A

Este examen contiene 20 cuestiones de opción múltiple. En cada cuestión solo 1 de sus respuestas es correcta. Las contestaciones deben presentarse en una hoja entregada aparte. Las respuestas correctas aportan 0.5 puntos a la nota del parcial mientras que las incorrectas restan 0.167 puntos.

TEORÍA

1. Los contenedores son útiles para desplegar componentes de servicios distribuidos porque...

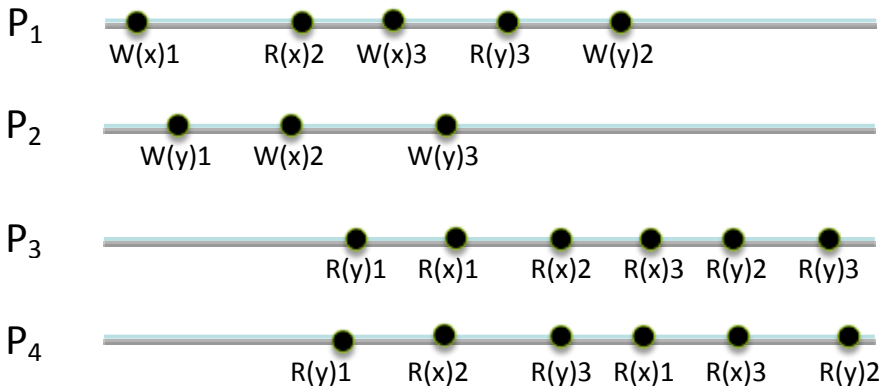
a	Permiten que los demás componentes vean los elementos internos de la imagen del componente instalado. Falso. Los elementos internos de los componentes instalados en una imagen deben permanecer ocultos para cualquier agente externo.
b	Facilitan la resolución (o inyección) de dependencias y órdenes para gestionar varias acciones del ciclo de vida de los componentes. Verdadero. Esta es la característica de los contenedores que los hace convenientes e interesantes para desplegar componentes de los servicios.
c	Automatizan muchas tareas relacionadas con la seguridad y son capaces de implantar todas las políticas de seguridad. Falso. No se ha llegado a comentar nada sobre los aspectos de seguridad a la hora de describir los contenedores. No llegan a automatizar esas tareas.
d	Garantizan la consistencia entre los componentes cuando haya particiones en la red. Falso. Los contenedores son incapaces de garantizar las comunicaciones entre agentes cuando la red deja de funcionar. De hecho, no puede hacerse nada (utilizando contenedores o cualquier otro mecanismo) en ese caso.

2. En el modelo de despliegue facilitado por Windows Azure...

a	Se garantiza la ubicación de las instancias de los componentes en dominios de fallos que sean independientes entre sí. Verdadero. Windows Azure proporciona dominios de fallos independientes durante el despliegue, permitiendo que las instancias de los componentes se ubiquen en dominios diferentes para mejorar su disponibilidad en caso de fallos.
b	Se establece un plan preciso de secuenciación en el despliegue inicial de los componentes. Falso. No se puede establecer ningún plan de secuenciación del despliegue con las herramientas actuales de Windows Azure. Los propios componentes deben considerar las dependencias existentes y la secuencia de acciones a llevar a cabo durante el despliegue.
c	Se proporciona la funcionalidad necesaria para la actualización de los componentes que tengan estado. Falso. Los mecanismos de actualización en esa plataforma son sencillos y únicamente proporcionan soporte para servicios “stateless”.
d	No se dispone de ninguna monitorización de los componentes desplegados. Falso. La monitorización de componentes se utiliza en Windows Azure para detectar el fallo de los componentes.

A

3. Considerando esta ejecución...



Podemos afirmar que el modelo de consistencia más fuerte que se respeta es el...

