A

Aquest examen conté 20 qüestions d'opció múltiple. En cada qüestió només 1 resposta és correcta. Les contestacions han de presentar-se en una fulla entregada a part. Les respostes correctes aporten 0.5 punts a la nota del parcial mentre que les incorrectes resten 0.167 punts.

TEORIA

1. Els contenidors són útils per a desplegar components de serveis distribuïts perquè...

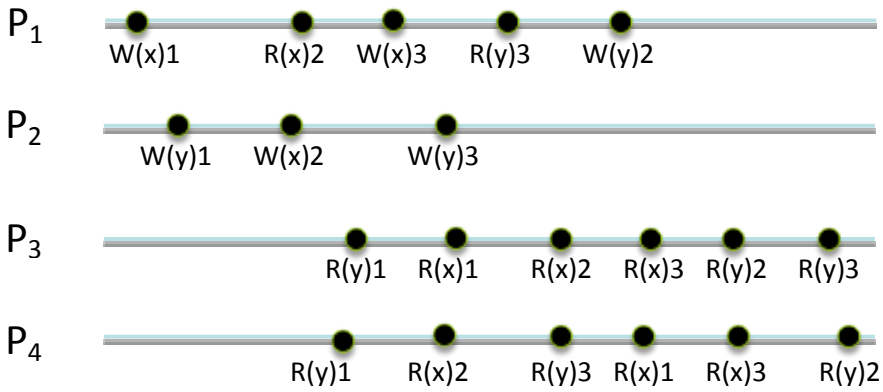
a	Permeten que els altres components vegen els elements interns de la imatge del component instal·lat. Fals. Els elements interns dels components instal·lats en una imatge han de romandre ocults per a qualsevol agent extern.
b	Faciliten la resolució (o injecció) de dependències i ordres per a gestionar diverses accions del cicle de vida dels components. Vertader. Aquesta és la característica dels contenidors que els fa convenients i interessants per a desplegar components dels serveis.
c	Automatitzen moltes tasques relacionades amb la seguretat i són capaços d'implantar totes les polítiques de seguretat. Fals. No s'ha arribat a comentar res sobre els aspectes de seguretat a l'hora de descriure els contenidors. No arriben a automatitzar aquestes tasques.
d	Garanteixen la consistència entre els components quan hi haja particions en la xarxa. Fals. Els contenidors són incapaços de garantir les comunicacions entre agents quan la xarxa deixa de funcionar. De fet, no pot fer-se res (utilitzant contenidors o qualsevol altre mecanisme) en aquest cas.

2. En el model de desplegament facilitat per Windows Azure...

a	Es garanteix la ubicació de les instàncies dels components en dominis de fallades que siguen independents entre si. Vertader. Windows Azure proporciona dominis de fallades independents durant el desplegament, permetent que les instàncies dels components se situen en dominis diferents per a millorar la seua disponibilitat en cas de fallades.
b	S'estableix un pla precís de seqüenciació en el desplegament inicial dels components. Fals. No es pot establir cap pla de seqüenciació del desplegament amb les eines actuals de Windows Azure. Els propis components han de considerar les dependències existents i la seqüència d'accions a dur a terme durant el desplegament.
c	Es proporciona la funcionalitat necessària per a l'actualització dels components que tinguen estat. Fals. Els mecanismes d'actualització en aquesta plataforma són senzills i únicament proporcionen suport per a serveis “stateless”.
d	No es disposa de cap monitoratge dels components desplegats. Fals. El monitoratge de components s'utilitza en Windows Azure per a detectar la fallada dels components.

A

3. Considerant aquesta execució...



Podem afirmar que el model de consistència més forta que es respecta és el...

