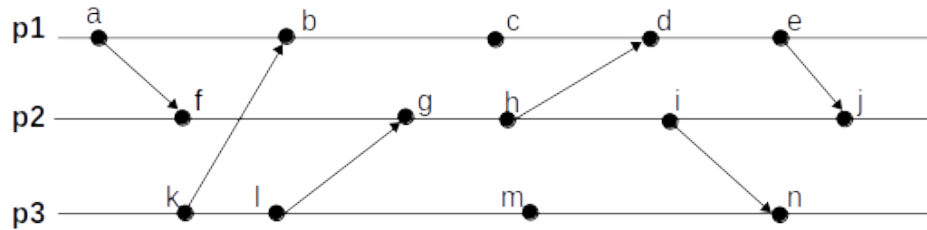


Este examen suma un total de 40 puntos. Cada 3 preguntas de test incorrectas, con 4 opciones o menos, restan 1 punto. Sólo una opción es correcta a menos que se indique algo distinto. No está permitido el uso de calculadora. La duración del examen es de 90 minutos. Siga las instrucciones de la hoja de respuestas.

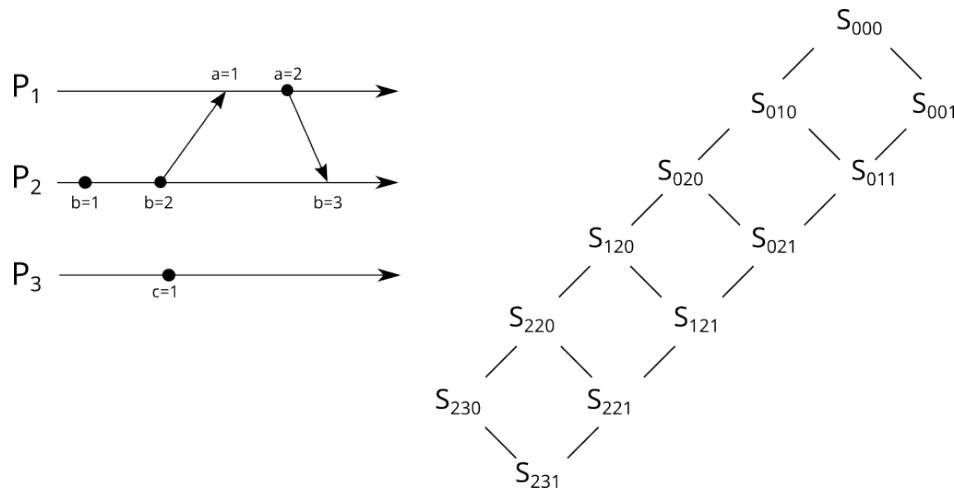
- 1** [2p] AMQP es:
- ☐ a) Un protocolo de comunicación directa entre procesos
  - ☐ b) Un protocolo de comunicación basado en memoria compartida
  - ☐ c) Un broker de comunicaciones
  - ☒ d) Un protocolo de comunicación de la capa de aplicación usado típicamente en sistemas de comunicación indirecta
- 2** [2p] ¿Qué modelo de subscripción de un sistema publish-subscribe se usa cuando el filtro es una consulta definida sobre los valores de los atributos de cada evento?
- ☐ a) Basado en canal.
  - ☐ b) Basado en tópicos.
  - ☒ c) Basado en contenido.
  - ☐ d) Basado en tipos.
- 3** [2p] En un despliegue de *Internet of Things* con errores de comunicación intermitentes, ¿qué mecanismo es el más adecuado?
- ☐ a) Comunicación directa entre dispositivos
  - ☐ b) Comunicación mediante sockets TCP/IP
  - ☒ c) Comunicación mediante un sistema de publicación/subscripción con brokers
  - ☐ d) Ninguna es correcta
- 4** [2p] Marca la correcta en relación a los sistemas de propagación de eventos de publicación–suscripción basados en broker:
- ☒ a) Los publicadores no conocen las referencias de los subscriptores.
  - ☐ b) Cada publicador es responsable de almacenar las referencias de sus subscriptores.
  - ☐ c) Cada subscriptor es responsable de almacenar las referencias de sus publicadores.
  - ☐ d) Cada pareja publicador-subscriptor es única y está identificada unívocamente.
- 5** [2p] ¿Cuál de las siguientes puede ser una consecuencia de la replicación?