a	Secuencial. Falso. La consistencia secuencial requiere, entre otras cosas, que todos los procesos observen la misma secuencia de eventos. En este caso eso no se respeta. Por ejemplo, P3 y P4 ven los eventos R(y)3 y R(y2) en orden contrario.
b	Causal. Falso. P1 ha leído 3 en la "y" antes de escribir el valor 2 en esa variable. Según el modelo causal, esto obliga a que los demás lectores observen el valor 3 antes que el 2, pero P3 no respeta esa restricción.
c	Caché. Falso. La consistencia caché exige que todo proceso vea la misma secuencia de valores en cada variable, considerando cada variable independientemente del resto. Sin embargo, P3 y P4 no ven la misma secuencia de valores en la variable "y". P3 ha visto 1, 2, 3 y P4 ha visto 1, 3, 2.
d	FIFO. Verdadero. La consistencia FIFO requiere que lo que haya escrito un proceso sea visto en orden de escritura en los demás procesos. P1 escribió x=1, x=3, y=2 y ese orden ha sido respetado por P3 y P4. P2 escribió y=1, x=2, y=3 y ese orden ha sido respetado por P1, P3 y P4. Como P2 no leyó ningún valor, el sistema resultante es FIFO.

4. El modelo de partición primaria para gestionar particiones en la red...

a	...permite que todos los procesos continúen cuando haya una partición en la red. Falso. Eso se toleraría en el modelo particionable pero no en el modelo de partición primaria.
b	...permite que todos los procesos en la partición primaria acepten peticiones de los clientes asegurando una consistencia fuerte en ese subgrupo. Verdadero. Para ello, todos los procesos en los demás subgrupos se bloquean y no pueden continuar.
c	...garantiza que siempre habrá una partición primaria cuando se dé una partición en la red. Falso. Eso no puede garantizarse en este modelo. Depende de la conectividad entre nodos al darse la partición. En algunos casos, el subgrupo mayor no llega a tener la mitad de los nodos del sistema.
d	...viola claramente las restricciones del teorema CAP pues tras haberse dado una partición en la red el sistema todavía se mantiene consistente y altamente disponible. Falso. La disponibilidad no se mantiene en los subgrupos menores. Por tanto, se respeta el teorema CAP.

A

5. Teniendo en cuenta el teorema CAP, se puede afirmar que NO se podría implantar un sistema distribuido, con replicación de componentes, que garantizara…

a	…consistencia final, y que, ante una partición de la red, utilizara el modelo particionable. Falso. El teorema CAP lo tolera. Se está sacrificando la consistencia fuerte.
b	…consistencia final, y que, ante una partición de la red, utilizara el modelo de partición primaria. Falso. El teorema CAP lo tolera. Estamos sacrificando tanto la consistencia fuerte como la alta disponibilidad.
c	…consistencia secuencial, y que, ante una partición de la red, utilizara el modelo particionable. Verdadero. En un modelo particionable todos los subgrupos pueden continuar. Por ello, todos los subgrupos están disponibles. Eso implicaría que, tras darse una partición de la red, se seguiría manteniendo consistencia fuerte, alta disponibilidad y tolerancia al particionado. Eso es imposible ya que si cada subgrupo continúa tras darse la partición no habrá manera de propagar sus cambios de estado a los demás subgrupos. Así, no se podrá mantener la consistencia secuencial.
d	…consistencia secuencial, y que, ante una partición de la red, utilizara el modelo de partición primaria. Falso. El teorema CAP lo tolera. Se sacrifica la disponibilidad en los grupos menores.

6. Las transacciones en los almacenes persistentes de datos...

a	...aseguran atomicidad y aislamiento para la secuencia de sentencias de modificación que contienen. Verdadero. Las transacciones garantizan atomicidad y aislamiento (junto a consistencia semántica y durabilidad) para sus acciones de modificación.
b	...están completamente soportadas en los almacenes NoSQL y mejoran claramente su escalabilidad. Falso. No están soportadas en los almacenes NoSQL. Además, el control de concurrencia inherente a las transacciones (muy estricto) evitaría que el sistema resultante fuera escalable.
c	...se utilizan para garantizar la disponibilidad y la consistencia de las réplicas en sistemas distribuidos donde puedan darse particiones en la red. Falso. Las transacciones distribuidas no permiten superar particiones en la red. Se necesita conectividad entre los agentes que participen en una transacción distribuida.
d	...solo podrán estar soportadas en sistemas escalables cuando se use un modelo de consistencia rápido. Falso. En el caso habitual, las transacciones ACID asumen un modelo de consistencia secuencial entre los agentes que participen en una transacción distribuida. Como el modelo secuencial no es rápido, lo que se comenta en este apartado no es cierto.

