

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3                      0FB) F1-S1                      1TC) Ninguna de las otras                      0FD) F1-C3-2

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4                      0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                      1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 3** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) NFS                      0FB) AFS                      1TC) xFS                      0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                      1TC) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S                      0FD) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 5** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) AFS                      1TB) GPFS                      0FC) NFS                      0FD) Coda

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6                      0FB) 4                      0FC) 1                      0FD) 8

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[0, \infty]$                       0FB)  $[48K, 48K+16K-1]$                       0FC) No tiene ningún token    1TD)  $[48K, \infty]$

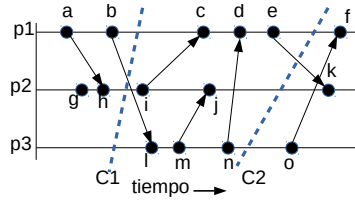
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) No tiene ningún token    0FB)  $[16K, \infty]$                       1TC)  $[16K, 32K-1]$                       0FD)  $[0, \infty]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)                      0FB) (6,5,3)                      0FC) (6,5,2)                      1TD) (5,5,3)

Pregunta 10 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$                       0FB)  $d||o$                       1TC) Todas son verdaderas    0FD)  $a||g$

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5                      1TB) 8                      0FC) 7                      0FD) 6

Pregunta 12 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $c \rightarrow o$                       0FB) Ninguna de las otras    1TC)  $a \rightarrow n$                       0FD)  $b \rightarrow i$

Pregunta 13 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,2,3)                      0FB) (6,4,2)                      0FC) (6,4,4)                      1TD) (6,3,4)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 1: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$                       0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$                       1TC) i:  $N4 \rightarrow N5$                       0FD) d:  $N2 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g:  $N4 \rightarrow N5$                       0FB) Subir umbrales                      1TC) d:  $N2 \rightarrow N1$                       0FD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$                       1TB) g:  $N4 \rightarrow N5$                       0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$                       0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

## UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.

*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2                      0FB) F1-C3                      0FC) F1-S1                      1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 1TA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3                      0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                      0FD) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 3** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS                      0FB) NFS                      0FC) AFS                      0FD) Coda

**Pregunta 4** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      1TB) xFS                      0FC) Ninguna de las otras                      0FD) NFS

**Pregunta 5** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                      0FB) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      1TC) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S                      0FD) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 1                      1TB) 6                      0FC) 4                      0FD) 8

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[0, \infty]$

0FB) No tiene ningún token 1TC)  $[16K, 32K-1]$

0FD)  $[16K, \infty]$

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

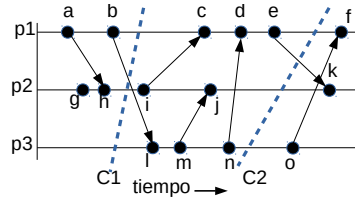
0FA) No tiene ningún token 1TB)  $[48K, \infty]$

0FC)  $[48K, 48K+16K-1]$

0FD)  $[0, \infty]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 6

0FB) 5

0FC) 7

1TD) 8

Pregunta 10 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (6,5,2)

0FC) (5,5,4)

0FD) (6,5,3)

Pregunta 11 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB) Ninguna de las otras

0FC)  $b \rightarrow i$

0FD)  $c \rightarrow o$

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas

0FB)  $a||g$

0FC)  $h||n$

0FD)  $d||o$

Pregunta 13 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)

0FB) (6,2,3)

0FC) (6,4,4)

0FD) (6,4,2)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 2: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \% \text{máx. de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $d: N2 \rightarrow N5$

0FC)  $b: N1 \rightarrow N5$

0FD)  $d: N2 \rightarrow N1$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FB)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB)  $d: N2 \rightarrow N1$

1TC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD)  $i: N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

## UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.

*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos 0FB) 10 solicitudes a 3 nodos 0FC) 5 solicitudes a 4 nodos 1TD) 5 solicitudes a 3 nodos  
de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4  
a un servidor NFSv4  
1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3  
a un servidor NFSv4

**Pregunta 3** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2 0FB) F1-C3 0FC) F1-S1 1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 4** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda 0FB) NFS 0FC) AFS 1TD) GPFS

**Pregunta 5** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 1TA) xFS 0FB) Ninguna de las otras 0FC) NFS 0FD) AFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 8 0FB) 4 0FC) 1 1TD) 6

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token    0FB) [48K,48K+16K-1]    0FC) [0, ∞]    1TD) [48K, ∞]

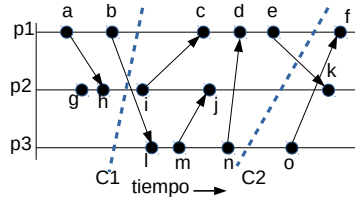
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]    1TB) [16K, 32K-1]    0FC) [0, ∞]    0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento *k*:

0FA) (6,5,2)    1TB) (5,5,3)    0FC) (6,5,3)    0FD) (5,5,4)

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento *f*:

0FA) (6,4,4)    1TB) (6,3,4)    0FC) (6,2,3)    0FD) (6,4,2)

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento *f*:

1TA) 8    0FB) 7    0FC) 5    0FD) 6

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas    0FB)  $a||g$     0FC)  $d||o$     0FD)  $h||n$

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$     0FB) Ninguna de las otras    0FC)  $c \rightarrow o$     0FD)  $b \rightarrow i$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 3: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d: N2 → N1    0FB) d: N2 → N5    1TC) i: N4 → N5    0FD) b: N1 → N5

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g: N4 → N5    0FB) Subir umbrales    0FC) i: N4 → N5    1TD) d: N2 → N1

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d: N2 → N1    0FB) i: N4 → N5    0FC) Subir umbrales    1TD) g: N4 → N5

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 1TA) 5 solicitudes a 3 nodos 0FB) 10 solicitudes a 4 nodos 0FC) 5 solicitudes a 4 nodos 0FD) 10 solicitudes a 3 nodos  
de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un ser-0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero  
vidor NFSv4 a un servidor NFSv4  
1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fi-  
a un servidor NFSv3 chero a un servidor NFSv4

**Pregunta 3** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 1TA) xFS 0FB) AFS 0FC) Ninguna de las otras 0FD) NFS

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1 0FB) F1-C3-2 1TC) Ninguna de las otras 0FD) F1-C3

**Pregunta 5** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda 1TB) GPFS 0FC) NFS 0FD) AFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 8 0FB) 4 1TC) 6 0FD) 1

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

1TA) [16K, 32K-1]

0FB) [16K, ∞]

0FC) No tiene ningún token 0FD) [0, ∞]

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

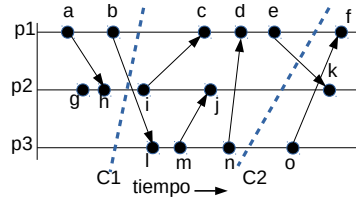
0FA) [0, ∞]

0FB) [48K,48K+16K-1]

0FC) No tiene ningún token 1TD) [48K, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $a||g$

1TB) Todas son verdaderas

0FC)  $h||n$

0FD)  $d||o$

Pregunta 10 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,3)

0FB) (6,5,2)

1TC) (5,5,3)

0FD) (5,5,4)

Pregunta 11 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)

0FB) (6,2,3)

0FC) (6,4,2)

0FD) (6,4,4)

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7

0FB) 6

0FC) 5

1TD) 8

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

0FB) Ninguna de las otras

0FC)  $c \rightarrow o$

1TD)  $a \rightarrow n$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 4: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \% \text{máx. de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $b: N1 \rightarrow N5$

0FC)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FD)  $d: N2 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FB) Subir umbrales

0FC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD)  $i: N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FB)  $i: N4 \rightarrow N5$

1TC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 5 solicitudes a 4 nodos 1TB) 5 solicitudes a 3 nodos 0FC) 10 solicitudes a 4 nodos 0FD) 10 solicitudes a 3 nodos  
de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4 a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un ser-1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 3** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) NFS 0FB) AFS 1TC) GPFS 0FD) Coda

**Pregunta 4** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS 0FB) Ninguna de las otras 1TC) xFS 0FD) NFS

**Pregunta 5** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 1TA) Ninguna de las otras 0FB) F1-S1 0FC) F1-C3-2 0FD) F1-C3

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 1 0FB) 8 0FC) 4 1TD) 6

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token 1TB) [48K, ∞]      0FC) [48K,48K+16K-1]      0FD) [0, ∞]

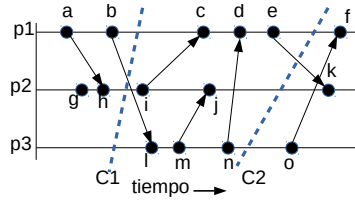
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]      1TB) [16K, 32K-1]      0FC) No tiene ningún token 0FD) [0, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA) Ninguna de las otras    0FB)  $c \rightarrow o$       0FC)  $b \rightarrow i$       1TD)  $a \rightarrow n$

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)      1TB) (6,3,4)      0FC) (6,4,4)      0FD) (6,2,3)

Pregunta 11 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas    0FB)  $h||n$       0FC)  $d||o$       0FD)  $a||g$

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5      0FB) 6      1TC) 8      0FD) 7

