



Sistemas Distribuidos: Segundo Certamen

Primavera, 2019

1.-) (10 ptos.) Suponga que tiene tres máquinas, X , Y y Z , cuyos relojes locales operan a diferente frecuencia de modo que en Z se producen 10 interrupciones, en Y se producen 8 y en X sólo 6 por unidad de tiempo. Si la máquina X envía un mensaje a Y , y luego Y lo envía a la máquina Z que lo devuelve a la máquina Y y Y lo envía a la máquina X según la Figura 1. ¿Cómo quedan los relojes en cada una de las máquinas al aplicar los relojes lógicos de Lamport?

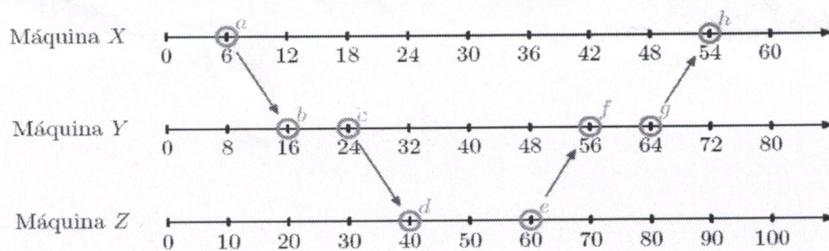
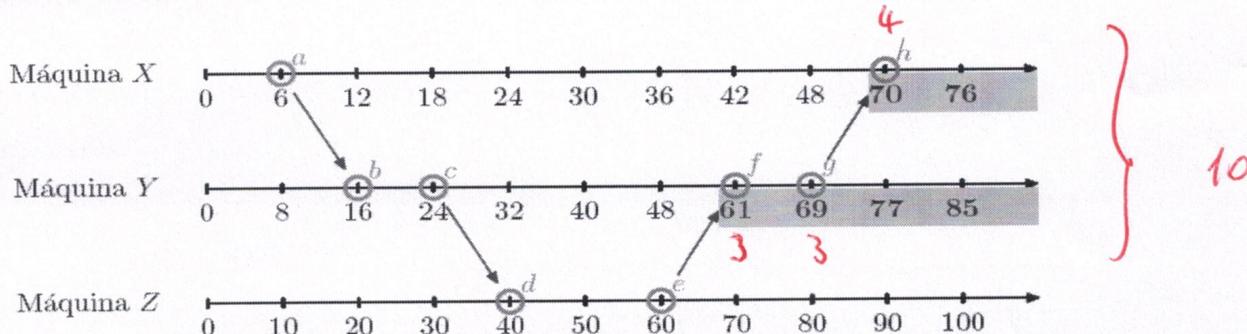


Figura 1: Problema 1

RESPUESTA:



2.-) Considere los procesos P_0 , P_1 y P_2 que se ejecutan en un sistema distribuido, que generan los eventos marcados en la Figura 2.

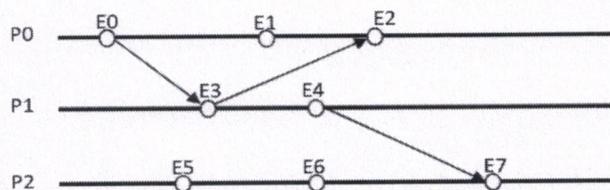


Figura 2: Problema 2

a.-) (10 ptos.) Extraer las relaciones de causalidad potencial de Lamport entre los eventos de la Figura 2.

b.-) (10 ptos.) ¿Para qué eventos no es posible extraer una relación de orden? ¿Porqué?

c.-) (10 ptos.) Usando los relojes lógicos de Lamport, indique las marcas de tiempo para los eventos de los procesos de la Figura 2.

d.-) (10 ptos.) Usando relojes vectoriales, defina las marcas de tiempo para los eventos de los procesos de la Figura 2.