7. Respecto a los mecanismos para conseguir escalabilidad horizontal, es correcto decir que …

a	Los algoritmos descentralizados son siempre más adecuados que los algoritmos centralizados con independencia de las características de la tarea a resolver. Falso. La elección del tipo de algoritmo depende de la tarea a resolver. Por ejemplo, si un problema requiere que todos los procesos participantes completen diferentes

	acuerdos en múltiples fases de la ejecución, será mejor concentrar los esfuerzos de acuerdo para elegir un proceso coordinador que imponga su criterio en todas las fases posteriores relacionadas con acuerdos. Así, la sincronización solo se necesita a la hora de elegir al coordinador y el número de mensajes (y pausas) necesarios en las fases siguientes se conseguirá minimizar. Por otra parte, cuando el algoritmo pueda ser dividido en múltiples tareas independientes que no requieran (gran) coordinación, cada una de esas tareas podrá ser ejecutada por un proceso independiente utilizando un algoritmo descentralizado.
b	Los criterios para el reparto de datos deben ser conocidos por todos los procesos, de modo que cada proceso sea responsable de una parte de los datos. Verdadero. La distribución de datos es conveniente para mejorar la escalabilidad horizontal. Esos criterios de distribución deben ser conocidos por todos los procesos participantes para reducir así sus necesidades de coordinación.
c	La replicación es siempre deseable, dado que no conlleva dificultad alguna en la gestión de los accesos de lectura y escritura de datos. Falso. La replicación introducirá problemas en las operaciones de escritura si estas deben ser aplicadas en todas las réplicas, introduciendo pausas prolongadas en algunos casos. Por ejemplo, cuando esas operaciones modifiquen gran cantidad de estado.
d	El uso de cachés es una técnica óptima dado que se garantiza automáticamente la consistencia de los datos en las cachés respecto a los datos en los servidores. Falso. Desafortunadamente, las cachés en los clientes no pueden garantizar su consistencia automáticamente con el estado mantenido en los servidores.

8. Un servicio se considerará elástico cuando sea...

a	...escalable y capaz de adaptar dinámicamente la cantidad de recursos que se le hayan asignado, en función de la carga que esté soportando. Verdadero. Esa es la definición de servicio elástico.
b	...fiable, disponible y seguro. Falso. La fiabilidad, disponibilidad y seguridad son aspectos complementarios de la robustez. No están directamente relacionados con la elasticidad.
c	...capaz de tolerar particiones en la red, disponible y consistente. Falso. Esas son las tres dimensiones del teorema CAP.
d	...atómico, consistente, aislado y persistente. Falso. Esas son las cuatro propiedades de las transacciones en los sistemas gestores de bases de datos relacionales.

9. Sobre los riesgos que pueden comprometer la seguridad de un sistema distribuido, es correcto decir que…

a	Un ataque es el conjunto de acciones realizadas durante una amenaza. Verdadero. Esa es la definición de ataque que hemos estudiado en el Tema 8.

A

b	Una amenaza es una debilidad inherente de un proceso o de un canal de comunicación. Falso. Esa es la definición de vulnerabilidad. Las vulnerabilidades y los ataques no son lo mismo.
c	Cualquier vulnerabilidad queda neutralizada mediante estrategias de aislamiento (uso de máquinas virtuales, de redes aisladas, etc.) Falso. Las estrategias de aislamiento son estrategias defensivas amplias pero, desafortunadamente e independientemente de su granularidad, no hay ninguna estrategia defensiva perfecta por sí misma. Por ejemplo, con las estrategias de aislamiento se está intentando establecer una frontera que evite que los agentes externos a nuestro sistema puedan acceder a nuestros componentes aislados. Sin embargo, ese aislamiento no puede ser completo ya que esos elementos desplegados, en algún momento, necesitarán interactuar con algún agente externo y esa interacción será vulnerable.
d	Cualquier vulnerabilidad queda neutralizada mediante estrategias de exclusión (uso de cortafuegos, contraseñas, etc.) Falso. Las estrategias de exclusión son estrategias defensivas medias pero, independientemente de su granularidad, no hay ninguna estrategia defensiva perfecta por sí misma. Por ejemplo, con las estrategias de exclusión se intenta dejar a todas las amenazas potenciales fuera del sistema. Sin embargo, esa exclusión no puede ser completa ya que los mecanismos utilizados para implantarla no son perfectos. Por ejemplo, las contraseñas son una aproximación de exclusión pero no todas las contraseñas utilizadas por los empleados son suficientemente fuertes. En algún momento, alguna de ellas será descubierta por personal ajeno a la empresa.