a	Seqüencial. Fals. La consistència seqüencial requereix, entre altres coses, que tots els processos observen la mateixa seqüència d'esdeveniments. En aquest cas això no es respecta. Per exemple, P3 i P4 veuen els esdeveniments R(y)3 i R(y2) en ordre contrari.
b	Causal. Fals. P1 ha llegit 3 en la "y" abans d'escriure el valor 2 en la variable. Segons el model causal, això obliga al fet que els altres lectors observen el valor 3 abans que el 2, però P3 no respecta aquesta restricció.
c	*Cache*. Fals. La consistència *cache* exigeix que tot procés veja la mateixa seqüència de valors en cada variable, considerant cada variable independentment de la resta. No obstant això, P3 i P4 no veuen la mateixa seqüència de valors en la variable "y". P3 ha vist 1, 2, 3 i P4 ha vist 1, 3, 2.
d	FIFO. Vertader. La consistència FIFO requereix que el que haja escrit un procés siga vist en ordre d'escriptura en els altres processos. P1 va escriure x=1, x=3, y=2 i aquest ordre ha sigut respectat per P3 i P4. P2 va escriure y=1, x=2, y=3 i l'ordre ha sigut respectat per P1, P3 i P4. Com P2 no va llegir cap valor, el sistema resultant és FIFO.

4. El model de partició primària per a gestionar particions en la xarxa...

a	...permet que tots els processos continuen quan hi haja una partició en la xarxa. Fals. Això es toleraria en el model particionable però no en el model de partició primària.
b	...permet que tots els processos en la partició primària accepten peticions dels clients assegurant una consistència forta en aquest subgrup. Vertader. Per a fer això, tots els processos en els altres subgrups es bloquegen i no poden continuar.
c	...garanteix que sempre hi haurà una partició primària quan es done una partició en la xarxa. Fals. Això no pot garantir-se en aquest model. Depèn de la connectivitat entre nodes en donar-se la partició. En alguns casos, el subgrup major no arriba a tenir la meitat dels nodes del sistema.
d	...viola clarament les restriccions del teorema CAP ja que després d'haver-se donat una partició en la xarxa el sistema encara es manté consistent i altament disponible. Fals. La disponibilitat no es manté en els subgrups menors. Per tant, es respecta el teorema CAP.

A

5. Tenint en compte el teorema CAP, es pot afirmar que NO es podria implantar un sistema distribuït, amb replicació de components, que garantira…

a	…consistència final, i que, davant una partició de la xarxa, utilitzara el model particionable. Fals. El teorema CAP ho tolera. S'està sacrificant la consistència forta.
b	…consistència final, i que, davant una partició de la xarxa, utilitzara el model de partició primària. Fals. El teorema CAP ho tolera. Estem sacrificant tant la consistència forta com l'alta disponibilitat.
c	…consistència seqüencial, i que, davant una partició de la xarxa, utilitzara el model particionable. Vertader. En un model particionable tots els subgrups poden continuar. Per això, tots els subgrups estan disponibles. Això implicaria que, després de donar-se una partició de la xarxa, se seguiria mantenint consistència forta, alta disponibilitat i tolerància al particionado. Això és impossible ja que si cada subgrup continua després de donar-se la partició no hi haurà manera de propagar els seus canvis d'estat als altres subgrups. Així, no es podrà mantenir la consistència seqüencial.
d	…consistència seqüencial, i que, davant una partició de la xarxa, utilitzara el model de partició primària. Fals. El teorema CAP ho tolera. Se sacrifica la disponibilitat en els grups menors.

6. Les transaccions en els magatzems persistents de dades...

a	...asseguren atomicitat i aïllament per a la seqüència de sentències de modificació que contenen. Vertader. Les transaccions garanteixen atomicitat i aïllament (al costat de consistència semàntica i durabilitat) per a les seues accions de modificació.
b	...estan completament suportades en els magatzems NoSQL i milloren clarament la seua escalabilitat. Fals. No estan suportades en els magatzems NoSQL. A més, el control de concurrència inherent a les transaccions (molt estricte) evitaria que el sistema resultant fóra escalable.
c	...s'utilitzen per a garantir la disponibilitat i la consistència de les rèpliques en sistemes distribuïts on puguen donar-se particions en la xarxa. Fals. Les transaccions distribuïdes no permeten superar particions en la xarxa. Es necessita connectivitat entre els agents que participen en una transacció distribuïda.
d	...solament podran estar suportades en sistemes escalables quan s'use un model de consistència ràpid. Fals. En el cas habitual, les transaccions ACID assumeixen un model de consistència seqüencial entre els agents que participen en una transacció distribuïda. Com el model seqüencial no és ràpid, allò que es comenta en aquest apartat no és cert.