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)      1TB) (5,5,3)      0FC) (6,5,2)      0FD) (6,5,3)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 5: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$       0FB)  $d: N2 \rightarrow N1$       0FC)  $b: N1 \rightarrow N5$       0FD)  $d: N2 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA)  $g: N4 \rightarrow N5$       1TB)  $d: N2 \rightarrow N1$       0FC) Subir umbrales      0FD)  $i: N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) Subir umbrales      0FB)  $d: N2 \rightarrow N1$       0FC)  $i: N4 \rightarrow N5$       1TD)  $g: N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

0FA) NFS                                      0FB) Coda                                      1TC) GPFS                                      0FD) AFS

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                                      1TC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                                      0FD) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 3** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

0FA) F1-C3                                      1TB) Ninguna de las otras                                      0FC) F1-C3-2                                      0FD) F1-S1

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                                      0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                                      0FC) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                                      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 5** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

1TA) xFS                                      0FB) AFS                                      0FC) Ninguna de las otras                                      0FD) NFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

0FA) 8                                      0FB) 1                                      0FC) 4                                      1TD) 6

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[0, \infty]$

1TB)  $[48K, \infty]$

0FC) No tiene ningún token 0FD)  $[48K, 48K+16K-1]$

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

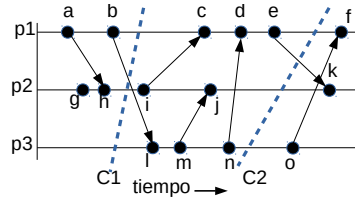
1TA)  $[16K, 32K-1]$

0FB) No tiene ningún token 0FC)  $[16K, \infty]$

0FD)  $[0, \infty]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas 0FB)  $h||n$

0FC)  $a||g$

0FD)  $d||o$

Pregunta 10 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5

0FB) 7

1TC) 8

0FD) 6

Pregunta 11 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)

0FB) (6,4,4)

0FC) (6,2,3)

1TD) (6,3,4)

Pregunta 12 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB)  $c \rightarrow o$

0FC)  $b \rightarrow i$

0FD) Ninguna de las otras

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (6,5,2)

0FC) (5,5,4)

0FD) (6,5,3)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 6: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N5$

0FC) d:  $N2 \rightarrow N1$

1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) g:  $N4 \rightarrow N5$

1TD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$

1TC) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

## UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.

*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4
- 1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3
- 0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4
- 0FD) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 2** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S
- 0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S
- 0FC) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S
- 1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 3** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) AFS
- 1TB) GPFS
- 0FC) NFS
- 0FD) Coda

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1
- 1TB) Ninguna de las otras
- 0FC) F1-C3-2
- 0FD) F1-C3

**Pregunta 5** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) Ninguna de las otras
- 0FB) AFS
- 1TC) xFS
- 0FD) NFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6
- 0FB) 8
- 0FC) 1
- 0FD) 4

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]

1TB) [16K, 32K-1]

0FC) [0, ∞]

0FD) No tiene ningún token

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) [0, ∞]

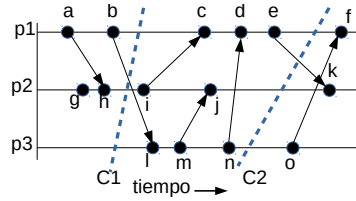
1TB) [48K, ∞]

0FC) [48K,48K+16K-1]

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA) Ninguna de las otras

0FB)  $b \rightarrow i$

1TC)  $a \rightarrow n$

0FD)  $c \rightarrow o$

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)

0FB) (6,4,2)

0FC) (6,2,3)

1TD) (6,3,4)

Pregunta 11 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $a||g$

1TB) Todas son verdaderas

0FC)  $h||n$

0FD)  $d||o$

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 6

0FB) 5

1TC) 8

0FD) 7

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

1TB) (5,5,3)

0FC) (6,5,3)

0FD) (5,5,4)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 7: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FC) d:  $N2 \rightarrow N5$

1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FB) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) Subir umbrales

0FD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) i:  $N4 \rightarrow N5$

1TB) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) Subir umbrales

0FD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3**. Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio idA**

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1 idH**

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2                      0FB) F1-S1                      0FC) F1-C3                      1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 2 idJ**

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos    1TB) 5 solicitudes a 3 nodos    0FC) 5 solicitudes a 4 nodos    0FD) 10 solicitudes a 4 nodos  
de E/S                                      de E/S                                      de E/S                                      de E/S

**Pregunta 3 idG**

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un ser-1TC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fi-0FD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 4 idI**

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda                                      1TB) GPFS                                      0FC) AFS                                      0FD) NFS

**Pregunta 5 idF**

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 1TA) xFS                                      0FB) AFS                                      0FC) Ninguna de las otras    0FD) NFS

**Pregunta 6 idK**

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6                                      0FB) 4                                      0FC) 8                                      0FD) 1

**Pregunta 7 idL**

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) No tiene ningún token    0FB)  $[0, \infty]$     0FC)  $[16K, \infty]$     1TD)  $[16K, 32K-1]$

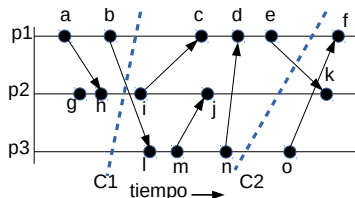
Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[0, \infty]$     1TB)  $[48K, \infty]$     0FC)  $[48K, 48K+16K-1]$     0FD) No tiene ningún token

Segundo Ejercicio idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$     0FB)  $d||o$     1TC) Todas son verdaderas    0FD)  $a||g$

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,2,3)    0FB) (6,4,4)    0FC) (6,4,2)    1TD) (6,3,4)

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7    1TB) 8    0FC) 5    0FD) 6

Pregunta 12 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $c \rightarrow o$     0FB) Ninguna de las otras    0FC)  $b \rightarrow i$     1TD)  $a \rightarrow n$

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,3)    0FB) (6,5,2)    0FC) (5,5,4)    1TD) (5,5,3)

Tercer Ejercicio idV

Tabla 8: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$     1TB) i:  $N4 \rightarrow N5$     0FC) d:  $N2 \rightarrow N5$     0FD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA) d:  $N2 \rightarrow N1$     0FB) Subir umbrales    0FC) g:  $N4 \rightarrow N5$     0FD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA) g:  $N4 \rightarrow N5$     0FB) Subir umbrales    0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$     0FD) d:  $N2 \rightarrow N1$



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

0FA) Ninguna de las otras    0FB) AFS    0FC) NFS    1TD) xFS

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

0FA) NFS    0FB) Coda    0FC) AFS    1TD) GPFS

**Pregunta 3** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

0FA) F1-C3    1TB) Ninguna de las otras    0FC) F1-C3-2    0FD) F1-S1

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S    0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S    0FC) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S    1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 5** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4    0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3    0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

0FA) 8    0FB) 1    1TC) 6    0FD) 4

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[0, \infty]$

0FB) No tiene ningún token 1TC)  $[16K, 32K-1]$

0FD)  $[16K, \infty]$

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

1TA)  $[48K, \infty]$

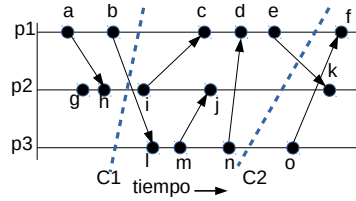
0FB)  $[48K, 48K+16K-1]$

0FC)  $[0, \infty]$

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB)  $c \rightarrow o$

0FC)  $b \rightarrow i$

0FD) Ninguna de las otras

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)

0FB) (6,4,4)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,2,3)

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8

0FB) 6

0FC) 7

0FD) 5

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $d||o$

0FB)  $h||n$

0FC)  $a||g$

1TD) Todas son verdaderas

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (5,5,4)

0FC) (6,5,2)

0FD) (6,5,3)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 9: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \% \text{máx. de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N5$

0FB) b:  $N1 \rightarrow N5$

0FC) d:  $N2 \rightarrow N1$

1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB) g:  $N4 \rightarrow N5$

1TC) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$

1TB) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

1TA) Ninguna de las otras 0FB) F1-C3-2 0FC) F1-C3 0FD) F1-S1

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

0FA) Coda 0FB) AFS 0FC) NFS 1TD) GPFS

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S 0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S 0FC) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S 1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 4** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

1TA) xFS 0FB) NFS 0FC) Ninguna de las otras 0FD) AFS

**Pregunta 5** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

0FA) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4 0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4 1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

1TA) 6 0FB) 8 0FC) 1 0FD) 4

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

1TA) [16K, 32K-1]

0FB) [0, ∞]

0FC) No tiene ningún token 0FD) [16K, ∞]

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

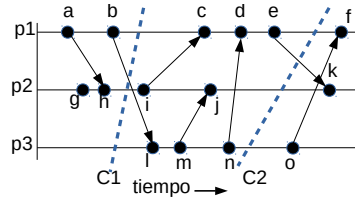
0FA) No tiene ningún token 0FB) [0, ∞]

1TC) [48K, ∞]

0FD) [48K,48K+16K-1]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)

0FB) (6,4,4)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,2,3)

Pregunta 10 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $a||g$

1TB) Todas son verdaderas 0FC)  $d||o$

0FD)  $h||n$

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7

0FB) 5

0FC) 6

1TD) 8

Pregunta 12 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

0FB) (5,5,4)

1TC) (5,5,3)

0FD) (6,5,3)

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

1TB)  $a \rightarrow n$

0FC)  $c \rightarrow o$

0FD) Ninguna de las otras

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 10: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d: N2 → N5