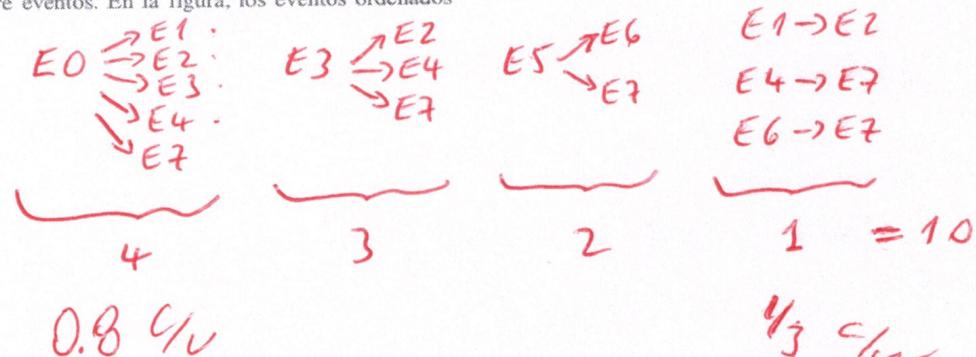
RESPUESTA a)

Lamport se basa en dos observaciones muy básicas para establecer su relación de causalidad potencial:

1. En un único procesador, se puede establecer el orden en que ejecutan los procesos.
2. El evento send(m) ocurre antes que el evento receive(m).

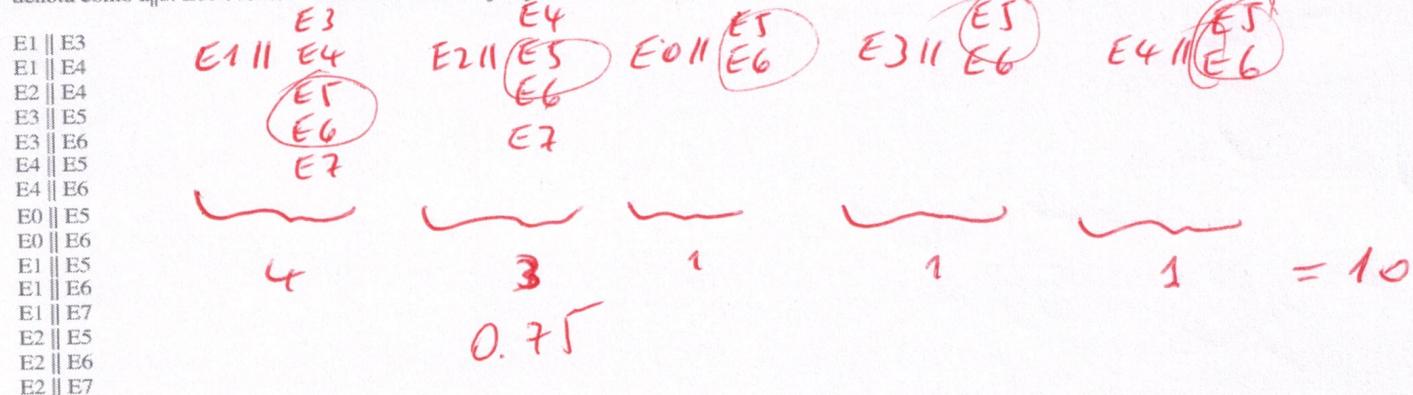
La relación de causalidad potencial de Lamport “precede a” (\rightarrow) usa las dos observaciones anteriores para establecer un orden parcial entre eventos. En la figura, los eventos ordenados según las anteriores observaciones son:

- $E0 \rightarrow E1 \rightarrow E2$
 $E1 \rightarrow E2$
 $E0 \rightarrow E2$ (por la propiedad transitiva)
 $E0 \rightarrow E4$ (por la propiedad transitiva)
 $E3 \rightarrow E4$
 $E5 \rightarrow E6$
 $E6 \rightarrow E7$
 $E5 \rightarrow E7$ (por la propiedad transitiva)
 $E0 \rightarrow E3$
 $E3 \rightarrow E2$
 $E4 \rightarrow E7$
 $E3 \rightarrow E7$
 $E0 \rightarrow E7$

