

	Vía 0								Vía 1								Vía 2								Vía 3							
	v	d	a	etiq.	3	2	1	0	v	d	a	etiq.	3	2	1	0	v	d	a	etiq.	3	2	1	0	v	d	a	etiq.	3	2	1	0
0	1	1	0	0010	41	06	8C	E4	1	1	2	1110	29	02	0E	EB	1	0	3	0111	85	DB	7F	AF	1	0	1	1101	D2	B7	9F	FC
1	0	1	2	1001	41	62	99	DC	0	0	0	0101	6E	F9	25	F6	0	1	1	1101	2E	FE	B5	4F	1	0	3	1101	D9	D1	8F	2D
2	1	1	0	1101	F5	B5	7B	CD	1	1	1	0001	A1	B4	B3	F1	1	0	2	0111	F2	50	25	92	1	0	3	1010	88	3A	73	7B
3	1	1	3	1001	41	83	B6	14	1	1	0	1111	8B	E2	8F	89	1	0	2	1000	83	D1	AE	A9	1	0	1	0101	55	B1	77	AF
4	1	1	3	1110	0C	A0	28	03	1	1	2	0111	1B	62	EC	58	0	1	0	1100	36	DF	FA	C7	0	0	1	0010	AA	8F	5A	29
5	1	0	0	1000	C7	9C	06	FA	1	0	3	1111	3C	EC	62	FE	1	0	1	0010	8E	A9	E4	10	1	0	2	1010	E0	07	B6	37
6	1	1	3	0000	82	0E	87	0E	1	0	1	1110	5F	77	0F	12	0	0	0	0000	B6	1A	67	E6	1	0	2	1101	C9	8D	11	81
7	0	0	3	0110	96	27	07	99	1	1	0	0011	12	26	A3	5C	1	0	1	1001	74	4F	F9	97	1	1	2	1110	25	83	ED	A0

Instrucciones generales para la realización de este examen

La respuesta debe escribirse en el hueco existente a continuación de cada pregunta con letra clara. Cada respuesta incorrecta, ilegible o vacía no suma ni resta. En el caso de preguntas teóricas se valorará la capacidad de síntesis.

1o Un computador tiene un sistema de memoria de tres niveles (caché, memoria principal y disco) con las siguientes características:

- Caché: el tiempo medio de acceso a una palabra de 1 byte es de $t_c=1.1\text{ns}$.
- Memoria principal: el tiempo medio de acceso a una palabra de 1 byte es de $t_p=9.5\text{ns}$.
- Disco: el tiempo medio de lectura de cualquier bloque con un tamaño entre 1 byte y 10KiB es $t_d=15\text{ms}$.

También se sabe:

- La tasa de aciertos de la caché es: $A_c=99.8\%$.
- La tasa de aciertos de la memoria principal es: $A_p=99.95\%$.
- El tamaño de la línea de caché es: $B=64$ palabras, 8 bits cada una.
- La estrategia de escritura es: *write-through*, con *write allocate*.
- El 70% de los accesos se realizan en lectura.

Teniendo todo esto en cuenta, responde a las siguientes preguntas:

a— (0.5 puntos) ¿Cuál es el tiempo medio de lectura, tr_{cpd} , en esta jerarquía de memoria. Responde en nanosegundos con tres cifras decimales. Escribe la fórmula matemática utilizada para realizar el cálculo.

b— (0.5 puntos) ¿Cuál es el tiempo medio de escritura, tw_{cpd} , en esta jerarquía de memoria. Responde en nanosegundos con tres cifras decimales. Escribe la fórmula matemática utilizada para realizar el cálculo.

c— (1 punto) ¿Cuál es el tiempo medio de acceso, t_{cpd} , en esta jerarquía de memoria. Responde en nanosegundos con tres cifras decimales. Escribe la fórmula matemática utilizada para realizar el cálculo.

2o La figura muestra el estado de una caché unificada. Cada línea de caché tiene asociado un bit de validez v , un bit de *dirty* d , un valor a de LRU y una etiqueta de 4 bits. La línea con mayor valor de LRU es la que ha sido accedida más recientemente. a— (0.5 puntos) ¿Cuál es el tamaño en bytes del espacio de memoria direccionable del computador que usa esta caché?

A

A

b— (0.5 puntos) ¿Qué valor devuelve la caché cuando la CPU lee la dirección 1A0h? Indica «desconocido» si crees que se produce fallo de caché.

c— (1 punto) ¿Cuántos bloques de memoria deberían ser actualizados en memoria cuando sean reemplazados?

d— (1 punto) Indica la dirección de memoria más baja que al ser accedida produce la actualización de un bloque en memoria. Indica «ninguna» si no existe tal dirección. Debes responder en hexadecimal

e— (1 punto) Indica el bloque de memoria más alto que puede ser reemplazado cuando la CPU realiza una lectura. Indica «ninguno» si no existe tal bloque. Debes responder en hexadecimal.

f— (1 punto) Indica el estado de los bits v , d y a de la línea de caché que se ve afectada por la escritura de la dirección de memoria 10Fh por parte de la interfaz de un periférico con capacidad de DMA. Indica asimismo el conjunto y vía en el que se encuentra esa línea.

$v =$ $d =$ $a =$ conjunto: vía:

3o (1 punto) Enumera en qué situaciones un Sistema Operativo multitarea recibe el control de la máquina y pon un ejemplo de cada una.

4o Se dispone de un computador cuyas direcciones virtuales son de 36 bits mientras que sus direcciones físicas son de 32 bits. Se sabe además que el tamaño de una página virtual es 1048576KiB. Cada entrada en tabla de páginas (ETP) tiene un tamaño de 32 bits y contiene estos campos:

- Marco/Localiz.: Indica el marco de memoria física asociado a la página virtual. Offset x representa una localización x en el disco e INVÁLIDO una página sin almacenamiento asignado.
- $L=1/E=0$: Página virtual de sólo lectura, o lectura y escritura.
- $U=1/S=0$: Nivel de privilegio de acceso de usuario, o supervisor.
- P : Bit de presencia.

a— (1 punto)

¿Cuál es el número de entradas de la tabla de páginas de una tarea? ¿Cuál es el tamaño en bytes de la misma suponiendo que tiene un único nivel?

N. entradas: Tamaño en bytes:

A continuación, rellena los huecos que se corresponden con entradas en la tabla de páginas para las siguientes direcciones virtuales. Indica con «—» aquellos campos que no puedan conocerse:

b— (0.5 puntos) Instrucción de una tarea de usuario ubicada en la dirección virtual 49E5BCF2h cuya dirección física es AFAEBCF2h.

Página virtual	Marco/Localiz.	$\overline{L/E}$	$\overline{U/S}$	P
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

c— (0.5 puntos) Variable almacenada en la sección de datos del sistema operativo en la dirección virtual FDF58A029h cuya dirección física es F3F8A029h.

Página virtual	Marco/Localiz.	$\overline{L/E}$	$\overline{U/S}$	P
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>