- ☐ a) Aumenta la latencia.
  - ☒ b) Incrementa la disponibilidad.
  - ☐ c) Reduce las opciones de escalabilidad.
  - ☐ d) Simplifica la consistencia.
- 6** [2p] Señala de las siguientes definiciones cuál se ajusta mejor a la definición de replicación:
- ☒ a) Mantener una copia consistente de los mismos datos o servicios en diferentes nodos conectados entre sí.
  - ☐ b) Mantener una copia de seguridad de datos o servicios en una localización centralizada, conectada a la copia original.
  - ☐ c) Distribución de los datos o servicios en distintas copias con el propósito de distribuir la carga de trabajo.
  - ☐ d) Uso de copias en el mismo servidor de la copia original para asegurar la recuperación de datos o servicios.
- 7** [2p] En relación a los modelos de consistencia, señala cuál se corresponde a un modelo de *consistencia débil*:
- ☐ a) Siempre se devuelve el valor de la última escritura.
  - ☒ b) Pueden existir inconsistencias temporales.
  - ☐ c) Por lo general obtiene peor rendimiento que otros tipos de consistencias.
  - ☐ d) Requiere hacer uso de transacciones.
- 8** [2p] ¿Cuál de las siguientes no es una característica considerada por el teorema CAP?
- ☐ a) Consistencia de datos.
  - ☒ b) Disponibilidad del sistema.
  - ☐ c) Ventana de inconsistencia estricta.
  - ☐ d) Tolerancia a las particiones de red.
- 9** [2p] En un sistema distribuido ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?
- ☐ a) El **skew** es la variación aleatoria en la frecuencia del reloj debido al ruido eléctrico
  - ☐ b) El jitter es la diferencia instantánea entre el tiempo marcado por un reloj y una referencia
  - ☒ c) El **drift** es la variación sistemática en la frecuencia de un reloj respecto a una referencia
  - ☐ d) El **skew** es un fenómeno acumulativo debido al desgaste de cuarzo del cristal