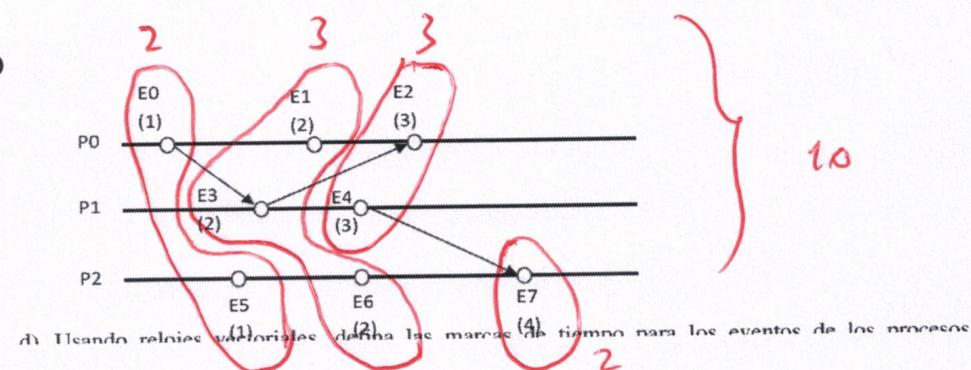


RESPUESTA b)

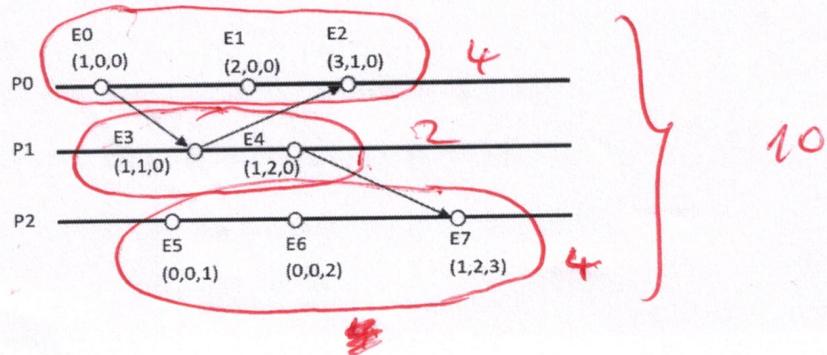
No es posible establecer una relación de causalidad potencial entre los eventos que no satisfacen cualquiera de las dos observaciones anteriores. Estos eventos se dicen que son concurrentes y se denota como $a \parallel b$. Los eventos concurrentes en el ejemplo son:

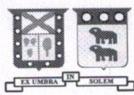


RESPUESTA c)



RESPUESTA d)





3.-) (10 pts.) De acuerdo a los eventos de los procesos P_1 y P_2 en la Figura 3, defina la rejilla de los posibles estados globales considerando S_{ij} , donde i son los eventos de P_1 y j los eventos de P_2 , y partiendo desde S_{00} .

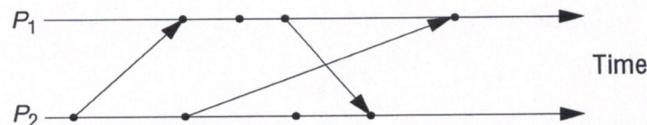
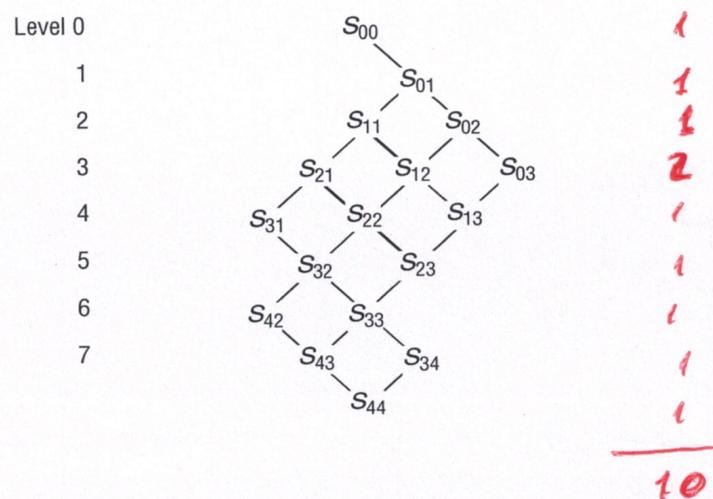