0FB) b: N1 → N5

1TC) i: N4 → N5

0FD) d: N2 → N1

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

1TB) d: N2 → N1

0FC) g: N4 → N5

0FD) i: N4 → N5

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d: N2 → N1

0FB) i: N4 → N5

0FC) Subir umbrales

1TD) g: N4 → N5

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      0FB) Ninguna de las otras    1TC) xFS                      0FD) NFS

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4    1TC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3
- 
- 0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4    0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 3** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS                      0FB) NFS                      0FC) Coda                      0FD) AFS

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S    0FB) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S    1TC) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S    0FD) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S

**Pregunta 5** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1                      0FB) F1-C3-2                      0FC) F1-C3                      1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 4                      0FB) 8                      0FC) 1                      1TD) 6

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token 1TB) [48K, ∞]      0FC) [48K,48K+16K-1]      0FD) [0, ∞]

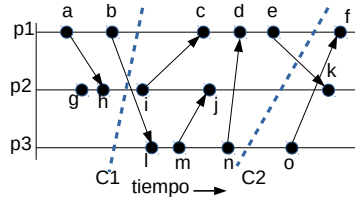
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

1TA) [16K, 32K-1]      0FB) No tiene ningún token 0FC) [0, ∞]      0FD) [16K, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$       0FB)  $d||o$       1TC) Todas son verdaderas      0FD)  $a||g$

Pregunta 10 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8      0FB) 7      0FC) 5      0FD) 6

Pregunta 11 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)      0FB) (6,5,3)      1TC) (5,5,3)      0FD) (5,5,4)

Pregunta 12 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)      0FB) (6,4,4)      0FC) (6,4,2)      0FD) (6,2,3)

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$       0FB)  $c \rightarrow o$       0FC) Ninguna de las otras      0FD)  $b \rightarrow i$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 11: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d: N2 → N5      0FB) b: N1 → N5      0FC) d: N2 → N1      1TD) i: N4 → N5

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g: N4 → N5      0FB) i: N4 → N5      1TC) d: N2 → N1      0FD) Subir umbrales

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) i: N4 → N5      1TB) g: N4 → N5      0FC) d: N2 → N1      0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.**  
*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda                                    1TB) GPFS                                    0FC) NFS                                    0FD) AFS

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                                    0FB) Ninguna de las otras                                    0FC) NFS                                    1TD) xFS

**Pregunta 3** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                                    0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4
- 0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4                                    1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 1TA) Ninguna de las otras                                    0FB) F1-C3                                    0FC) F1-S1                                    0FD) F1-C3-2

**Pregunta 5** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                                    0FB) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                                    1TC) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S                                    0FD) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 1                                    0FB) 8                                    0FC) 4                                    1TD) 6

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token 0FB)  $[0, \infty]$

1TC)  $[48K, \infty]$

0FD)  $[48K, 48K+16K-1]$

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

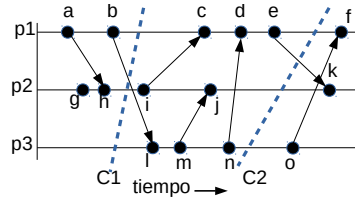
0FA)  $[0, \infty]$

0FB)  $[16K, \infty]$

0FC) No tiene ningún token 1TD)  $[16K, 32K-1]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB)  $b \rightarrow i$

0FC) Ninguna de las otras

0FD)  $c \rightarrow o$

Pregunta 10 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)

0FB) (6,5,3)

0FC) (6,5,2)

1TD) (5,5,3)

Pregunta 11 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $d||o$

1TB) Todas son verdaderas

0FC)  $h||n$

0FD)  $a||g$

Pregunta 12 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)

0FB) (6,2,3)

0FC) (6,4,4)

0FD) (6,4,2)

Pregunta 13 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8

0FB) 5

0FC) 7

0FD) 6

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 12: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $b: N1 \rightarrow N5$

0FC)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FD)  $d: N2 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $i: N4 \rightarrow N5$

1TC)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FD) Subir umbrales

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA)  $d: N2 \rightarrow N1$

1TB)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FC) Subir umbrales

0FD)  $i: N4 \rightarrow N5$



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1                      0FB) F1-C3-2                      0FC) F1-C3                      1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) AFS                      0FB) Coda                      1TC) GPFS                      0FD) NFS

**Pregunta 3** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                      1TC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3
- 0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4                      0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FB) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FC) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 5** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      1TB) xFS                      0FC) NFS                      0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6                      0FB) 8                      0FC) 4                      0FD) 1

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

1TA) [16K, 32K-1]

0FB) No tiene ningún token 0FC) [16K, ∞]

0FD) [0, ∞]

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

1TA) [48K, ∞]

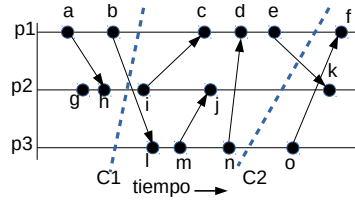
0FB) [0, ∞]

0FC) [48K,48K+16K-1]

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)

0FB) (6,2,3)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,4,4)

Pregunta 10 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB) Ninguna de las otras

0FC)  $c \rightarrow o$

0FD)  $b \rightarrow i$

Pregunta 11 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

1TB) (5,5,3)

0FC) (5,5,4)

0FD) (6,5,3)

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5

0FB) 7

1TC) 8

0FD) 6

Pregunta 13 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas

0FB)  $h||n$

0FC)  $a||g$

0FD)  $d||o$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 13: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b: N1 → N5

0FB) d: N2 → N1

0FC) d: N2 → N5

1TD) i: N4 → N5

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) i: N4 → N5

0FB) g: N4 → N5

1TC) d: N2 → N1

0FD) Subir umbrales

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB) d: N2 → N1

1TC) g: N4 → N5

0FD) i: N4 → N5

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3**. Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

0FA) AFS                      0FB) NFS                      1TC) GPFS                      0FD) Coda

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

0FA) Ninguna de las otras    0FB) AFS                      0FC) NFS                      1TD) xFS

**Pregunta 3** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

1TA) Ninguna de las otras    0FB) F1-C3                      0FC) F1-S1                      0FD) F1-C3-2

**Pregunta 4** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

0FA) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fi-0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4

0FB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 5** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

1TA) 5 solicitudes a 3 nodos0FB) 10 solicitudes a 4 nodos0FC) 10 solicitudes a 3 nodos0FD) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

1TA) 6                      0FB) 4                      0FC) 8                      0FD) 1

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) No tiene ningún token 0FB)  $[0, \infty]$

0FC)  $[16K, \infty]$

1TD)  $[16K, 32K-1]$

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[48K, 48K+16K-1]$

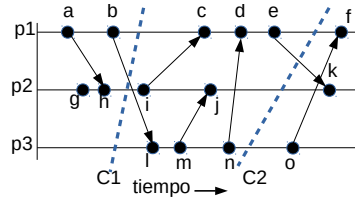
1TB)  $[48K, \infty]$

0FC)  $[0, \infty]$

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)

0FB) (6,5,2)

1TC) (5,5,3)

0FD) (6,5,3)

Pregunta 10 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5

1TB) 8

0FC) 6

0FD) 7

Pregunta 11 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,2,3)

0FB) (6,4,4)

0FC) (6,4,2)

1TD) (6,3,4)

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $a||g$

0FB)  $d||o$

1TC) Todas son verdaderas

0FD)  $h||n$

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

1TB)  $a \rightarrow n$

0FC) Ninguna de las otras

0FD)  $c \rightarrow o$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 14: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FC)  $b: N1 \rightarrow N5$

0FD)  $d: N2 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA)  $i: N4 \rightarrow N5$

1TB)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FC)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3                      0FB) F1-C3-2                      1TC) Ninguna de las otras                      0FD) F1-S1

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda                      0FB) NFS                      0FC) AFS                      1TD) GPFS

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FB) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                      0FC) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 4** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4                      0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3                      0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 5** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 1TA) xFS                      0FB) Ninguna de las otras                      0FC) AFS                      0FD) NFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 8                      1TB) 6                      0FC) 1                      0FD) 4

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) [48K,48K+16K-1]      0FB) [0, ∞]      0FC) No tiene ningún token 1TD) [48K, ∞]

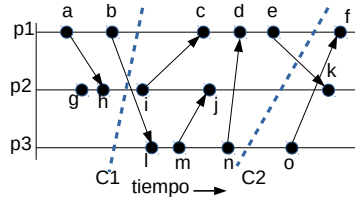
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) No tiene ningún token 0FB) [0, ∞]      1TC) [16K, 32K-1]      0FD) [16K, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)      1TB) (6,3,4)      0FC) (6,4,2)      0FD) (6,2,3)

Pregunta 10 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $a||g$       0FB)  $h||n$       0FC)  $d||o$       1TD) Todas son verdaderas

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7      1TB) 8      0FC) 6      0FD) 5

Pregunta 12 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$       0FB) Ninguna de las otras      0FC)  $c \rightarrow o$       0FD)  $b \rightarrow i$

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)      1TB) (5,5,3)      0FC) (6,5,2)      0FD) (6,5,3)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 15: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N5$       0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$       0FC) b:  $N1 \rightarrow N5$       1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA) d:  $N2 \rightarrow N1$       0FB) Subir umbrales      0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$       0FD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) i:  $N4 \rightarrow N5$       0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$       0FC) Subir umbrales      1TD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS                                  0FB) NFS                                  0FC) Coda                                  0FD) AFS