7. Respecte als mecanismes per a aconseguir escalabilitat horitzontal, és correcte dir que …

a	Els algorismes descentralitzats són sempre més adequats que els algorismes centralitzats amb independència de les característiques de la tasca a resoldre. Fals. L'elecció del tipus d'algorisme depèn de la tasca a resoldre. Per exemple, si un problema requereix que tots els processos participants completen diferents acords en

	múltiples fases de l'execució, serà millor concentrar els esforços d'acord per a triar un procés coordinador que impose el seu criteri en totes les fases posteriors relacionades amb acords. Així, la sincronització solament es necessita a l'hora de triar al coordinador i el nombre de missatges (i pauses) necessaris en les fases següents s'aconseguirà minimitzar. D'altra banda, quan l'algorisme puga ser dividit en múltiples tasques independents que no requerisquen (gran) coordinació, cadascuna de les tasques podrà ser executada per un procés independent utilitzant un algorisme descentralitzat.
b	Els criteris per al repartiment de dades han de ser coneguts per tots els processos, de manera que cada procés siga responsable d'una part de les dades. Vertader. La distribució de dades és convenient per a millorar l'escalabilitat horitzontal. Aquests criteris de distribució han de ser coneguts per tots els processos participants per a reduir així les seues necessitats de coordinació.
c	La replicació és sempre desitjable, atès que no comporta dificultat alguna en la gestió dels accessos de lectura i escriptura de dades. Fals. La replicació introduirà problemes en les operacions d'escriptura si aquestes han de ser aplicades en totes les rèpliques, introduint pauses perllongades en alguns casos. Per exemple, quan aquestes operacions modifiquen gran quantitat d'estat.
d	L'ús de memòries cau és una tècnica òptima atès que es garanteix automàticament la consistència de les dades en elles respecte a les dades en els servidors. Fals. Desafortunadament, les memòries cau en els clients no poden garantir la seua consistència automàticament amb l'estat mantingut als servidors.

8. Un servei es considerarà elàstic quan siga...

a	...escalable i capaç d'adaptar dinàmicament la quantitat de recursos que se li hagen assignat, en funció de la càrrega que estiga suportant. Vertader. Aquesta és la definició de servei elàstic.
b	...fiable, disponible i segur. Fals. La fiabilitat, disponibilitat i seguretat són aspectes complementaris de la robustesa. No estan directament relacionats amb l'elasticitat.
c	...capaç de tolerar particions en la xarxa, disponible i consistent. Fals. Aquestes són les tres dimensions del teorema CAP.
d	...atòmic, consistent, aïllat i persistent. Fals. Aquestes són les quatre propietats de les transaccions en els sistemes gestors de bases de dades relacionals.

9. Sobre els riscos que poden comprometre la seguretat d'un sistema distribuït, és correcte dir que…

a	Un atac és el conjunt d'accions realitzades durant una amenaça. Vertader. Aquesta és la definició d'atac que hem estudiat al Tema 8.

A

b	Una amenaça és una feblesa inherent d'un procés o d'un canal de comunicació. Fals. Aquesta és la definició de vulnerabilitat. Les vulnerabilitats i els atacs no són el mateix.
c	Qualsevol vulnerabilitat queda neutralitzada mitjançant estratègies d'aïllament (ús de màquines virtuals, de xarxes aïllades, etc.) Fals. Les estratègies d'aïllament són estratègies defensives àmplies però, desafortunadament i independentment de la seua granularitat, no hi ha cap estratègia defensiva perfecta per si mateixa. Per exemple, amb les estratègies d'aïllament s'està intentant establir una frontera que evite que els agents externs al nostre sistema puguen accedir als nostres components aïllats. No obstant això, l'aïllament no pot ser complet ja que els elements desplegats, en algun moment, necessitaran interactuar amb algun agent extern i aquesta interacció serà vulnerable.
d	Qualsevol vulnerabilitat queda neutralitzada mitjançant estratègies d'exclusió (ús de tallafocs, contrasenyes, etc.) Fals. Les estratègies d'exclusió són estratègies defensives mitjanes però, independentment de la seua granularitat, no hi ha cap estratègia defensiva perfecta per si mateixa. Per exemple, amb les estratègies d'exclusió s'intenta deixar a totes les amenaces potencials fora del sistema. No obstant això, l'exclusió no pot ser completa ja que els mecanismes utilitzats per a implantar-la no són perfectes. Per exemple, les contrasenyes són una aproximació d'exclusió però no totes les contrasenyes utilitzades pels empleats són suficientment fortes. En algun moment, alguna d'elles serà descoberta per personal alié a l'empresa.