10. Los mecanismos de seguridad se utilizan para...

a	...especificar un conjunto de reglas de seguridad. Falso. Aquello que especifica un conjunto de reglas de seguridad es una política, no un mecanismo.
b	...asegurar o evaluar la corrección de un sistema de seguridad. Falso. La herramienta que asegura o evalúa la corrección de un sistema de seguridad es la "garantía".
c	...especificar quién (es decir, qué agentes) puede aplicar qué acciones sobre qué objetos. Falso. De nuevo, esta es otra definición de las políticas de seguridad.
d	...implantar políticas de seguridad en un sistema. Verdadero. Ese es el objetivo de los mecanismos: implantar políticas.

SEMINARIOS

11. Si asumimos que estamos usando Linux Ubuntu como nuestro sistema operativo local donde hemos instalado Docker, entonces para ejecutar el intérprete "node" en un contenedor con la última distribución Linux Fedora (cuyo nombre es "fedora" en el Docker Hub), tendremos que usar:

a	Esta línea de órdenes: **docker run –i –t fedora node** Falso. El intérprete "node" no está instalado por omisión en las imágenes "fedora".

b	No podremos hacer nada, pues no se puede utilizar una imagen Fedora sobre un anfitrión Ubuntu. Falso. Una imagen Fedora puede ejecutarse sin problemas sobre un anfitrión Ubuntu.
c	Una imagen Fedora extendida (a la que llamaremos, p.ej., "fnode"), instalando el paquete "nodejs" para ello, y esta línea de órdenes: **docker run –i –t fnode node** Verdadero. Si la imagen utilizada tiene el intérprete "node" instalado en ella, la sintaxis y los argumentos de la orden Docker a utilizar son los que se han mencionado.
d	No podremos hacer nada con Docker. En vez de Docker, tendremos que utilizar VirtualBox para ejecutar las imágenes necesarias. Falso. Docker puede gestionar lo que se está solicitando en esta pregunta.

12. Sobre las imágenes Docker:

a	Las nuevas imágenes consisten en múltiples "niveles" auFS que se van añadiendo sobre alguna imagen Docker existente. Verdadero. Cada vez que añadimos o eliminamos algún conjunto de ficheros en una imagen Docker, un nuevo nivel auFS se añade sobre los niveles que ya formaban parte de la imagen base.
b	Las imágenes Docker pueden ejecutarse también en contenedores que no sean Docker. Por ejemplo, en VirtualBox. Falso. Las imágenes Docker deben ejecutarse en contenedores Docker utilizando un servidor Docker para ello.
c	Las imágenes Docker pueden ejecutarse sobre cualquier anfitrión, sin que importe su sistema operativo local o su arquitectura; por ejemplo sobre Windows 8 en un PC. Falso. Desafortunadamente, los servidores Docker deben ejecutarse en algún sistema Linux. No pueden hacerlo sobre otros sistemas operativos; al menos, de momento.
d	El mismo contenedor Docker puede ser ejecutado en múltiples imágenes Docker simultáneamente. Falso. Es cierto lo opuesto: "La misma imagen Docker puede ser ejecutada en múltiples contenedores Docker".

13. Estas restricciones deben respetarse para implantar un protocolo de replicación que proporcione un modelo de consistencia rápido entre un conjunto de réplicas:

a	Las acciones de escritura no deben propagarse a otras réplicas. Falso. Las acciones de escritura, en algún momento, deben ser propagadas a otras réplicas. En caso contrario, esas réplicas se mantendrían inconsistentes.
b	Las acciones de escritura no se completan en un proceso escritor A hasta que el secuenciador propague de nuevo a A el valor escrito. Falso. Para que un modelo de consistencia sea rápido no debe intervenir ningún proceso externo durante la gestión de los accesos a memoria.
c	Todas las acciones de escritura sobre variables se expresarán como operaciones conmutativas (en lugar de hacerlo como operaciones de asignación). Falso. La conmutatividad es un aspecto a considerar para implantar consistencia final, pero no se necesita para definir modelos de consistencia rápidos.
d	Las lecturas y escrituras se considerarán completas localmente sin necesidad de propagar mensajes o reconocimientos a otros nodos. Verdadero. Esa es la condición a respetar en los modelos de consistencia rápidos.