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                                  1TB) xFS                                  0FC) NFS                                  0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S      1TB) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S      0FC) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S      0FD) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1                                  0FB) F1-C3-2                                  1TC) Ninguna de las otras      0FD) F1-C3

**Pregunta 5** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4      0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4      1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 4                                  1TB) 6                                  0FC) 8                                  0FD) 1

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[0, \infty]$

0FB) No tiene ningún token 1TC)  $[16K, 32K-1]$

0FD)  $[16K, \infty]$

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[48K, 48K+16K-1]$

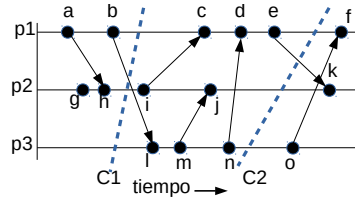
0FB)  $[0, \infty]$

1TC)  $[48K, \infty]$

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5

1TB) 8

0FC) 7

0FD) 6

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)

1TB) (6,3,4)

0FC) (6,2,3)

0FD) (6,4,4)

Pregunta 11 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (5,5,4)

0FC) (6,5,3)

0FD) (6,5,2)

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$

0FB)  $d||o$

1TC) Todas son verdaderas

0FD)  $a||g$

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB)  $b \rightarrow i$

0FC)  $c \rightarrow o$

0FD) Ninguna de las otras

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 16: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N5$

0FC) b:  $N1 \rightarrow N5$

1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FB) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) Subir umbrales

1TD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FC) Subir umbrales

0FD) i:  $N4 \rightarrow N5$



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

## UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.

*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. Cada respuesta fallada resta 1/3. Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS                      0FB) NFS                      0FC) AFS                      0FD) Coda

**Pregunta 2** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S    1TB) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S    0FC) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S    0FD) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S

**Pregunta 3** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      1TB) xFS                      0FC) Ninguna de las otras    0FD) NFS

**Pregunta 4** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4    0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3    0FD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 5** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2                      1TB) Ninguna de las otras    0FC) F1-S1                      0FD) F1-C3

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6                      0FB) 1                      0FC) 4                      0FD) 8

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) [48K,48K+16K-1]

0FB) [0, ∞]

1TC) [48K, ∞]

0FD) No tiene ningún token

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

1TA) [16K, 32K-1]

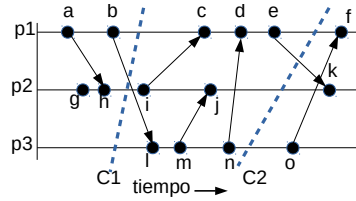
0FB) [0, ∞]

0FC) No tiene ningún token

0FD) [16K, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)

1TB) (5,5,3)

0FC) (6,5,3)

0FD) (6,5,2)

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,2,3)

0FB) (6,4,4)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,4,2)

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 6

0FB) 5

0FC) 7

1TD) 8

Pregunta 12 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

0FB)  $c \rightarrow o$

0FC) Ninguna de las otras

1TD)  $a \rightarrow n$

Pregunta 13 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$

0FB)  $a||g$

0FC)  $d||o$

1TD) Todas son verdaderas

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 17: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b: N1 → N5

1TB) i: N4 → N5

0FC) d: N2 → N5

0FD) d: N2 → N1

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA) d: N2 → N1

0FB) Subir umbrales

0FC) g: N4 → N5

0FD) i: N4 → N5

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA) g: N4 → N5

0FB) Subir umbrales

0FC) i: N4 → N5

0FD) d: N2 → N1

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

## UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.

*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 1TA) 5 solicitudes a 3 nodos 0FB) 10 solicitudes a 3 nodos 0FC) 10 solicitudes a 4 nodos 0FD) 5 solicitudes a 4 nodos  
de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) Ninguna de las otras 0FB) AFS 1TC) xFS 0FD) NFS

**Pregunta 3** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4 0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4 1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 4** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda 0FB) AFS 1TC) GPFS 0FD) NFS

**Pregunta 5** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3 1TB) Ninguna de las otras 0FC) F1-C3-2 0FD) F1-S1

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 1 1TB) 6 0FC) 8 0FD) 4

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[0, \infty]$

1TB)  $[48K, \infty]$

0FC)  $[48K, 48K+16K-1]$

0FD) No tiene ningún token

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[16K, \infty]$

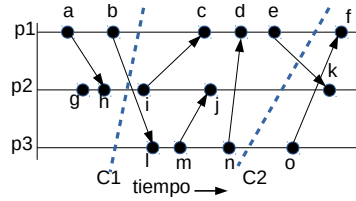
1TB)  $[16K, 32K-1]$

0FC)  $[0, \infty]$

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $c \rightarrow o$

0FB) Ninguna de las otras

0FC)  $b \rightarrow i$

1TD)  $a \rightarrow n$

Pregunta 10 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas

0FB)  $a \parallel g$

0FC)  $h \parallel n$

0FD)  $d \parallel o$

Pregunta 11 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)

0FB) (6,4,2)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,2,3)

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5

0FB) 6

1TC) 8

0FD) 7

Pregunta 13 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

0FB) (6,5,3)

1TC) (5,5,3)

0FD) (5,5,4)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 18: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FC) d:  $N2 \rightarrow N5$

1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) Subir umbrales

1TD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FB) Subir umbrales

1TC) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

0FA) NFS                      0FB) AFS                      1TC) GPFS                      0FD) Coda

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

0FA) AFS                      1TB) xFS                      0FC) NFS                      0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S      1TB) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S      0FC) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S      0FD) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

1TA) Ninguna de las otras      0FB) F1-C3                      0FC) F1-C3-2                      0FD) F1-S1

**Pregunta 5** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

1TA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3      0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4      0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

0FA) 1                      1TB) 6                      0FC) 8                      0FD) 4

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]                      1TB) [16K, 32K-1]                      0FC) No tiene ningún token    0FD) [0, ∞]

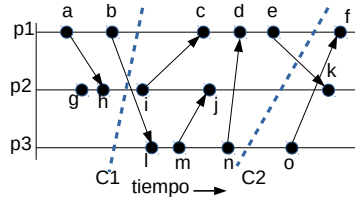
**Pregunta 8** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) [0, ∞]                      1TB) [48K, ∞]                      0FC) No tiene ningún token    0FD) [48K,48K+16K-1]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



**Pregunta 9** idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$                       0FB)  $b \rightarrow i$                       0FC)  $c \rightarrow o$                       0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 10** idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$                       1TB) Todas son verdaderas    0FC)  $a||g$                       0FD)  $d||o$

**Pregunta 11** idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)                      0FB) (6,4,4)                      0FC) (6,4,2)                      0FD) (6,2,3)

**Pregunta 12** idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7                      0FB) 5                      0FC) 6                      1TD) 8

**Pregunta 13** idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,3)                      0FB) (6,5,2)                      1TC) (5,5,3)                      0FD) (5,5,4)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 19: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

**Pregunta 14** idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$                       0FB) b:  $N1 \rightarrow N5$                       0FC) d:  $N2 \rightarrow N5$                       1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

**Pregunta 15** idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g:  $N4 \rightarrow N5$                       0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$                       1TC) d:  $N2 \rightarrow N1$                       0FD) Subir umbrales

**Pregunta 16** idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$                       0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$                       0FC) Subir umbrales                      1TD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S    0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S    0FC) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S    1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS    0FB) NFS    0FC) Coda    0FD) AFS

**Pregunta 3** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4    0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3    0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 4** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 1TA) xFS    0FB) Ninguna de las otras    0FC) NFS    0FD) AFS

**Pregunta 5** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1    1TB) Ninguna de las otras    0FC) F1-C3-2    0FD) F1-C3

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 4    1TB) 6    0FC) 1    0FD) 8

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]

0FB) No tiene ningún token 1TC) [16K, 32K-1]

0FD) [0, ∞]

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

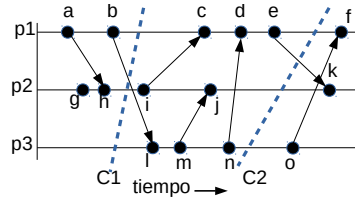
0FA) No tiene ningún token 1TB) [48K, ∞]

0FC) [48K,48K+16K-1]

0FD) [0, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

1TB) (5,5,3)

0FC) (6,5,3)

0FD) (5,5,4)

Pregunta 10 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$

0FB)  $a||g$

0FC)  $d||o$

1TD) Todas son verdaderas

Pregunta 11 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8

0FB) 7

0FC) 5

0FD) 6

Pregunta 12 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)

0FB) (6,2,3)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,4,2)

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $c \rightarrow o$

0FB)  $b \rightarrow i$

0FC) Ninguna de las otras

1TD)  $a \rightarrow n$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 20: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b: N1 → N5

0FB) d: N2 → N1

1TC) i: N4 → N5

0FD) d: N2 → N5

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA) d: N2 → N1

0FB) i: N4 → N5

0FC) Subir umbrales

0FD) g: N4 → N5

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) i: N4 → N5

1TB) g: N4 → N5

0FC) Subir umbrales

0FD) d: N2 → N1



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3                      1TB) Ninguna de las otras      0FC) F1-C3-2                      0FD) F1-S1