Figura 3: Problema 3

RESPUESTA:

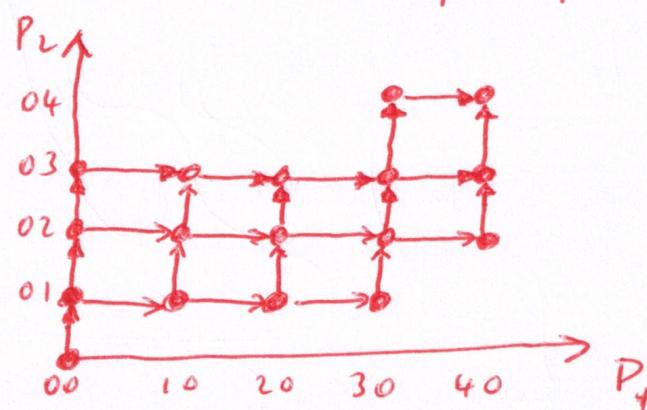
S_{ij} = global state after i events at P_1
and j events at P_2



REJILLA C/FLECHAS \Rightarrow 10 PTOS

REJILLA S/FLECHAS \Rightarrow 5 PTOS

REJILLA MALA \Rightarrow 0 ptos.





2^a Parte (40%)

Cada respuesta correcta tiene dos (2) puntos. **Cada mala descuenta 1 punto.** Si duda: déjelo en blanco.

1.- Cuando en un sistema de archivos distribuido, ni los programas del cliente ni las tablas de administración de sistema en los nodos cliente necesitan ser cambiados cuando se mueven los archivos, se dice que el sistema tiene transparencia de:

- a) **Movilidad.**
- b) Prestaciones.
- c) Acceso.
- d) Ubicación.

2.- Sistemas de archivos distribuidos: Indique que tipo de transparencia corresponde a la siguiente definición: "*el servicio puede ser aumentado por un crecimiento incremental para tratar con un amplio rango de cargas y tamaños de redes*".

- a) Movilidad.
- b) **Escala.**
- c) Ubicación.
- d) Prestaciones.

3.- En general, los URLs de HTTP son de la forma (siendo los elementos entre corchetes opcionales):

- a) `http://nombredelservidor [:puerto] [/nombredelpathdelservidor]`
- b) `http://nombredelservidor [/nombredelpathdelservidor] [?argumentos] [/puerto]`
- c) **`http://nombredelservidor [:puerto] [/nombredelpathdelservidor] [?argumentos]`**
- d) `http://nombredelservidor [:puerto] [/protocolo] [/nombredelpathdelservidor]`

4.- En referencia a las prestaciones de los sistemas distribuidos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) Cuando está implicado un servicio remoto, la velocidad a la que se genera la respuesta esté determinada sólo por la carga y prestaciones del servidor y la red de comunicación.
- b) En ningún caso, el balance de cargas puede implicar mover el trabajo parcialmente completado, como carga a un computador alternativo.
- c) **Se entiende por productividad (throughput) como la rapidez a la que se realiza el trabajo computacional.**
- d) Uno de los propósitos de los sistemas distribuidos es permitir que las aplicaciones y los procesos de servicio no evolucionen concurrentemente compitiendo por los mismos recursos y explotando los recursos computacionales disponibles (procesador, memoria, red, etc.)

