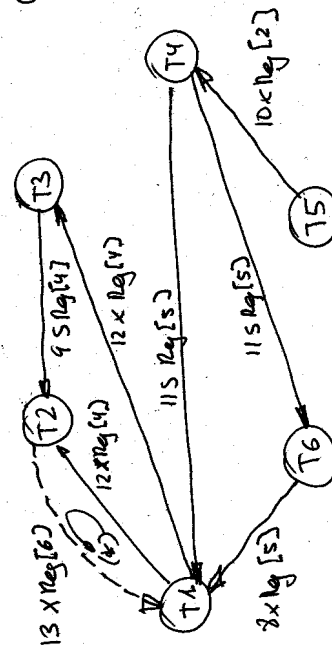
↳ Paso en el que
se produce la
espera.

El diagrama de esperas que se muestra es el siguiente:



4. Transacciones no bloqueadas: únicamente T2, ya que de ella no parte ningún arco en el grafo de esperas.
- ¿Existe interbloqueo? No, ya que no hay ningún bucle en el diagrama de esperas.
- * Para producir un interbloqueo sólo se puede utilizar la transacción T2, ya que ella es la única que se encuentra no bloqueada.
- se puede producir:
- con cualquier bloqueo exclusivo, a $\text{neg}[1]$, $\text{neg}[2]$, $\text{neg}[3]$, $\text{neg}[5]$ o $\text{neg}[6]$.

EQ más sencillo sea:
13 T2 x 10 CK No [6]



(v) Dead load curve
T₁ & T₂, cause
indica el
pende.

SISTEMAS INFORMÁTICOS II

Asignatura: Grupo:

Apellidos: Nombre:

Ejercicio del día: 15 de septiembre de 2005. Examen final.



4.- PROBLEMA (10 puntos). Un determinado bufete de abogados tiene, entre otras actividades, un servicio de generación de informes legales sobre los asuntos que sus clientes le plantean. Para ayudar al personal del bufete en la gestión de dicho servicio se dispone de un sistema de gestión de flujo de trabajo.

El flujo de trabajo que siguen las peticiones recibidas es el siguiente:

1. Un primer empleado, que denominaremos E1, verifica que las peticiones son correctas, recopila información asociada a ellas y las clasifica para su posterior proceso en dos grupos distintos: civil o penal. Se reciben en promedio un 25 % de peticiones de tipo penal y un 75 % de tipo civil. Este proceso de revisión, acopio de información y clasificación se realiza en un tiempo medio de 1 día. Cada grupo de peticiones es enviado, a través del sistema de gestión de flujo de trabajo, a un grupo de empleados distintos.
2. Las peticiones de tipo civil son recibidas por el empleado C1, que es el encargado de elaborar el informe. Este empleado tarda un tiempo medio de 4 días en realizar un informe. Tras la realización del informe, el empleado C2 revisa el trabajo del primero, determinando si el informe es correcto, y puede seguir su curso, o si necesita un trabajo posterior, en cuyo caso lo devuelve anotado a la bandeja de entrada de C1 para que realice las correcciones oportunas. C2 emplea un tiempo medio de 2 días en realizar esta revisión, y se sabe que, en promedio, la mitad de los informes que recibe C2 necesitan volver a C1 para ser modificados.
3. Las peticiones de tipo penal siguen un proceso idéntico a las de tipo civil, pero las realizan los empleados P1 y P2. P2 emplea en el primer proceso un tiempo medio de 10 días por petición, mientras que P2 emplea solamente 4 días. El porcentaje promedio de documentos que son devueltos a P1 es de un 25 %.
4. Tras ser aceptado un informe de cualquiera de los dos grupos, pasa al departamento de acabado final, donde el empleado E2 realiza su impresión en calidad, encuademado y envío al cliente que lo solicitó. En este proceso se emplean 0.25 días.

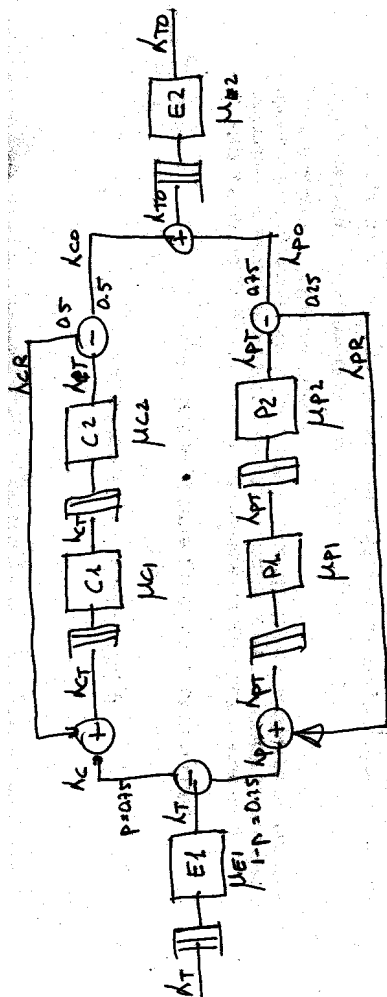
En la empresa se recibe un promedio de una petición cada D días laborales.