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      1TB) xFS                      0FC) Ninguna de las otras      0FD) NFS

**Pregunta 3** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS                      0FB) NFS                      0FC) AFS                      0FD) Coda

**Pregunta 4** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4      0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4      1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 5** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S      0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S      0FC) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 4                      0FB) 1                      1TC) 6                      0FD) 8

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token 0FB)  $[0, \infty]$

1TC)  $[48K, \infty]$

0FD)  $[48K, 48K+16K-1]$

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[0, \infty]$

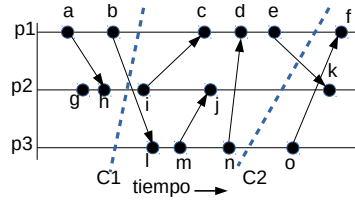
0FB)  $[16K, \infty]$

1TC)  $[16K, 32K-1]$

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$

1TB) Todas son verdaderas

0FC)  $a||g$

0FD)  $d||o$

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)

0FB) (6,4,2)

0FC) (6,4,4)

0FD) (6,2,3)

Pregunta 11 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (5,5,4)

0FC) (6,5,2)

0FD) (6,5,3)

Pregunta 12 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

0FB)  $c \rightarrow o$

0FC) Ninguna de las otras

1TD)  $a \rightarrow n$

Pregunta 13 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 6

1TB) 8

0FC) 7

0FD) 5

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 21: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N5$

1TC) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FD) d:  $N2 \rightarrow N1$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$

1TC) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FB) Subir umbrales

0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$

1TD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

## UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.

*Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4
- 0FB) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4
- 0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4
- 0FD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) NFS
- 0FB) AFS
- 0FC) Coda
- 0FD) GPFS

**Pregunta 3** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 1TA) xFS
- 0FB) NFS
- 0FC) Ninguna de las otras
- 0FD) AFS

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3
- 1TB) Ninguna de las otras
- 0FC) F1-C3-2
- 0FD) F1-S1

**Pregunta 5** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S
- 1TB) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S
- 0FC) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S
- 0FD) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 8
- 0FB) 4
- 0FC) 1
- 1TD) 6

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]                      1TB) [16K, 32K-1]                      0FC) No tiene ningún token    0FD) [0, ∞]

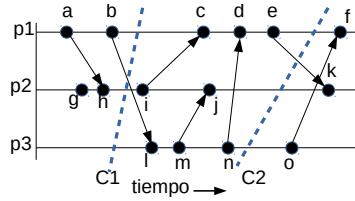
**Pregunta 8** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token    0FB) [0, ∞]                      0FC) [48K,48K+16K-1]                      1TD) [48K, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



**Pregunta 9** idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$                       0FB)  $c \rightarrow o$                       1TC)  $a \rightarrow n$                       0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 10** idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8                      0FB) 7                      0FC) 5                      0FD) 6

**Pregunta 11** idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,2)                      0FB) (6,2,3)                      0FC) (6,4,4)                      1TD) (6,3,4)

**Pregunta 12** idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $a||g$                       1TB) Todas son verdaderas    0FC)  $h||n$                       0FD)  $d||o$

**Pregunta 13** idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)                      0FB) (6,5,2)                      0FC) (6,5,3)                      1TD) (5,5,3)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 22: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

**Pregunta 14** idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N5$                       0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$                       1TC) i:  $N4 \rightarrow N5$                       0FD) b:  $N1 \rightarrow N5$

**Pregunta 15** idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g:  $N4 \rightarrow N5$                       0FB) Subir umbrales                      0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$                       1TD) d:  $N2 \rightarrow N1$

**Pregunta 16** idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N1$                       0FB) Subir umbrales                      0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$                       1TD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-S1                      1TB) Ninguna de las otras      0FC) F1-C3                      0FD) F1-C3-2

**Pregunta 2** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) NFS                      0FB) Coda                      1TC) GPFS                      0FD) AFS

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S      0FB) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S      0FC) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 4** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      0FB) NFS                      0FC) Ninguna de las otras      1TD) xFS

**Pregunta 5** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4      0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4
- 0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4      1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 4                      0FB) 1                      0FC) 8                      1TD) 6

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA)  $[0, \infty]$

1TB)  $[48K, \infty]$

0FC) No tiene ningún token 0FD)  $[48K, 48K+16K-1]$

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

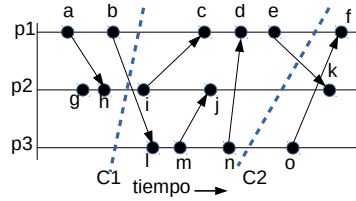
1TA)  $[16K, 32K-1]$

0FB)  $[0, \infty]$

0FC) No tiene ningún token 0FD)  $[16K, \infty]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

0FB) Ninguna de las otras

1TC)  $a \rightarrow n$

0FD)  $c \rightarrow o$

Pregunta 10 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (6,5,3)

0FC) (6,5,2)

0FD) (5,5,4)

Pregunta 11 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)

0FB) (6,4,2)

0FC) (6,2,3)

0FD) (6,4,4)

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$

0FB)  $d||o$

0FC)  $a||g$

1TD) Todas son verdaderas

Pregunta 13 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7

1TB) 8

0FC) 5

0FD) 6

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 23: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b:  $N1 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N5$

0FC) d:  $N2 \rightarrow N1$

1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FB) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FC) Subir umbrales

0FD) g:  $N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA) g:  $N4 \rightarrow N5$

0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$

0FC) i:  $N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) Ninguna de las otras 1TB) xFS 0FC) NFS 0FD) AFS

**Pregunta 2** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2 0FB) F1-C3 0FC) F1-S1 1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos 1TB) 5 solicitudes a 3 nodos 0FC) 10 solicitudes a 3 nodos 0FD) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 4** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4 0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4 1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 5** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS 0FB) NFS 0FC) AFS 0FD) Coda

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6 0FB) 4 0FC) 1 0FD) 8

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [16K, ∞]

0FB) [0, ∞]

1TC) [16K, 32K-1]

0FD) No tiene ningún token

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

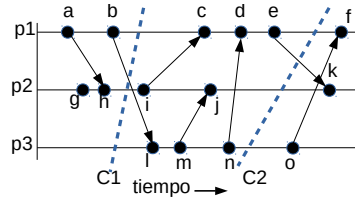
0FA) [48K, 48K+16K-1]

0FB) No tiene ningún token 1TC) [48K, ∞]

0FD) [0, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8

0FB) 7

0FC) 6

0FD) 5

Pregunta 10 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas 0FB)  $a||g$

0FC)  $d||o$

0FD)  $h||n$

Pregunta 11 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)

1TB) (5,5,3)

0FC) (6,5,3)

0FD) (6,5,2)

Pregunta 12 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,2,3)

1TB) (6,3,4)

0FC) (6,4,2)

0FD) (6,4,4)

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$

0FB)  $b \rightarrow i$

0FC) Ninguna de las otras

0FD)  $c \rightarrow o$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 24: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d: N2 → N1

0FB) b: N1 → N5

1TC) i: N4 → N5

0FD) d: N2 → N5

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB) i: N4 → N5

0FC) g: N4 → N5

1TD) d: N2 → N1

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB) d: N2 → N1

0FC) i: N4 → N5

1TD) g: N4 → N5



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3                      0FB) F1-S1                      1TC) Ninguna de las otras                      0FD) F1-C3-2

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) AFS                      0FB) Ninguna de las otras                      1TC) xFS                      0FD) NFS

**Pregunta 3** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                      1TC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3  
 0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                      0FD) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FC) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 5** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) Coda                      1TB) GPFS                      0FC) AFS                      0FD) NFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 4                      1TB) 6                      0FC) 8                      0FD) 1

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[0, \infty]$       0FB)  $[16K, \infty]$       1TC)  $[16K, 32K-1]$       0FD) No tiene ningún token

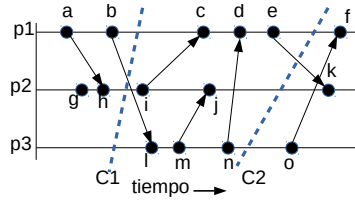
**Pregunta 8** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token    0FB)  $[0, \infty]$       0FC)  $[48K, 48K+16K-1]$       1TD)  $[48K, \infty]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



**Pregunta 9** idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5      0FB) 6      1TC) 8      0FD) 7

**Pregunta 10** idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA) Ninguna de las otras    0FB)  $c \rightarrow o$       1TC)  $a \rightarrow n$       0FD)  $b \rightarrow i$

**Pregunta 11** idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,2,3)      0FB) (6,4,4)      1TC) (6,3,4)      0FD) (6,4,2)

**Pregunta 12** idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas    0FB)  $a||g$       0FC)  $h||n$       0FD)  $d||o$

**Pregunta 13** idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)      1TB) (5,5,3)      0FC) (6,5,3)      0FD) (6,5,2)

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 25: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

**Pregunta 14** idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) d:  $N2 \rightarrow N5$       0FB) b:  $N1 \rightarrow N5$       0FC) d:  $N2 \rightarrow N1$       1TD) i:  $N4 \rightarrow N5$

**Pregunta 15** idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) i:  $N4 \rightarrow N5$       0FB) g:  $N4 \rightarrow N5$       0FC) Subir umbrales      1TD) d:  $N2 \rightarrow N1$