5.- Un Applet es un ejemplo de:

- a) **Código móvil.**
- b) Agente móvil.
- c) Cliente ligero.
- d) Ninguno de los anteriores

6.- En referencia al protocolo de transferencia hipertexto (HTTP) se puede afirmar que:

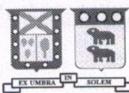
- a) **HTTP es un protocolo de petición-respuesta. El cliente envía un mensaje de petición al servidor que contiene el URL del recurso solicitado.**
- b) En la versión 1.0 de HTTP el cliente puede solicitar varios recursos por cada petición HTTP.
- c) Por defecto HTTP restringe a los usuarios el acceso a los recursos publicados.
- d) Los navegadores son siempre capaces de manejar o hacer buen uso de cualquier tipo de contenido.

7.- Las invocaciones de métodos entre objetos en diferentes procesos se conocen como invocaciones de métodos remotas.

- a) **Sí, tanto si los procesos están en el mismo computador como si no lo están.**
- b) Sólo si los procesos corren en computadores diferentes.
- c) Sólo si los procesos corren en el mismo computador.
- d) La afirmación es falsa para todos los casos.

8.- Un programa en ejecución (incluye tanto código como datos) que se traslada de un computador a otro en la red realizando una tarea para alguien; i.e., recolectando información, y retornando eventualmente con los resultados es:

- a) Un código móvil.
- b) **Un agente móvil.**
- c) Un cliente ligero.
- d) Ninguno de los anteriores.

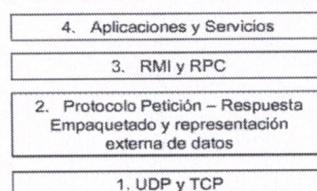


9.- En relación a los *sockets*. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Tanto UDP como TCP utilizan la abstracción de *sockets*, que proporciona los puntos extremos de la comunicación entre procesos. Cada *socket* se asocia con un protocolo concreto, que puede ser UDP o TCP.
- b) Para los procesos receptores de mensajes, su *socket* debe estar asociado a un puerto local y a una de las direcciones Internet del computador donde se ejecuta.
- c) **Los procesos siempre tienen que usar un *socket* para enviar y otro *socket* para recibir.**
- d) Cada computador permite un gran número (2^{16}) de puertos posibles, que pueden ser usados por los procesos locales para recibir mensajes.

10.- De las capas numeradas del 1 al 4 en la figura. ¿Cuál(es) forman parte del llamado *middleware*?

- a) 3.
- b) 1 y 2.
- c) **2 y 3.**
- d) Todas ellas (1, 2, 3 y 4).



11.- Los sistemas distribuidos basados en eventos presentan dos características importantes:

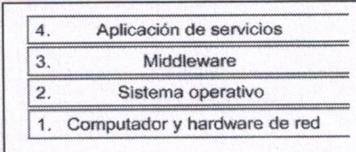
- a) Son homogéneos (hacen funcionar conjuntamente aquellos componentes del sistema distribuido que han sido diseñados con características de interoperabilidad) y síncronos (Las notificaciones se envían síncronamente desde los objetos generadores de eventos a todos los objetos que se hayan suscrito a ellos).
- b) Son heterogéneos (hacen funcionar conjuntamente aquellos componentes del sistema distribuido que no han sido diseñados con características de interoperabilidad) y síncronos (Las notificaciones se envían síncronamente desde los objetos generadores de eventos a todos los objetos que se hayan suscrito a ellos).
- c) Son homogéneos (hacen funcionar conjuntamente aquellos componentes del sistema distribuido que no han sido diseñados con características de interoperabilidad) y asíncronos (Las notificaciones se envían asíncronamente desde los objetos generadores de eventos a todos los objetos que se hayan suscrito a ellos).
- d) **Son heterogéneos (hacen funcionar conjuntamente aquellos componentes del sistema distribuido que no han sido diseñados con características de interoperabilidad) y asíncronos (Las notificaciones se envían asíncronamente desde los objetos generadores de eventos a todos los objetos que se hayan suscrito a ellos).**

12.- En relación a las prestaciones de los canales de comunicaciones, dentro del modelo de interacción. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) El retardo entre el envío de un mensaje por un proceso y su recepción por otro se denomina latencia.
- b) El ancho de banda de una red de computadores es la cantidad total de información que puede transmitirse en un intervalo de tiempo dado.
- c) **La fluctuación (*jitter*) es el retardo en acceder a la red, que es mayor cuando la red está muy cargada.**
- d) Los canales de comunicación se implementan de muchas formas en los sistemas distribuidos; por ejemplo, mediante una implementación de *streams* o por un simple paso de mensajes sobre la red de computadores.

