

Este examen suma un total de 40 puntos. Cada 3 preguntas de test incorrectas restan 1 punto. Sólo una opción es correcta a menos que se indique algo distinto. No está permitido el uso de calculadora. La duración del examen es de 90 minutos. Siga las instrucciones de la hoja de respuestas.

Apellidos: _____ SOLUCIÓN _____ Nombre: _____ Grupo: _____

- 1** [2p] Está implementando un sistema de comunicación indirecta con ZeroC Ice. ¿Que componente es más probable que implemente una interfaz similar a la siguiente?

```
1 interface Foo {
2     void publish(string m);
3     void setfilter(string m);
4     void subscribe(string topic);
5 }
```

- ☐ a) El publicador ☐ b) El consumidor ☒ c) El broker ☐ d) Broker y consumidor

- 2** [2p] En un sistema de publicación/suscripción, tanto publicador como subscriber proporcionan funciones «callback» para envío y recepción de mensajes respectivamente. ¿Qué modelo de interacción parece seguir este sistema?

- ☐ a) push/push ☐ b) pull/pull ☐ c) push/pull ☒ d) pull/push

- 3** [2p] El tipo de comunicación que ofrece RabbitMQ en el caso más habitual está...

- ☐ a) Acoplado en tiempo y espacio.
☐ b) Desacoplado en tiempo y acoplado en espacio
☐ c) Acoplado en tiempo y desacoplado en espacio.
☒ d) Desacoplado en tiempo y espacio.

- 4** [2p] ¿Qué modelo de suscripción permite especificar un filtro como un predicado sobre los valores de los atributos del evento?

- ☐ a) Basado en canales ☒ c) Basado en contenido
☐ b) Basado en temas ☐ d) Basado en claves

- 5** [2p] ¿A qué se refiere el concepto de *callback* habitual en los mecanismos que soportan recepción *push*?

- ☐ a) Es un mecanismo de bloqueo que se aplica en el despacho concurrente.
☐ b) Se refiere al mecanismo de serialización del sirviente en middlewares RMI.
☒ c) Es algún elemento invocable mediante el cual el runtime nos proporciona los mensajes.
☐ d) Es un módulo del runtime que proporciona la interfaz de serialización que ofrece el servidor.

- 6** [2p] En el diseño de SSDD altamente escalables, ¿cómo se puede lograr una coordinación eficiente sin depender de un único punto de fallo?

- ☐ a) Mediante el uso exclusivo de protocolos centralizados. ☐ c) Minimizando la comunicación entre nodos.
☒ b) Implementando algoritmos de consenso distribuido. ☐ d) Usando un coordinador centralizado de baja disponibilidad.

- 7** [2p] Como ingeniero informático encargado de la implementación de un sistema distribuido dedicado al mantenimiento de la información del tiempo de un aeropuerto, tiene tres estaciones meteorológicas replicadas identificadas como A, B y C. Normalmente, solo la estación seleccionada como coordinadora manda los datos. Si esto no ocurriera, se seleccionaría otra de forma automática para que envíe las actualizaciones. De los siguientes ¿Qué algoritmo ayudaría a lograr este objetivo?

- ☐ a) Ricart y Agrawala ☐ c) Maekawa
☒ b) García Molina (bully) ☐ d) Ninguno de los anteriores

- 8** [2p] ¿Cuál de las siguientes explica mejor el funcionamiento y la importancia del algoritmo de Maekawa, destacando cómo aborda la coordinación de manera eficiente y reduce la necesidad de comunicación entre nodos?
- ☐ a) El algoritmo de Maekawa utiliza un enfoque basado en reglas de prioridad para asignar turnos a los nodos, garantizando la exclusión mutua a través de la cooperación de nodos vecinos y minimizando las consultas a nodos distantes.
 - ☐ b) Maekawa implementa un modelo de acuerdos distribuidos que utiliza lógica difusa para asignar prioridades, permitiendo una coordinación más flexible y adaptativa en entornos dinámicos.
 - ☒ c) El algoritmo de Maekawa optimiza la coordinación al permitir que solo algunos de los nodos resuelvan conflictos de exclusión mutua, reduciendo así la carga de comunicación.
 - ☐ d) La esencia del algoritmo de Maekawa radica en la aplicación de técnicas de aprendizaje profundo para predecir patrones de acceso a recursos, logrando una coordinación autónoma y adaptativa en sistemas distribuidos complejos.
- 9** [2p] ¿Cuál de las siguientes explica mejor el algoritmo de servidor central en comparación con otros enfoques de coordinación?
- ☐ a) El algoritmo de servidor central utiliza un único nodo como punto focal para coordinar todas las operaciones, simplificando la gestión de transacciones y mejorando la consistencia de datos mediante la centralización de la toma de decisiones.
 - ☐ b) A través de la implementación de un sistema de replicación de servidores, el algoritmo de servidor central busca mitigar la posibilidad de fallos únicos y mejorar la disponibilidad del sistema, aunque a expensas de una mayor complejidad y carga de red.
 - ☒ c) El algoritmo de servidor central, al depender de un único punto centralizado, puede enfrentar desafíos significativos en términos de escalabilidad y tolerancia a fallos, ya que un colapso en el nodo central puede paralizar completamente la coordinación en el sistema distribuido.
 - ☐ d) Al incorporar mecanismos avanzados de encriptación y firma digital, el algoritmo de servidor central garantiza la seguridad de la comunicación entre nodos, minimizando así los riesgos asociados con la coordinación en entornos distribuidos.
- 10** [2p] ¿Cuál de las siguientes explica mejor la función y la relevancia del algoritmo de elección de líder/coordinador en sistemas distribuidos, destacando cómo aborda la coordinación de operaciones críticas y asegura la consistencia en la toma de decisiones?
- ☐ a) La elección de líder no es esencial para la coordinación en sistemas distribuidos, ya que introduce complejidad innecesaria.
 - ☐ b) El algoritmo de elección de líder garantiza la exclusión mutua en sistemas distribuidos, minimizando la necesidad de coordinación.
 - ☒ c) Al seleccionar un nodo como líder, el algoritmo facilita la coordinación al centralizar la toma de decisiones, crucial para operaciones críticas y la consistencia del sistema.
 - ☐ d) La elección de líder solo es relevante en entornos de baja concurrencia.
- 11** [2p] ¿Qué es un sistema tolerante a fallos?
- ☐ a) Persigue la consistencia de la información.
 - ☐ b) Sistema muy robusto en el que no se producen fallos de ningún tipo.
 - ☐ c) Cumple con todas las especificaciones del sistema en presencia de cualquier tipo de fallo.
 - ☒ d) Permite la ejecución continuada del sistema, posiblemente degradada, aún en presencia de fallos.
- 12** [2p] ¿En qué modelo de replicación, una actualización de un dato X se tiene que ver inmediatamente en las otras réplicas?
- ☐ a) Lineal
 - ☒ b) Estricta
 - ☐ c) Secuencial
 - ☐ d) Ninguna de las anteriores.
- 13** [2p] ¿Qué factores pueden afectar a la ventana de inconsistencia?
- ☐ a) Carga de los sistemas.
 - ☐ b) Latencia.
 - ☐ c) Latencia y carga del sistema.
 - ☒ d) Latencia, carga de los sistemas y número de réplicas.