**Pregunta 16** idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA) g:  $N4 \rightarrow N5$       0FB) d:  $N2 \rightarrow N1$       0FC) Subir umbrales      0FD) i:  $N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 4 nodos 1TB) 5 solicitudes a 3 nodos 0FC) 10 solicitudes a 3 nodos 0FD) 5 solicitudes a 4 nodos  
de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 2** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 1TA) Ninguna de las otras 0FB) F1-S1 0FC) F1-C3-2 0FD) F1-C3

**Pregunta 3** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 1TA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv3 a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero 0FD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4 a un servidor NFSv4

**Pregunta 4** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) NFS 1TB) xFS 0FC) Ninguna de las otras 0FD) AFS

**Pregunta 5** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) AFS 1TB) GPFS 0FC) NFS 0FD) Coda

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6 0FB) 4 0FC) 1 0FD) 8

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

1TA) [48K, ∞]                      0FB) [0, ∞]                      0FC) [48K,48K+16K-1]                      0FD) No tiene ningún token

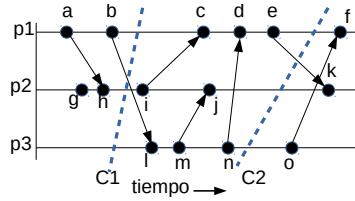
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [0, ∞]                      0FB) [16K, ∞]                      1TC) [16K, 32K-1]                      0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $c \rightarrow o$                       1TB)  $a \rightarrow n$                       0FC)  $b \rightarrow i$                       0FD) Ninguna de las otras

Pregunta 10 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (5,5,4)                      0FB) (6,5,3)                      0FC) (6,5,2)                      1TD) (5,5,3)

Pregunta 11 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$                       0FB)  $d||o$                       1TC) Todas son verdaderas                      0FD)  $a||g$

Pregunta 12 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)                      0FB) (6,4,4)                      0FC) (6,2,3)                      0FD) (6,4,2)

Pregunta 13 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

1TA) 8                      0FB) 7                      0FC) 5                      0FD) 6

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 26: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$                       0FB)  $b: N1 \rightarrow N5$                       0FC)  $d: N2 \rightarrow N5$                       0FD)  $d: N2 \rightarrow N1$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

1TA)  $d: N2 \rightarrow N1$                       0FB)  $g: N4 \rightarrow N5$                       0FC)  $i: N4 \rightarrow N5$                       0FD) Subir umbrales

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA)  $i: N4 \rightarrow N5$                       0FB) Subir umbrales                      0FC)  $d: N2 \rightarrow N1$                       1TD)  $g: N4 \rightarrow N5$

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos 1TB) 5 solicitudes a 3 nodos 0FC) 5 solicitudes a 4 nodos 0FD) 10 solicitudes a 4 nodos  
de E/S de E/S de E/S de E/S

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 1TA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FC) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3 a un servidor NFSv4  
0FB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero 0FD) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4 a un servidor NFSv4

**Pregunta 3** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) Ninguna de las otras 1TB) xFS 0FC) NFS 0FD) AFS

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 1TA) Ninguna de las otras 0FB) F1-C3-2 0FC) F1-C3 0FD) F1-S1

**Pregunta 5** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) AFS 1TB) GPFS 0FC) Coda 0FD) NFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 0FA) 1 1TB) 6 0FC) 8 0FD) 4

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) [48K,48K+16K-1]      0FB) [0, ∞]      0FC) No tiene ningún token      1TD) [48K, ∞]

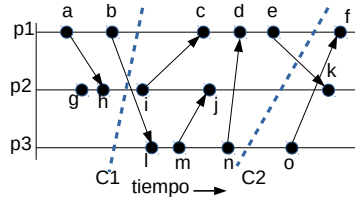
Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA) [0, ∞]      0FB) [16K, ∞]      1TC) [16K, 32K-1]      0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7      0FB) 6      1TC) 8      0FD) 5

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

1TA) (6,3,4)      0FB) (6,4,4)      0FC) (6,2,3)      0FD) (6,4,2)

Pregunta 11 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $d||o$       1TB) Todas son verdaderas      0FC)  $a||g$       0FD)  $h||n$

Pregunta 12 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)      0FB) (6,5,3)      0FC) (5,5,4)      0FD) (6,5,2)

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA)  $a \rightarrow n$       0FB)  $b \rightarrow i$       0FC) Ninguna de las otras      0FD)  $c \rightarrow o$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 27: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b: N1 → N5      0FB) d: N2 → N1      1TC) i: N4 → N5      0FD) d: N2 → N5

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales      0FB) g: N4 → N5      1TC) d: N2 → N1      0FD) i: N4 → N5

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

1TA) g: N4 → N5      0FB) i: N4 → N5      0FC) Subir umbrales      0FD) d: N2 → N1

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2                      0FB) F1-C3                      0FC) F1-S1                      1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 0FA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
 0FC) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4  
 0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
 1TD) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3

**Pregunta 3** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 0FA) AFS                      0FB) Coda                      1TC) GPFS                      0FD) NFS

**Pregunta 4** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                      0FB) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FC) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 5** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) NFS                      0FB) Ninguna de las otras                      1TC) xFS                      0FD) AFS

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6                      0FB) 8                      0FC) 4                      0FD) 1

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

1TA) [16K, 32K-1]

0FB) [0, ∞]

0FC) No tiene ningún token 0FD) [16K, ∞]

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

1TA) [48K, ∞]

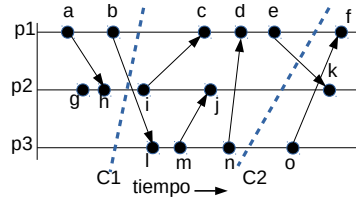
0FB) [0, ∞]

0FC) [48K,48K+16K-1]

0FD) No tiene ningún token

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA) Ninguna de las otras

0FB)  $c \rightarrow o$

1TC)  $a \rightarrow n$

0FD)  $b \rightarrow i$

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)

0FB) (6,4,2)

0FC) (6,2,3)

1TD) (6,3,4)

Pregunta 11 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

0FB) (6,5,3)

0FC) (5,5,4)

1TD) (5,5,3)

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 6

0FB) 5

1TC) 8

0FD) 7

Pregunta 13 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $d||o$

0FB)  $h||n$

0FC)  $a||g$

1TD) Todas son verdaderas

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 28: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

0FA) b: N1 → N5

0FB) d: N2 → N5

1TC) i: N4 → N5

0FD) d: N2 → N1

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) g: N4 → N5

1TB) d: N2 → N1

0FC) Subir umbrales

0FD) i: N4 → N5

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) i: N4 → N5

0FB) d: N2 → N1

0FC) Subir umbrales

1TD) g: N4 → N5



Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

Las preguntas son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

0FA) NFS                      0FB) AFS                      1TC) GPFS                      0FD) Coda

**Pregunta 2** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

0FA) AFS                      1TB) xFS                      0FC) NFS                      0FD) Ninguna de las otras

**Pregunta 3** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

0FA) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S      0FB) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S      1TC) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S      0FD) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S

**Pregunta 4** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

0FA) F1-C3-2                      0FB) F1-S1                      0FC) F1-C3                      1TD) Ninguna de las otras

**Pregunta 5** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

0FA) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4      0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

1TB) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3      0FD) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

0FA) 1                      1TB) 6                      0FC) 4                      0FD) 8

**Pregunta 7** idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

0FA) No tiene ningún token 1TB) [48K, ∞]

0FC) [0, ∞]

0FD) [48K,48K+16K-1]

Pregunta 8 idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

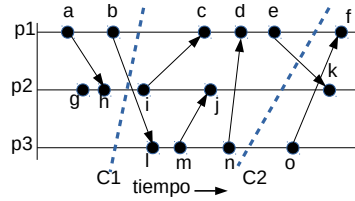
0FA) [16K, ∞]

0FB) No tiene ningún token 1TC) [16K, 32K-1]

0FD) [0, ∞]

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

0FA) (6,5,2)

0FB) (6,5,3)

1TC) (5,5,3)

0FD) (5,5,4)

Pregunta 10 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)

0FB) (6,2,3)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,4,2)

Pregunta 11 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $h||n$

0FB)  $d||o$

1TC) Todas son verdaderas

0FD)  $a||g$

Pregunta 12 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 7

0FB) 5

0FC) 6

1TD) 8

Pregunta 13 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $b \rightarrow i$

1TB)  $a \rightarrow n$

0FC) Ninguna de las otras

0FD)  $c \rightarrow o$

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 29: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $b: N1 \rightarrow N5$

0FC)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FD)  $d: N2 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FC)  $g: N4 \rightarrow N5$

1TD)  $d: N2 \rightarrow N1$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $d: N2 \rightarrow N1$

1TC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD) Subir umbrales

Apellidos, Nombre:

Nº Matrícula:

D.N.I.:

**UPM ETSIINF Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos.***Examen de julio de Sistemas Distribuidos: segunda parte. 5 de julio de 2018.*

Para la realización de esta prueba dispone de 60 minutos. Las notas se publicarán el 12 de julio de 2018.

**Las preguntas** son de solución única. Marque la respuesta que crea correcta en la correspondiente casilla de la hoja de marcas. Cada respuesta acertada suma proporcionalmente 1. **Cada respuesta fallada resta 1/3.** Puede contestar múltiples respuestas a una misma pregunta. Si se deja en blanco no puntúa.