El sistema de flujo de trabajo realiza el encolamiento de las solicitudes y los informes elaborados en su paso a través del proceso establecido.

Para realizar los cálculos que se piden a continuación, suponer que todos los tiempos indicados son variables aleatorias distribuidas exponencialmente.

4.1.- (4 puntos) Dibujar el esquema del sistema de control de flujo de trabajo establecido, visto como una red de colas, en la que cada empleado es el servidor que procesa las peticiones recibidas. Calcular las tasas de servicio de cada uno de los servidores, y las tasas de peticiones que recibe cada uno de ellos, indicando las suposiciones que haya sido necesario realizar para poder obtener dichos valores.

Para la realización del siguiente diagrama de flujo de trabajo se considera que se cumplen las condiciones del teorema de Burke. En la red, todos los sistemas de colas son M/M/1, y si se verifica que $\lambda_i < \mu_i \forall i$, la tasa de salidas de cada uno de ellos será igual a la tasa de llegadas.



Tasas de servicio:

$$\mu_{E1} = 1; \mu_{E2} = 4; \mu_{C1} = \frac{1}{4}; \mu_{C2} = \frac{1}{2}$$

$$\mu_{P1} = \frac{1}{10}; \mu_{P2} = \frac{1}{4}$$

Tasas de peticiones:

$$\lambda_T = \frac{1}{D}; \lambda_C = \frac{3}{4} \lambda_T = \frac{3}{4D}; \lambda_P = \frac{1}{4} \lambda_T = \frac{1}{4D}$$

$$\lambda_{C1} = \frac{1}{2} \lambda_{CT}; \lambda_{CT} = \lambda_C + \lambda_{CR} = \lambda_C + \frac{1}{2} \lambda_{CT}$$

$$\Rightarrow \lambda_{CT} = 2 \lambda_C = \frac{3}{2D}$$

$$\lambda_{C0} = \frac{1}{2} \lambda_{CT} = \frac{3}{4D} = \lambda_C$$

$$\lambda_{PR} = \frac{1}{4} \lambda_{PT}; \lambda_{PT} = \lambda_P + \lambda_{PR} = \lambda_P + \frac{1}{4} \lambda_{PT}$$

$$\Rightarrow \lambda_{PT} = \frac{4}{3} \lambda_P = \frac{1}{3D}$$

$$\lambda_{P0} = \frac{3}{4} \lambda_{PT} = \frac{1}{4D} = \lambda_P$$

$$\lambda_{T0} = \lambda_{C0} + \lambda_{P0} = \frac{3}{4D} + \frac{1}{4D} = \frac{1}{D} = \lambda_T$$

4.2.- (6 puntos). Calcular el tiempo medio que tarda el bufete en realizar un informe desde que es recibida la solicitud del cliente. $D = 10$

En las condiciones establecidas en el apartado anterior se puede aplicar el teorema de Jackson:

$$W_T = \frac{L_T}{\lambda_T}; \quad L_T = L_{E1} + L_{C1} + L_{C2} + L_{P1} + L_{P2} + L_{E2}$$

Se calcula L_x a partir de la expresión del modelo M/M/1:

$$E1: \rho_{E1} = \frac{\lambda_T}{\mu_{E1}} = \frac{1}{10}; \quad L_{E1} = \frac{\rho_{E1}}{1 - \rho_{E1}} = \frac{1/10}{9/10} = \frac{1}{9}$$

$$C1: \rho_{C1} = \frac{\lambda_{CT}}{\mu_{C1}} = \frac{3/10}{1/4} = \frac{3}{5}; \quad L_{C1} = \frac{3/5}{2/5} = \frac{3}{2}$$

$$C2: \rho_{C2} = \frac{\lambda_{CT}}{\mu_{C2}} = \frac{3/20}{1/2} = \frac{3}{10}; \quad L_{C2} = \frac{3/10}{1 - 3/10} = \frac{3}{7}$$

$$P1: \rho_{P1} = \frac{\lambda_{PT}}{\mu_{P1}} = \frac{1/30}{1/10} = \frac{1}{3}; \quad L_{P1} = \frac{1/3}{1 - 1/3} = \frac{1}{2}$$

$$P2: \rho_{P2} = \frac{\lambda_{PT}}{\mu_{P2}} = \frac{1/30}{1/4} = \frac{2}{15}; \quad L_{P2} = \frac{2/15}{1 - 2/15} = \frac{2}{13}$$

$$E2: \rho_{E2} = \frac{\lambda_T}{\mu_{E2}} = \frac{1/10}{4} = \frac{1}{40}; \quad L_{E2} = \frac{1/40}{1 - 1/40} = \frac{1}{39}$$

$$L_T = \frac{1}{9} + \frac{3}{2} + \frac{3}{7} + \frac{1}{2} + \frac{2}{13} + \frac{1}{39} = 2.7192$$

$$W_T = \frac{L_T}{\lambda_T} = \frac{2.7192}{1/10} = 27.192 \text{ días}$$

Como se puede ver, $\rho_i < 1 \Rightarrow \lambda_i < \mu_i \quad \forall i$, con lo que se cumple la condición de validez del modelo establecido.