10. Els mecanismes de seguretat s'utilitzen per a...

a	...especificar un conjunt de regles de seguretat. Fals. Allò que especifica un conjunt de regles de seguretat és una política, no un mecanisme.
b	...assegurar o avaluar la correcció d'un sistema de seguretat. Fals. L'eina que assegura o avalua la correcció d'un sistema de seguretat és la "garantia".
c	...especificar qui (és a dir, quins agents) pot aplicar quines accions sobre quins objectes. Fals. Aquesta és una altra definició de les polítiques de seguretat.
d	...implantar polítiques de seguretat en un sistema. Vertader. Aquest és l'objectiu dels mecanismes: implantar polítiques.

SEMINARIS

11. Si assumim que estem usant Linux Ubuntu com el nostre sistema operatiu local on hem instal·lat Docker, llavors per a executar l'intèrpret "node" en un contenidor amb l'última distribució Linux Fedora (el nom de la qual és "fedora" en el Docker Hub), haurem d'usar:

a	Aquesta línia d'ordres: **docker run –i –t fedora node** Fals. L'intèrpret "node" no està instal·lat per omissió en les imatges "fedora".

A

b	No podrem fer res, ja que no es pot utilitzar una imatge Fedora sobre un amfitrió Ubuntu. Fals. Una imatge Fedora pot executar-se sense problemes sobre un amfitrió Ubuntu.
c	Una imatge Fedora estesa (a la qual cridarem, p. ex., "fnode"), instal·lant el paquet "nodejs" per a fer això, i aquesta línia d'ordres: **docker run –i –t fnode node** Vertader. Si la imatge utilitzada té l'intèrpret "node" instal·lat en ella, la sintaxi i els arguments de l'ordre Docker a utilitzar són els que s'han esmentat.
d	No podrem fer res amb Docker. En comptes de Docker, haurem d'utilitzar VirtualBox per a executar les imatges necessàries. Fals. Docker pot gestionar el que s'està sol·licitant en aquesta pregunta.

12. Sobre les imatges Docker:

a	Les noves imatges consisteixen en múltiples "nivells" auFS que es van afegint sobre alguna imatge Docker existent. Vertader. Cada vegada que afegim o eliminem un conjunt de fitxers en una imatge Docker, un nou nivell auFS s'afig sobre els nivells que ja estaven en la imatge base.
b	Les imatges Docker poden executar-se també en contenidors que no siguen Docker. Per exemple, en VirtualBox. Fals. Les imatges Docker han d'executar-se en contenidors Docker utilitzant un servidor Docker per a açò.
c	Les imatges Docker poden executar-se sobre qualsevol amfitrió, sense que importe el seu sistema operatiu local o la seua arquitectura; p. ex., sobre Windows 8 en un PC. Fals. Desafortunadament, els servidors Docker han d'executar-se en algun sistema Linux. No poden fer-ho sobre altres sistemes operatius; almenys, de moment.
d	El mateix contenidor Docker pot ser executat en múltiples imatges Docker simultàniament. Fals. És cert l'oposat: "La mateixa imatge Docker pot ser executada en múltiples contenidors Docker".

13. Aquestes restriccions han de respectar-se per a implantar un protocol de replicació que proporcione un model de consistència ràpid entre un conjunt de rèpliques:

a	Les accions d'escriptura no han de propagar-se a altres rèpliques. Fals. Les accions d'escriptura, en algun moment, han de ser propagades a altres rèpliques. En cas contrari, les rèpliques es mantindrien inconsistents.
b	Les accions d'escriptura no es completen en un procés escriptor A fins que el seqüenciador propague de nou a A el valor escrit. Fals. Perquè un model de consistència siga ràpid no ha d'intervenir cap procés extern durant la gestió dels accessos (locals) a memòria.
c	Totes les accions d'escriptura sobre variables s'expressaran com a operacions commutatives (en lloc de fer-ho com a operacions d'assignació). Fals. La conmutativitat és un aspecte a considerar per a implantar consistència final, però no es necessita per a definir models de consistència ràpids.
d	Les lectures i escriptures es consideraran completes localment sense necessitat de propagar missatges o reconeixements a altres nodes. Vertader. Aquesta és la condició a respectar en els models de consistència ràpids.

