

# Solucion-Parcial-Tema3-20212022.pdf



**Anónimo**



**Estructura de Computadores**



**2º Grado en Ingeniería Informática**



**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática  
Universidad de Málaga**



Tu ordenador lo único que necesita programar es su jubilación.



**Stealth 15M**

El Stealth 15M es uno de los portátiles gaming más finos y ligeros. Siempre menos es más. Ve a donde quieras llevando siempre el máximo rendimiento.





1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3

BBVA te devuelve un máximo de 15€

ESTRUCTURA DE COMPUTADORES, 3º CONTROL

Dept. Arquitectura Computadores

22 DICIEMBRE 2022

APELLIDOS: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

1) (2 pts) Considera un sistema de cache de dos niveles L1, L2 donde el tiempo medio de acceso a memoria (AMAT) es de 1.4 ciclos y la tasa de aciertos del nivel L1 es del 97.5%. Calcula:

a) El AMAT al nivel L2 (AMAT<sub>L2</sub>):

$$R_{hitL1} = 97.5\% \Rightarrow R_{missL1} = 0,025$$

$$AMAT = AMAT_{L1} = 1 + R_{missL1} \cdot P_{missL1} = 1.4 \text{ cc}$$

$$P_{missL1} = AMAT_{L2}$$

$$P_{missL1} = \frac{0,4}{0,025} = 16 \text{ cc}$$

b) El tiempo de acceso al nivel L2 (ThitL2) si sabemos que la tasa de fallos del nivel L2 es del 5% y la penalización de los fallos en L2 es 140 ciclos

$$AMAT_{L2} = ThitL2 + R_{missL2} \cdot P_{missL2} \Rightarrow ThitL2 = 9 \text{ cc}$$

c) ¿Cuántos fallos se producen en L1 si el número de referencias del procesador es 1000?

$$(i) R_{hitL1} = \frac{N_{hitL1}}{1000} = 0,975 \Rightarrow N_{hitL1} = 975 \Rightarrow N_{missL1} = 1000 - 975 = 25$$

$$(ii) R_{missL1} = \frac{N_{missL1}}{1000} = 0,025 \Rightarrow N_{missL1} = 25$$

d) ¿Cuántos de esos fallos lo son también en L2?

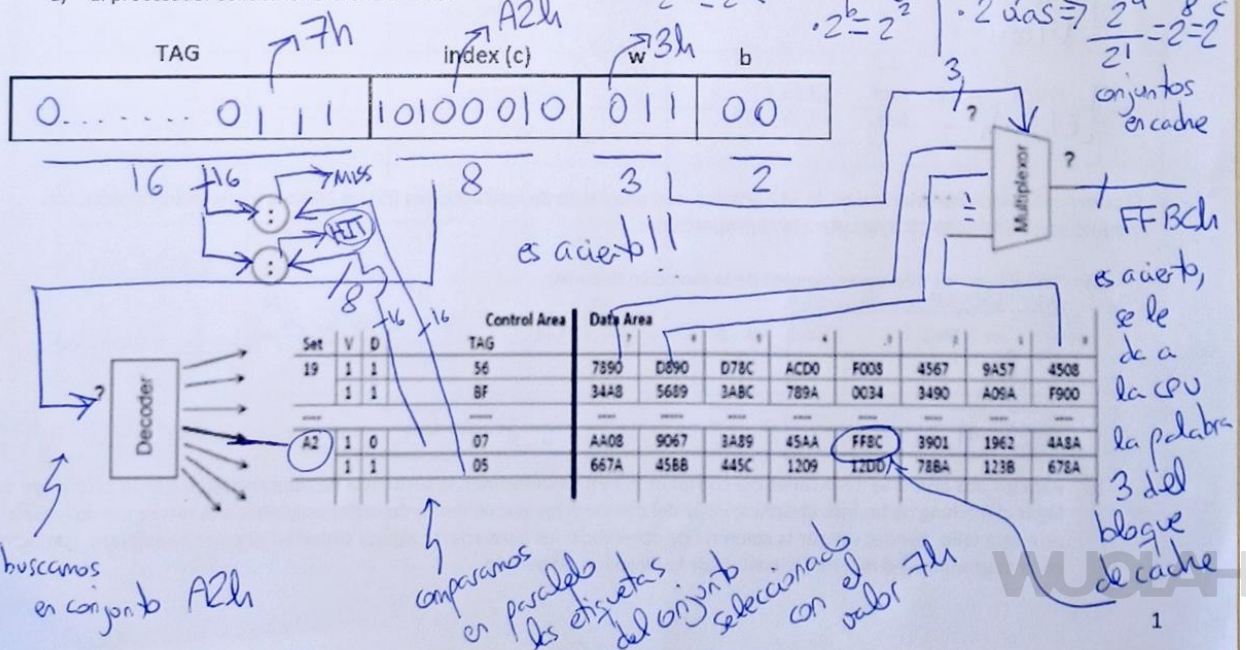
$$(i) R_{missL2} = 0,05 = \frac{N_{missL2}}{25} \Rightarrow N_{missL2} = 1,25$$