A

14. Para implantar consistencia final tendremos que...

a	Utilizar canales FIFO entre todos los procesos. Falso. La comunicación FIFO no es un requisito para implantar consistencia final.
b	Asegurarnos de que todas las acciones de escritura se han entregado en todos los procesos y que podrán aplicarse en cualquier orden en cada receptor. Verdadero. Las acciones de escritura deben llegar a todos los procesos (permitiendo incluso propagación perezosa) para que el estado de esos procesos pueda converger. La convergencia de estado es el principal requisito de la consistencia final. Si esas acciones de escritura son conmutativas, entonces hay total libertad para el orden en que podrán ser recibidas y aplicadas.
c	Utilizar un secuenciador que asegure un orden total para todas las acciones de escritura. Falso. Solo hemos llegado a utilizar procesos secuenciadores para implantar consistencia secuencial. Los secuenciadores no se necesitan para implantar consistencia final.
d	Utilizar canales sincrónicos en todas las comunicaciones relacionadas con accesos a memoria. Falso. Los canales sincrónicos no son necesarios para implantar consistencia final.

15. En el seminario 5 se sugirieron tres posibles implantaciones de modelos de consistencia de memoria. Si consideramos esos programas...

a	Ninguno de ellos soportaba consistencia causal. Falso. La segunda implantación (basada en un secuenciador) soportaba consistencia secuencial. Como la consistencia secuencial implica consistencia causal, entonces ese programa también soportaba consistencia causal.
b	Las soluciones basadas en secuenciador fueron desarrolladas utilizando el módulo "cluster". Falso. La implantación del secuenciador presentada en el seminario 5 no utilizaba para nada el módulo "cluster".
c	Al añadir un nuevo proceso P a un sistema con consistencia final se necesita cierta sincronización para admitirle y transferirle una copia de las variables compartidas. Verdadero. En la última cuestión relacionada con el tercer programa (que, de hecho, soportaba consistencia final) se preguntaba por un protocolo para transferir el estado actual a una nueva réplica. Para conseguir esto, necesitaremos parar temporalmente la actividad en las demás réplicas.
d	Ninguno de ellos soportaba algún modelo rápido de consistencia. Falso. Los modelos de consistencia más relajados (por ejemplo, el FIFO) son rápidos. El primer programa explicado implantaba consistencia FIFO y lo hacía mediante un protocolo que respetaba todas las condiciones exigidas a los modelos rápidos.

16. El módulo "cluster" de Node.js…

a	…usa, por omisión, un patrón de comunicación ROUTER-DEALER. Falso. El patrón ROUTER-DEALER es un patrón ZeroMQ. El módulo "cluster" no llega a requerir por omisión al módulo "zmq". Por tanto, ese patrón de comunicación no se utiliza en el módulo "cluster".

b	…equilibra la carga recibida entre todos los procesos trabajadores creados con su soporte. Verdadero. Ese es uno de sus objetivos y ya está resuelto en el propio módulo.
c	…facilita soporte para gestionar servicios distribuidos que deban ejecutarse en *clusters* de ordenadores. Falso. A pesar de su nombre, el módulo "cluster" se centra en proporcionar soporte para un conjunto de trabajadores, ejecutando todos ellos en un mismo ordenador.
d	…soporta implícitamente servicios distribuidos con replicación pasiva. Falso. El módulo "cluster" no soporta el modelo de replicación pasivo de manera directa. De hecho, no hay ninguna transferencia de estado entre el proceso maestro y los trabajadores. Los agentes trabajadores son procesos activos. No se comportan como réplicas secundarias de ningún otro agente.