A

14. Per a implantar consistència final haurem de...

a	Utilitzar canals FIFO entre tots els processos. Fals. La comunicació FIFO no és un requisit per a implantar consistència final.
b	Assegurar-nos que totes les accions d'escriptura s'han entregat en tots els processos i que podran aplicar-se en qualsevol ordre en cada receptor. Vertader. Les accions d'escriptura han d'arribar a tots els processos (permetent fins i tot propagació mandrosa) perquè l'estat dels processos puga convergir. La convergència d'estat és el principal requisit de la consistència final. Si aquestes accions d'escriptura són commutatives, llavors hi ha total llibertat sobre l'ordre en què podran ser rebudes i aplicades.
c	Utilitzar un seqüenciador que assegure un ordre total per a totes les accions d'escriptura. Fals. Només s'han utilitzat processos seqüenciadors per a suportar consistència seqüencial. Els seqüenciadors no es necessiten per a implantar consistència final.
d	Utilitzar canals sincrònics en totes les comunicacions relacionades amb accessos a memòria. Fals. Els canals sincrònics no són necessaris per a implantar consistència final.

15. En el seminari 5 es van suggerir tres possibles implantacions de models de consistència de memòria. Si considerem els seus programes...

a	Cap d'ells suportava consistència causal. Fals. La segona implantació (basada en un seqüenciador) suportava consistència seqüencial. Com la consistència seqüencial implica consistència causal, llavors els seus programes també suportaven consistència causal.
b	Les solucions basades en seqüenciador van ser desenvolupades utilitzant el mòdul "cluster". Fals. La implantació del seqüenciador presentada en el seminari 5 no utilitzava per a res el mòdul "cluster".
c	En afegir un nou procés P a un sistema amb consistència final es necessita certa sincronització per a admetre'l i transferir-li una còpia de les variables compartides. Vertader. En l'última qüestió relacionada amb el tercer programa (que, de fet, suportava consistència final) es preguntava per un protocol per a transferir l'estat actual a una nova rèplica. Per a aconseguir això, necessitarem parar temporalment l'activitat en les altres rèpliques.
d	Cap d'ells suportava algun model ràpid de consistència. Fals. Els models de consistència més relaxats (per exemple, el FIFO) són ràpids. El primer programa explicat implantava consistència FIFO i ho feia mitjançant un protocol que respectava totes les condicions exigides als models ràpids.

16. El mòdul "cluster" de Node.js…

a	…usa, per omissió, un patró de comunicació ROUTER-DEALER. Fals. El patró ROUTER-DEALER és un patró ZeroMQ. El mòdul "cluster" no arriba a requerir per omissió al mòdul "zmq". Per tant, aquest patró de comunicació no s'utilitza en el mòdul "cluster".

b	…equilibra la càrrega rebuda entre tots els processos treballadors creats amb el seu suport. Vertader. Aquest és un dels seus objectius i ja està resolt en el propi mòdul.
c	…facilita suport per a gestionar serveis distribuïts que hagen d'executar-se en *clusters* d'ordinadors. Fals. Malgrat el seu nom, el mòdul "cluster" se centra a proporcionar suport per a un conjunt de treballadors, executant tots ells en un mateix ordinador.
d	…suporta implícitament serveis distribuïts amb replicació passiva. Fals. El mòdul "cluster" no suporta el model de replicació passiu de manera directa. De fet, no hi ha cap transferència d'estat entre el procés mestre i els treballadors. Els agents treballadors són processos actius. No es comporten com a rèpliques secundàries de cap altre agent.