**Primer Ejercicio** idA

Responda a la siguientes preguntas sobre sistemas de ficheros distribuidos y paralelos.

**Pregunta 1** idH

En AFS, tenemos cuatro clientes (C1, C2, C3 y C4) y un servidor S1. El servidor tiene inicialmente una copia del fichero F1, que denominaremos F1-S1. C1 y C2 tienen abierto el fichero F1, teniendo C3 una copia del fichero F1 del servidor en su cache (F1-C3). C4 nunca ha accedido al fichero F1. A partir de esta situación inicial, C1 modifica el fichero y lo cierra (F1-C1). A continuación, C2 cierra el fichero sin modificarlo. En una sesión posterior, C3 abre el fichero y lo modifica (F1-C3-2). Si C4 abre el fichero F1 antes de que C3 lo cierre, ¿Qué copia será la que acceda?

- 0FA) F1-C3-2                      0FB) F1-C3                      1TC) Ninguna de las otras                      0FD) F1-S1

**Pregunta 2** idG

¿En cuál de estos escenarios el cliente enviará un mensaje autocontenido al servidor?

- 1TA) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv3                      0FC) Un cliente solicita una lectura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4  
 0FB) Un cliente solicita una escritura de un byte de un fichero a un servidor NFSv4                      0FD) Un cliente solicita un lseek sobre un fichero a un servidor NFSv4

**Pregunta 3** idF

¿En cuál de los siguientes sistemas de ficheros los clientes podrían obtener un bloque de un determinado fichero de otro cliente si no se posee y se desea acceder a él?

- 0FA) Ninguna de las otras                      0FB) AFS                      1TC) xFS                      0FD) NFS

**Pregunta 4** idI

En un entorno donde se desea optimizar el rendimiento de las operaciones de E/S de aplicaciones intensivas en datos, ¿Cuál de los siguientes sistemas de ficheros seleccionaría?

- 1TA) GPFS                      0FB) Coda                      0FC) NFS                      0FD) AFS

**Pregunta 5** idJ

Supongamos que tenemos instalado el sistema de ficheros GPFS en un entorno con 4 nodos de E/S y con uso de cache de datos en los nodos de cómputo. Considere que el tamaño de bloque utilizado por GPFS es 8KB, que se lleva a cabo prefetching secuencial de 1 bloque y que el tamaño de la rodaja es de 32KB. Además, se supone que la cache está inicialmente vacía y tiene un tamaño suficiente para albergar todos los bloques a los que se vaya accediendo. Si el primer nodo de E/S tiene B1, B2, B3 y B4 del fichero f y el resto de los bloques, de manera secuencial se reparten entre el resto de nodos de E/S, es decir, el segundo nodo tiene B5, B6, B7 y B8 y así sucesivamente ¿Cuántas solicitudes a los nodos de E/S tendrá que realizar un nodo de cómputo que pretenda realizar una operación de lectura de los primeros 80K del fichero f?

- 0FA) 5 solicitudes a 4 nodos de E/S                      0FB) 10 solicitudes a 3 nodos de E/S                      0FC) 10 solicitudes a 4 nodos de E/S                      1TD) 5 solicitudes a 3 nodos de E/S

**Pregunta 6** idK

Se tiene una aplicación compuesta por 4 procesos que utiliza GPFS. Se lleva a cabo la siguiente secuencia de operaciones:

- El primer proceso escribe 16K sobre un fichero f desde el inicio (desplazamiento = 0)
- El segundo proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El tercer proceso escribe 16K sobre el fichero f, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe 16K sobre el fichero f, comenzando en el desplazamiento 16K
- El primer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 32K
- El segundo proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 48K
- El tercer proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el inicio
- El cuarto proceso escribe otros 16K en el mismo fichero, desde el desplazamiento 16K

Indicar cuántos tokens son solicitados en total por los 4 procesos al Gestor de Tokens:

- 1TA) 6                      0FB) 1                      0FC) 4                      0FD) 8

**Pregunta 7** idL

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el cuarto proceso

0FA)  $[0, \infty]$

1TB)  $[16K, 32K-1]$

0FC)  $[16K, \infty]$

0FD) No tiene ningún token

Pregunta 8 idM

En el escenario anterior, al finalizar la secuencia de operaciones indicar qué token tiene el segundo proceso

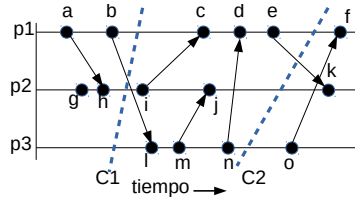
0FA)  $[48K, 48K+16K-1]$

0FB)  $[0, \infty]$

0FC) No tiene ningún token 1TD)  $[48K, \infty]$

**Segundo Ejercicio** idN

Dada la siguiente representación temporal de los eventos de tres procesos p1, p2 y p3, donde las flechas indican eventos de comunicación:



Pregunta 9 idT

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $f$ :

0FA) (6,4,4)

0FB) (6,4,2)

1TC) (6,3,4)

0FD) (6,2,3)

Pregunta 10 idU

Indique cuál sería el valor del vector de relojes lógicos de Mattern y Fidge para el evento  $k$ :

1TA) (5,5,3)

0FB) (6,5,3)

0FC) (6,5,2)

0FD) (5,5,4)

Pregunta 11 idS

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

0FA)  $c \rightarrow o$

0FB) Ninguna de las otras

0FC)  $b \rightarrow i$

1TD)  $a \rightarrow n$

Pregunta 12 idQ

Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

1TA) Todas son verdaderas

0FB)  $h||n$

0FC)  $a||g$

0FD)  $d||o$

Pregunta 13 idR

Indique cuál sería el valor del reloj lógico de Lamport para el evento  $f$ :

0FA) 5

0FB) 7

1TC) 8

0FD) 6

**Tercer Ejercicio** idV

Tabla 30: P: % máximo de uso de CPU. M: Memoria usada por el proceso.

ID del nodo	N1	N2	N3	N4	N5
Procesos (id: P, M)	a: 150,400 b: 100,50	c: 200,200 d: 100,100	e: 50,500 f: 100,300	g: 100,200 h: 200,300 i: 50,150	j: 200,100
Cores	2	1	1	1	2

Sea un sistema distribuido con el estado actual reflejado en la tabla anterior. En este sistema se utiliza un esquema de equilibrio de carga. El índice de carga para cada nodo  $n$  se calculará como  $L_n = (\sum \%máx. \text{ de uso de CPU}) / (100 * \text{numero de cores})$ . Por ejemplo, para N1 tendrá el valor de  $L_{N1} = (150 + 100) / (2 * 100) = 1,25$ . La política de información es bajo demanda. La política de transferencia se basa en dos umbrales, definiendo estado RECEPTOR cuando  $L_n < T_{min}$ , EMISOR si  $L_n > T_{max}$  y NORMAL e.o.c. La política de selección escogerá el proceso que esté usando menos memoria. Finalmente, la política de ubicación consistirá en seleccionar de los nodos en estado RECEPTOR, el nodo con índice de carga menor y se realizará una migración expulsiva. Si no hay nodos receptores se subirán los umbrales 0.5. Se asumirá que el orden en el que se ejecutará el algoritmo de equilibrado será **empezando por el nodo más cargado**. En cualquier caso de empate se escogerá siempre el proceso o nodo que tenga un ID menor. Los umbrales iniciales serán  $T_{min} = 2$  y  $T_{max} = 2,5$

Pregunta 14 idBA

Indique cuál sería la **PRIMERA** acción que se producirá en el sistema:

1TA)  $i: N4 \rightarrow N5$

0FB)  $d: N2 \rightarrow N5$

0FC)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FD)  $b: N1 \rightarrow N5$

Pregunta 15 idBB

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **SEGUNDA** acción que se producirá:

0FA) Subir umbrales

1TB)  $d: N2 \rightarrow N1$

0FC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD)  $i: N4 \rightarrow N5$

Pregunta 16 idBC

Tomando como umbrales los dejados por la acción anterior, indique cuál sería la **TERCERA** que se producirá:

0FA) Subir umbrales

0FB)  $i: N4 \rightarrow N5$

1TC)  $g: N4 \rightarrow N5$

0FD)  $d: N2 \rightarrow N1$

Revise, imprima y custodie la presente información sobre las claves de corrección:

Deben aparecer un total de **30** cuadros.

Una cuadro por enunciado. Una fila por clave de examen, pregunta y/o problema.