14 [2p] Señala la afirmación FALSA respecto al esquema de replicación asíncrona.

☒ a) Cumple ACID.

☐ b) Proporciona baja latencia.

☐ c) Proporciona bajo acoplamiento.

☐ d) Es aplicable a un sistema de consistencia eventual.

15 [2p] En un sistema de replicación de 7 nodos basado en «quorum assembly». ¿Cuál de los siguientes sería una configuración ROWA?

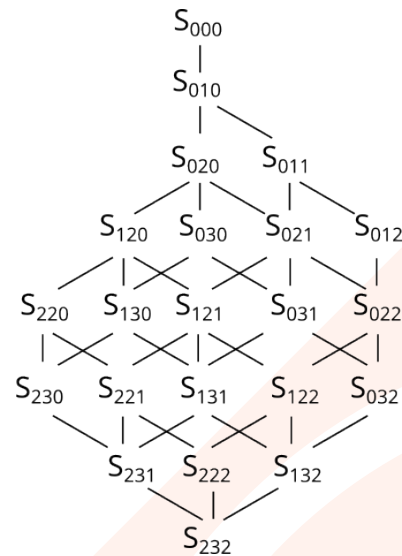
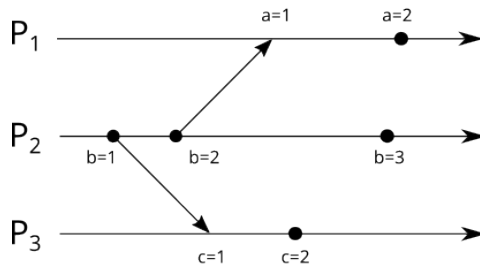
☐ a) $R=1, W=4$

☒ b) $R=1, W=7$

☐ c) $R=4, W=1$

☐ d) $R=7, W=7$

A [10p] La figura de la izquierda representa el diagrama de eventos de un SD formado por tres procesos. Para cada evento se muestra su estado local, asumiendo que el valor inicial es 0 para todos los procesos. El diagrama de la derecha es el diagrama de transición de estados globales correspondiente:



> **16** (2p) ¿Cuál es el valor del reloj lógico vectorial del segundo evento de P2?

☐ a) (0,1,0)

☒ b) (0,2,0)

☐ c) (0,3,0)

☐ d) (1,2,0)

> **17** (2p) ¿Cómo cambiaría el recuento de estados globales si se hubiera enviado un mensaje en el evento c=2 que llega a P2 en el evento b=3?

☐ a) No habría cambios

☐ b) 4 estados más

☐ c) 3 estados menos

☒ d) 6 estados menos

> **18** (2p) ¿Qué habría que añadir o eliminar en el diagrama de eventos de la izquierda para que hubiera una transición entre los estados S030 y S131 en el diagrama de la derecha?

☐ a) Un evento nuevo en P2 entre b=2 y b=3.

☐ b) Eliminar el evento c=2.

☐ c) Un mensaje entre a=2 y b=2.

☒ d) No es posible.

> **19** (2p) ¿Cuáles son los valores de a, b y c después del segundo evento de P2?

☐ a) (a=1, b=2, c=0)

☐ b) (a=1, b=2, c=1)

☐ c) (a=indeterminado, b=2, c=1)

☒ d) (a=indeterminado, b=2, c=indeterminado)

> **20** (2p) Dada la función $f = (2a > b + c)$, ¿cuáles serían los resultados de evaluar los predicados «posiblemente(f)» y «definitivamente(f)»?

☐ a) (false, false)

☐ b) (fase, true)

☒ c) (true, false)

☐ d) (true, true)