17. Quan es desplega MongoDB sobre múltiples servidors, es necessiten tres *servidors de configuració* (SC) perquè...

a	La informació mantinguda en els SC és crítica i necessita consistència forta. Per això, la fallada d'un servidor de configuració ha de ser tolerada. Vertader. La informació mantinguda per aquests agents és crítica. Han de ser tres rèpliques per a superar situacions de partició de la xarxa segons el model de partició primària (o fallades en els processos, per a superar una fallada).
b	MongoDB assumeix un model de fallades de parada i d'aquesta manera pot sobreposar-se a la fallada simultània de tots els SC. Fals. No assumeix el model de fallades de parada però, encara que ho assumira, no podria tolerar que totes les rèpliques fallaren alhora. Almenys una d'elles hauria de mantenir-se activa segons el model de parada.
c	Cada sol·licitud dels clients ha de ser filtrada pels SC i hem de tenir-ne almenys tres per a equilibrar entre ells adequadament la càrrega. Fals. Els servidors de configuració no filtren les peticions dels clients. Els SC són utilitzats pels agents "mongos" quan aquests agents no troben en les seues dades de configuració on (en cas d'utilitzar repartiment) està situat un document determinat.
d	Els SC són rèpliques dels agents *mongos*. Fals. Hi ha tres tipus de servidors en MongoDB: servidor de configuració, mongod, i mongos. Per tant, els agents mongos i els SC no són el mateix tipus d'agent i un no pot ser rèplica de l'altre.

18. MongoDB és, entre altres coses, ...

a	...un servidor de bases de dades escrit en node.js que internament utilitza el mòdul "cluster" per a millorar la seua escalabilitat. Fals. MongoDB és un exemple de magatzem NoSQL però no està implantat en node.js ni utilitza el mòdul "cluster".

b	...un sistema gestor de bases de dades relacionals. Fals. No és un sistema relacional.
c	...un sistema gestor de bases de dades que manté les seues rèpliques amb consistència estricta. Fals. No respecta una consistència estricta entre les seues rèpliques. El model de consistència estricta és massa fort per a ser escalable i l'escalabilitat és un dels objectius de MongoDB.
d	...un servei distribuït que pot utilitzar el model de replicació passiu. Vertader. Quan s'utilitza replicació en MongoDB es pot substituir un agent "mongod" per un conjunt de rèpliques. Els conjunts de rèpliques de MongoDB segueixen el model de replicació passiu.

19. Algunes accions preventives per a gestionar les vulnerabilitats són...

a	En la fase de desenvolupament de programes: considerar que tots els usuaris són de fiar i sempre facilitaran entrades correctes i vàlides. Fals. No tots els usuaris seran capaços de comportar-se d'una manera tan benigna. S'ha de preveure quin serà el pitjor comportament dels usuaris i estar preparat per a poder-ho suportar.
b	En considerar al personal de la pròpia empresa: monitorizar el seu comportament per a evitar sabotatges interns. Vertader. Aquesta va ser una de les recomanacions vistes en el Seminari 8. Algunes amenaces poden ser internes i aquesta seria una manera de gestionar-les.
c	En considerar com administrar els sistemes: facilitar una interfície el més extensa possible de serveis accessibles remotament. Fals. Han d'oferir-se tan pocs serveis remots com siga possible, ja que cada servei disponible és una via potencial per a rebre atacs.
d	En considerar com administrar els sistemes: no fer cas als informes d'alertes de seguretat ja que solen ser confusos i introdueixen noves vulnerabilitats. Fals. Les alertes de seguretat sempre han de ser considerades. Si alguna semblara confusa convindria cercar informació addicional per a entendre-la, però les solucions corresponents han d'aplicar-se al més prompte possible.

20. Per a evitar vulnerabilitats, una empresa ha de recomanar al seu personal que...

a	Esculla contrasenyes el més fortes possible, guardant-les en un full de càlcul en *el seu smartphone* per a garantir que mai es perden. Fals. Les contrasenyes no han de "protegir-se" d'aquesta manera.
b	Controlen les entrades que faciliten a les aplicacions i les eixides que aquestes generen, informant als administradors quan observen algun mal funcionament. Vertader. Qualsevol mal funcionament ha de ser notificat com més prompte millor.
c	Es porte a casa tant treball com siga possible, facilitant serveis *on-line* perquè puguen completar-se les tasques pendents. Així millorarà el rendiment. Fals. Vegeu la justificació de l'apartat "c" de la qüestió anterior.
d	No millore la seua formació en tècniques d'enginyeria social ja que com més se sàpia sobre elles, major serà la temptació d'usar-les contra la pròpia empresa. Fals. Com més se sàpia sobre les amenaces, millor. D'aquesta manera es podrà identificar abans qualsevol possible atac que les vulga explotar.