#  
# Listado de los 1 ficheros con que se compuso el examen:  
# FILE-1: preguntas-jul18.tst  
#

1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
0,,bc-e	0,,a...	0,,...e	0,,b-de	0,,cde	0,,b-e	0,,a-de	0,,abc-e	0,,a...e	0,,abcde
13,adcb,c	13,badc,d	15,cbda,d	15,acdb,a	15,dacb,b	14,cbad,c	12,cdba,b	13,bdac,d	11,bcda,d	13,cbad,a
12,acbd,d	12,dcba,a	12,cdab,b	12,adcb,b	12,cabd,d	12,cbda,c	15,bdca,d	15,badc,b	14,cbda,d	14,bdca,d
11,dcab,c	14,acdb,a	13,badc,d	11,acbd,a	14,cdab,c	13,acbd,b	14,dacb,b	12,abdc,c	13,acbd,b	15,bdca,d
15,cdab,c	11,cabd,b	14,bcda,d	13,dbca,c	11,cbad,c	15,cdba,d	13,dcba,b	14,badc,b	15,bdca,d	11,adbc,a
14,dacb,b	15,bcad,c	11,abdc,a	14,bacd,b	13,cdba,a	11,acbd,a	11,bcad,c	11,acbd,a	12,adcb,b	12,cbad,d
21,acdb,a	21,dacb,b	21,bcda,d	21,bcad,c	21,bdca,d	21,abdca,d	21,abdca,d	21,acbd,a	21,bdac,c	21,abdc,a
32,cbda,d	31,cdab,c	32,bdca,d	31,abdc,a	32,dabc,b	32,cdab,b	31,bacd,b	31,dcba,d	31,cdab,c	31,acdb,a
31,dbac,c	32,dabc,b	31,bacd,b	32,cbda,d	31,badc,b	31,adbc,a	32,cabd,b	32,cabd,b	32,abcd,a	32,dcab,c
206,bdca,d	203,cdba,d	206,cadb,b	201,adbc,b	204,dcba,d	201,dbac,a	204,dbac,c	201,bcda,c	204,acbd,c	205,dcab,c
201,bcda,c	206,acbd,a	205,cabd,b	206,dcab,c	205,dcab,b	203,dbac,c	205,cdba,d	205,cbda,d	205,cbda,c	201,adcb,b
203,dabc,b	204,adbc,a	203,abdc,a	205,abdc,a	201,dbca,a	205,dcba,d	201,adbc,b	203,badc,b	203,acbd,a	203,bdca,d
204,cdab,c	201,dabc,a	201,dacb,a	203,bcda,d	203,dcab,c	204,acbd,a	203,cdab,c	204,cdba,d	201,cbad,d	206,cbad,c
205,bdca,d	205,abcd,a	204,adcb,a	204,bdca,d	206,bacd,b	206,acbd,a	206,cdab,b	206,dcba,d	206,abcd,a	204,bacd,b
411,bcad,c	411,adbc,a	411,cdab,c	411,abcd,a	411,acbd,a	411,bdca,d	411,bdca,d	411,badc,b	411,dbca,d	411,dbac,c
421,dabc,c	421,bcda,a	421,dacb,d	421,badc,a	421,dbac,b	421,acbd,d	421,acbd,d	421,bdac,a	421,adbc,c	421,abdc,b
431,cabd,b	431,dcab,c	431,cbda,d	431,cbad,c	431,dcba,d	431,cbad,c	431,badc,b	431,adbc,a	431,cabd,b	431,cbda,d
11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º
0,,bcde	0,,abcd	0,,bc..	0,,bcd	0,,a.c..	0,,abc..	0,,...d	0,,...de	0,,a..d	0,,b.d
11,cbad,c	14,bacd,b	13,dbac,d	14,dcab,c	13,abcd,c	14,acbd,a	14,acbd,a	15,abcd,a	14,cdab,c	15,cdba,d
12,cadb,b	11,cbda,d	14,dbac,c	11,bcda,d	14,bcda,d	11,cadb,b	15,badc,b	11,bcad,c	11,cadb,b	14,acbd,a
14,acbd,a	12,cbad,d	12,cadb,c	13,cadb,a	15,dbca,d	15,cabd,b	11,cabd,b	12,bacd,d	15,badc,b	12,adcb,b
15,bcad,c	13,cadb,a	15,dcba,d	12,bcad,d	12,adcb,b	13,dbca,c	12,adbc,b	14,bdac,c	13,cabd,a	11,abdc,a
13,dbac,d	15,dcab,c	11,cadb,b	15,acbd,a	11,abcd,a	12,cbad,d	13,bcda,b	13,acbd,b	12,dacb,a	13,dcba,b
21,cbda,d	21,dbca,d	21,abcd,a	21,acbd,a	21,badc,b	21,cabd,b	21,adcb,a	21,dabc,b	21,dabc,b	21,cadb,b
32,dabc,b	32,dcab,c	31,abdc,a	31,dcba,d	32,bcda,d	31,cdab,c	32,cbad,c	32,cabd,b	31,bdac,b	32,cbad,c
31,adcb,a	31,cbda,d	32,acbd,a	32,bacd,b	31,dcab,c	32,bcad,c	31,acbd,a	31,bacd,b	32,cadb,b	32,dabc,b
201,bcda,c	204,abdc,a	205,dbac,c	206,bcad,c	205,cadb,b	203,dabc,b	206,badc,b	204,cdba,d	204,abcd,a	206,cbad,b
203,abdc,a	206,bdca,d	204,adcb,a	203,dacb,b	201,abcd,d	205,dabc,b	205,cbad,c	201,dabc,a	201,bdac,b	201,bacd,d
206,cdab,c	201,cdba,b	206,cabd,b	205,bcda,d	203,bacd,b	206,abdc,a	203,cdba,d	205,cdab,c	205,acdb,a	203,abdc,a
205,acdb,a	205,abcd,a	203,dbac,c	201,acdb,c	204,adcb,a	201,bcda,c	204,bcda,d	203,dcab,c	203,bdca,d	205,cbad,c
204,acdb,a	203,adbc,a	201,dbac,a	204,badc,b	206,bacd,b	204,abcd,a	201,bacd,d	206,cdab,c	206,dcab,c	204,cbda,d
411,dbca,d	411,abcd,a	411,bcda,d	411,acbd,a	411,dcba,d	411,cdba,d	411,badc,b	411,bcda,d	411,cbda,d	411,bcad,c
421,dcba,c	421,dcba,c	421,cdba,c	421,cbda,b	421,bacd,a	421,cdab,d	421,badc,a	421,dcab,c	421,dcba,c	421,bcad,a
431,bacd,b	431,cadb,b	431,cdab,c	431,abcd,a	431,bcda,d	431,acbd,a	431,adbc,a	431,bdac,c	431,cbda,d	431,badc,b
21º	22º	23º	24º	25º	26º	27º	28º	29º	30º
0,,c.d	0,,a.c.e	0,,c..	0,,ab.de	0,,a.cd	0,,b...	0,,ab.d	0,,a.cde	0,,c.e	0,,ab...
13,acbd,b	12,cabd,d	13,dcab,b	11,badc,b	13,adcb,c	15,cabd,b	15,badc,b	13,badc,d	14,cdab,c	13,bacd,c
11,cabd,b	14,cdba,d	14,cbad,c	13,badc,d	11,cbad,c	13,cdba,a	12,dcba,a	12,cbad,d	11,cadb,b	12,dbca,a
14,acbd,a	11,adbc,a	15,cbda,d	15,cabd,b	12,cbda,c	12,dbac,a	11,badc,b	14,dbac,c	15,bdac,c	11,bcad,c
12,bacd,d	13,acbd,b	11,cdba,d	12,cbad,d	15,cdba,d	11,dabc,a	13,cbad,a	15,bcda,d	13,bdac,d	14,abcd,a
15,cdba,d	15,cadb,b	12,cbad,d	14,acbd,a	14,badc,b	14,dacb,b	14,dabc,b	11,dbac,c	12,adcb,b	15,dbca,d
21,cdab,c	21,bcda,d	21,cdba,d	21,acdb,a	21,cabd,b	21,acdb,a	21,dabc,b	21,abcd,a	21,dacb,b	21,adcb,a
32,dcab,c	31,badc,b	32,cdab,b	31,bcad,c	31,cbad,c	32,acbd,a	32,bcda,d	31,acdb,a	32,dacb,b	31,cabd,b
31,cbad,c	32,dcba,d	31,acdb,a	32,bdac,c	32,dcba,d	31,cbad,c	31,cbad,c	32,acbd,a	31,bdac,c	32,bcda,d
201,bdac,b	204,bcad,c	204,bdac,c	203,abcd,c	203,dcab,c	204,cbad,b	203,bcad,c	204,dcab,c	206,cdab,c	205,cdab,c
205,adcb,a	203,abdc,a	206,adcb,a	201,dacb,a	204,dcab,c	206,bdca,d	205,acbd,a	205,cdba,d	205,cbad,c	206,adcb,a
206,abcd,a	205,dbca,d	205,abdc,a	206,badc,b	205,bcad,c	201,bcda,c	201,cdab,b	206,cdba,d	201,bcda,c	204,cdba,d
204,bcda,d	201,adbc,b	201,bcad,d	205,badc,b	201,dabc,a	205,acbd,a	206,adbc,a	203,cdab,c	203,bdca,d	201,dbac,a
203,cabd,b	206,bcda,d	203,badc,b	204,abdc,a	206,badc,b	203,abdc,a	204,abdc,a	201,cbad,d	204,badc,b	203,dbac,c
411,bdca,c	411,dcab,c	411,bdca,d	411,cbad,c	411,dbca,d	411,abcd,a	411,bcad,c	411,bcad,c	411,abcd,a	411,adcb,a
421,acbd,c	421,dacb,d	421,bcad,a	421,acbd,d	421,cdab,d	421,bdca,a	421,adbc,c	421,dbac,b	421,acdb,d	421,abdc,b
431,cdba,d	431,cdba,d	431,acbd,a	431,dcba,d	431,acdb,a	431,bdca,d	431,abdc,a	431,bcda,d	431,bcad,c	431,dbac,c

Verifique que el contenido de los 30 cuadros de enunciado es correcto.