17. Cuando se despliega MongoDB sobre múltiples servidores, se necesitan tres *servidores de configuración* (SC) porque...

a	La información mantenida en los SC es crítica y necesita consistencia fuerte. Por ello, el fallo de un servidor de configuración debe ser tolerado. Verdadero. La información mantenida por estos agentes es crítica. Deben ser tres réplicas para superar situaciones de partición de la red según el modelo de partición primaria (o fallos en los procesos, para superar un único fallo).
b	MongoDB asume un modelo de fallos de parada y de esa manera puede sobreponerse al fallo simultáneo de todos los SC. Falso. No asume el modelo de fallos de parada pero, aunque lo asumiera, no podría tolerar que todas las réplicas fallaran a la vez. Al menos una de ellas debería mantenerse activa según el modelo de parada.
c	Cada solicitud de los clientes debe ser filtrada por los SC y debemos tener al menos tres para equilibrar entre ellos adecuadamente esa carga. Falso. Los servidores de configuración no filtran las peticiones de los clientes. Los SC son utilizados por los agentes "mongos" cuando esos agentes no encuentran en sus datos de configuración dónde (en caso de utilizar reparto) está ubicado un documento determinado.
d	Los SC son réplicas de los agentes *mongos*. Falso. Hay tres tipos de servidores en MongoDB: servidor de configuración, mongod, y mongos. Por tanto, los agentes mongos y los SC no son el mismo tipo de agente y uno no puede ser réplica del otro.

18. MongoDB es, entre otras cosas, ...

a	...un servidor de bases de datos escrito en node.js que internamente utiliza el módulo "cluster" para mejorar su escalabilidad. Falso. MongoDB es un ejemplo de almacén NoSQL pero no está implantado en node.js ni utiliza el módulo "cluster".

b	...un sistema gestor de bases de datos relacionales. Falso. No es un sistema relacional.
c	...un sistema gestor de bases de datos que mantiene sus réplicas con consistencia estricta. Falso. No respeta una consistencia estricta entre sus réplicas. El modelo de consistencia estricta es demasiado fuerte para ser escalable y la escalabilidad es uno de los objetivos de MongoDB.
d	...un servicio distribuido que puede utilizar el modelo de replicación pasivo. Verdadero. Cuando se utiliza replicación en MongoDB se puede sustituir un agente "mongod" por un conjunto de réplicas. Los conjuntos de réplicas de MongoDB siguen el modelo de replicación pasivo.

19. Algunas acciones preventivas para gestionar las vulnerabilidades son...

a	En la fase de desarrollo de programas: considerar que todos los usuarios son de fiar y siempre facilitarán entradas correctas y válidas. Falso. No todos los usuarios serán capaces de comportarse de una manera tan benigna. Se debe prever cuál será el peor comportamiento de los usuarios y estar preparado para poderlo manejar.
b	Al considerar al personal de la propia empresa: monitorizar su comportamiento para evitar sabotajes internos. Verdadero. Esa fue una de las recomendaciones vistas en el Seminario 8. Algunas amenazas pueden ser internas y este sería un modo de gestionarlas.
c	Al considerar cómo administrar los sistemas: facilitar una interfaz lo más extensa posible de servicios accesibles remotamente. Falso. Deben ofrecerse tan pocos servicios remotos como sea posible, pues cada servicio disponible es una vía potencial para recibir ataques.
d	Al considerar cómo administrar los sistemas: no hacer caso a los informes de alertas de seguridad pues suelen ser confusos e introducen nuevas vulnerabilidades. Falso. Las alertas de seguridad siempre deben ser consideradas. Si alguna pareciera confusa convendría buscar información adicional para entenderla, pero los parches correspondientes deben aplicarse lo antes posible.

20. Para evitar vulnerabilidades, una empresa debe recomendar a su personal que...

a	Escoja contraseñas lo más fuertes posible, guardándolas en una hoja de cálculo en su *smartphone* para garantizar que nunca se pierdan. Falso. Las contraseñas no deben resguardarse de esa manera.
b	Controlen las entradas que facilitan a las aplicaciones y las salidas que éstas generen, informando a los administradores cuando observen algún mal funcionamiento. Verdadero. Cualquier mal funcionamiento debe ser notificado cuanto antes.
c	Se lleve a casa tanto trabajo como sea posible, facilitando servicios *on-line* para que puedan completarse esas tareas pendientes. Así mejorará el rendimiento. Falso. Véase la justificación del apartado "c" de la cuestión anterior.
d	No mejore su formación en técnicas de ingeniería social ya que cuanto más se sepa sobre ellas, mayor será la tentación de usarlas contra la propia empresa. Falso. Cuanto más se sepa sobre las amenazas, mejor. De esa forma se podrá identificar antes cualquier posible ataque que las quiera explotar.