**A** [6p] Considere el siguiente diagrama de eventos de un SD:



- > **10** (1p) ¿Cuál es el valor del reloj lógico (RL) de los eventos  $d$ ,  $i$  y  $n$ ? (marca 3)
- ☐ a)  $RL(d)=4$     ☐ c)  $RL(d)=6$     ☒ e)  $RL(i)=5$     ☒ g)  $RL(n)=6$     ☐ i)  $RL(n)=8$   
☒ b)  $RL(d)=5$     ☐ d)  $RL(i)=4$     ☐ f)  $RL(i)=6$     ☐ h)  $RL(n)=7$
- > **11** (2p) ¿Cuál es el valor del reloj vectorial de los eventos  $d$ ,  $i$  y  $n$ ? (marca 3)
- ☐ a)  $RV(d)=[4,1,2]$     ☐ d)  $RV(d)=[5,4,3]$     ☒ g)  $RV(i)=[1,4,2]$     ☒ j)  $RV(n)=[1,4,4]$   
☒ b)  $RV(d)=[4,3,2]$     ☐ e)  $RV(d)=[6,3,4]$     ☐ h)  $RV(i)=[1,4,4]$     ☐ k)  $RV(n)=[3,5,5]$   
☐ c)  $RV(d)=[5,3,2]$     ☐ f)  $RV(i)=[1,3,2]$     ☐ i)  $RV(i)=[2,5,2]$     ☐ l)  $RV(n)=[5,4,3]$
- > **12** (2p) Sea un corte  $C=[h1,h2,h3]$  donde  $h1$ ,  $h2$  y  $h3$  son los prefijos de historia de  $p1$ ,  $p2$  y  $p3$ , respectivamente, definidos como  $h1=[a,b,c]$  y  $h3=[k,l,m,n]$ , ¿cuál sería un prefijo de historia  $h2$  válido para que  $C$  sea un corte consistente?
- ☐ a)  $h2 = [f,g]$     ☒ c)  $h2 = [f,g,h,i]$   
☐ b)  $h2 = [f,g,h]$     ☐ d) No hay ningún  $h2$  que haga  $C$  consistente
- > **13** ¿Cuáles de las siguientes definen cadenas de causalidad válidas para el evento  $d$ ?
- ☒ a)  $a, b, c, d$     ☐ c)  $f, g, h, i, d$     ☒ e)  $k, l, g, h, d$   
☒ b)  $a, f, g, h, d$     ☒ d)  $k, b, c, d$     ☐ f)  $k, l, m, i, d$
- 14** [2p] Un sistema con 18 nodos se configura mediante una red de comunicaciones por satélite mediante un contrato de pago por uso (10 euros por MB), a continuación, se configura un algoritmo de exclusión mutua para controlar el acceso a una sección crítica. Durante el primer mes de funcionamiento, ningún nodo accede a la sección crítica ¿Qué algoritmo implicaría un coste mayor?
- ☒ a) Anillo    ☐ b) Servidor Central    ☐ c) Ricart Agrawala    ☐ d) No habría diferencia.
- 15** [2p] ¿Qué eligen realmente los algoritmos de elección de coordinador?
- ☒ a) Cualquier proceso que deba tomar un rol especial.    ☐ c) Servidores fallback.  
☐ b) Servidores de exclusión mutua.    ☐ d) Coordinadores de zona.
- 16** [2p] ¿A qué se refiere la propiedad «liveness» cuando se aplica a un algoritmo de exclusión mutua distribuida?
- ☒ a) Asegura que no habrá inanición o deadlock.  
☐ b) Asegura que solo un proceso podrán entrar en la CS.  
☐ c) Asegura que los procesos obtendrán acceso a la CS en el mismo orden que lo pidieron.  
☐ d) Asegura que la CS fue liberada antes de otorgar permiso a otro proceso.

**B** [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. La figura derecha es el diagrama de transición de estados globales correspondiente:



- > **17** (2p) ¿Cuántos eventos han ocurrido en el estado global S221?
- ☐ a) 1      ☐ c) 3      ☒ e) 5      ☐ g) 7  
☐ b) 2      ☐ d) 4      ☐ f) 6      ☐ h) No es determinista
- > **18** (2p) ¿Cuáles son los valores de a, b y c después de ocurrir el segundo evento de P1? (marca 3)
- ☐ a) a=1      ☐ d) b=1      ☒ g) b=indeterminado  
☒ b) a=2      ☐ e) b=2      ☐ h) c=1  
☐ c) a=indeterminado      ☐ f) b=3      ☒ i) c=indeterminado
- > **19** (2p) Dada la función  $g = (a + c \geq b)$ , ¿cuáles serían los resultados de evaluar los predicados «posiblemente(g)» y «definitivamente(g)»?
- ☐ a) false, false      ☐ b) false, true      ☐ c) true, false      ☒ d) true, true
- > **20** (2p) ¿Qué transición se ha omitido en el diagrama de transición de estados globales?
- ☐ a) S000 - S011      ☐ b) S010 - S021      ☐ c) S120 - S221      ☐ d) S220 - S31      ☒ e) Ninguna
- > **21** (2p) ¿Cuántos cortes consistentes con al menos un evento pueden ocurrir en la historia del sistema?
- ☐ a) 1      ☐ c) 3      ☐ e) 5      ☐ g) 7      ☐ i) 9      ☒ k) 11      ☐ m) 13  
☐ b) 2      ☐ d) 4      ☐ f) 6      ☐ h) 8      ☐ j) 10      ☐ l) 12