13.- ¿Cuál(es) capas de servicio de software y hardware de la figura integran la llamada plataforma para sistemas distribuidos y aplicaciones?

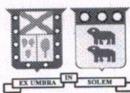
- a) 4.
- b) 1, 2 y 3.
- c) 3 y 4.
- d) **1 y 2.**



14.- Indicar cuál o cuales de estas afirmaciones son ciertas en relación a la arquitectura del servicio de archivos:

- I. Los servidores sin estado pueden ser rearrancados después de un fallo y reanudar la operación sin necesitar que ni los clientes ni el servidor restablezcan su estado.
- II. Las operaciones de lectura y escritura en UNIX son idempotentes.

- a) I cierta, II cierta
- b) **I cierta, II falsa**
- c) I falsa, II cierta
- d) I falsa, II falsa.



15.- Indicar cuál(es) de estas afirmaciones es cierta cuando se consideran los problemas que se presentan en el modelo de fallos para UDP.

- I. Los fallos por omisión se deben sólo a errores en la suma de comprobación.
 - II. La propiedad de integridad en la comunicación UDP se puede implementar usando el campo suma de comprobación.
- a) I cierta, II cierta.
 - b) I cierta, II falsa.
 - c) **I falsa, II cierta.**
 - d) I falsa, II falsa.

16.- En relación a los nombres de dominio de DNS. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) El espacio de nombres DNS de Internet se divide de acuerdo a criterios estrictamente políticos.
- b) Los nombres se escriben con el dominio de mayor importancia en la izquierda.
- c) **com, edu y net son ejemplos de los llamados dominios genéricos.**
- d) Todas las respuestas anteriores a), b) y c) son falsas.

17.- Los objetos nombrados por el DNS son:

- a) sólo computadores.
- b) sólo usuarios.
- c) sólo organizaciones o departamentos.
- d) **cualquier tipo de objeto.**

18.- En relación con los interfaces del programa de aplicación, indicar cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones es cierta:

- I. La interfaz del programa de aplicación para UDP proporciona la abstracción de un flujo (*stream*) de dos direcciones entre pares de procesos.
 - II. La interfaz del programa de aplicación para TCP proporciona una abstracción del tipo paso de mensajes. Los paquetes independientes que contienen estos mensajes se llaman datagramas.
- a) I cierta, II cierta.
 - b) I cierta, II falsa.
 - c) I falsa, II cierta.
 - d) **I falsa, II falsa.**

19.- Atendiendo al modelo de fallos descrito en la teoría, ¿Cómo clasificaría el siguiente fallo?

El proceso para y permanece parado. Otros procesos pueden detectar este estado.

- a) Arbitrario (bizantino).
- b) Ruptura (*crash*).
- c) **fallo-parada (*fail-stop*).**
- d) Omisión en las comunicaciones.

20.- Indicar cuál(es) de estas afirmaciones es cierta relativas a la definición de *middleware*:

- I. Las abstracciones de mayor nivel que provee la capa de *middleware* son dependientes de los SO subyacentes.
 - II. Los protocolos que dan soporte a las abstracciones del *middleware* son dependientes de los protocolos de transporte subyacentes.
- a) I cierta, II cierta.
 - b) I cierta, II falsa.
 - c) I falsa, II cierta.
 - d) **I falsa, II falsa**

Comentarios:

Responda las preguntas en hojas SEPARADAS, y en cada hoja coloque su nombre y apellido.

La pregunta 5 respóndala en esta misma hoja.

Tiempo total de desarrollo 100 minutos.