$$(ii) R_{missL2} = R_{missL1} \cdot R_{missL2} = 0,025 \cdot 0,05 = 0,00125 \Rightarrow \text{fallos en L2} = 1,25$$

2) (2 pts) Para las referencias indicadas en cada apartado, muestra cómo se analizaría la dirección y cómo se realizaría la búsqueda en la cache conectando los diferentes campos de la dirección física con los elementos correspondientes del hardware de la cache, dejando claro si es acierto o fallo, y si es acierto, indicando cuál es la palabra solicitada por el procesador. La cache de datos tiene un tamaño de 16Kbytes, es asociativa por conjuntos con 2 vías, aplica política de post-escritura y tiene un tamaño de bloque de 8 palabras, siendo el tamaño de palabra de 4 bytes. El tamaño de la memoria principal es de 512 Mbytes

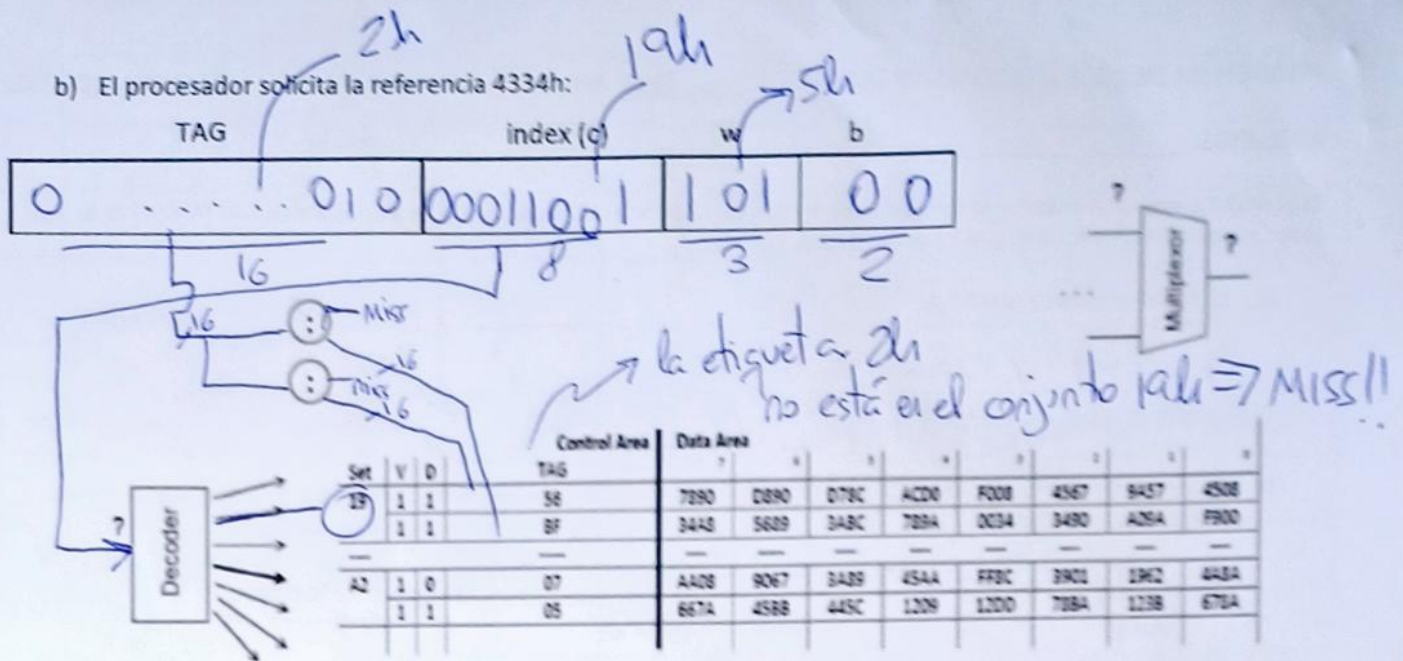
Ten en cuenta que el siguiente elemento es un comparador:

a) El procesador solicita la referencia F44Ch:





b) El procesador solicita la referencia 4334h:



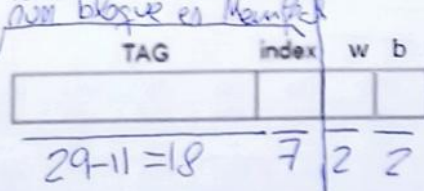
3) (6 pts.) Considera el siguiente código para un MIPS segmentado, en el que se indica dónde ha sido ubicado en memoria principal (MM) por el Sistema Operativo:

Dirección MM

C340h	addi	\$3, \$0, 12
C344h	add	\$5, \$0, \$27
C048h	L0: lw	\$18, 0xF44C(\$0)
C04Ch	or	\$22, \$6, \$1
C050h	addi	\$12, \$0, 0xFFFF
C054h	sw	\$12, B458(\$0)
C058h	add	\$6, \$18, \$1
C05Ch	and	\$13, \$3, \$7
C060h	or	\$14, \$29, \$1
C064h	j	L1
	----	
	----	
D72Ch	L1: addi	\$23, \$0, 0x23
D730h	lw	\$8, 0x4334(\$0)
D734h	or	\$12, \$29, \$1
D738h	j L2	
	----	
	----	
EF20h	L2: subi	\$3, \$3, 1
EF24h	bne	\$3, \$0, L0

El tamaño de memoria principal es de 512 Mbytes, con una **cache de instrucciones (IS)** de 2Kbytes y asignación directa. Los bloques son de tamaño 16 bytes. Para la IS proporciona:

a) Tamaño de los diferentes campos de la dirección física (A):



$$2^{24} = 512 \text{ K} \quad \frac{2^{24}}{2^4} = 2^7 = 2^7 \text{ bloques en cache}$$

$$\frac{2^{24}}{2^2} = 2^2 = 2^w \rightarrow \text{es un MIPS!! (2^4 bytes por palabra)}$$

b) Para los dos primeras iteraciones del código indica en hexadecimal: la secuencia de referencias a nivel de byte a que da lugar el fetching de las instrucciones; valor del campo etiqueta; conjunto de cache asignado; si la referencia da lugar a acierto o fallo. Puedes utilizar la columna de observaciones para aclarar alguna situación singular (reemplazo, conflicto en la asignación...) o mostrar el análisis de la dirección en binario.



**WUOLAH + BBVA**

**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

# Te regalamos

# 15€

1

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3

BBVA te devuelve un máximo de 15€

Cuéntame más



¿Cómo?



**WUOLAH + BBVA**



A | TAG | C | wlb  
18 | 7 | 4

fuera  
bloque

Dirección MP (A)	TAG	Conjunto (c)	Acierto/fallo	Observaciones
C040 <sup>wlb</sup> <sub>h</sub>	18 <sub>h</sub>	4 <sub>h</sub>	F	TAG C wlb 110000001000000
C044 <sub>h</sub>	18	4	A	
C048 <sub>h</sub>	18	4	A	mismo bloque !! (piden palabras de un mismo bloque)
C04C <sub>h</sub>	18	4	A	
C050	18	5	F	1100000001010000 18 5
C054	18	5	A	
C058	18	5	A	
C05C	18	5	A	mismo bloque 18
C060	18	6	F	1100000001100000 6
C064	18	6	A	mismo bloque
D72C	1A <sub>h</sub>	72 <sub>h</sub>	F	110011100101100 1A <sub>h</sub> 72 <sub>h</sub>
D730	1A	73	F	
D734	1A	73	A	mismo bloque
D738	1A	73	A	
EF20	1D	72	F	111011110010100 1D <sub>h</sub> 72 <sub>h</sub>
EF24	1D	72	A	mismo bloque
C048			A	
C04C			A	
C050			A	
C054			A	
C058			A	
C05C			A	
C060			A	
C064			A	
D72C			F	→ ya no está en cache por el conflicto con EF2!!
D730			A	
D734			A	
D738			A	

para  
iter

2da  
iter

CONFLICTO!!  
a la  
asignación





1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3

BBVA te devuelve un máximo de 15€

EF20			F	← fallo debido al conflicto con D72C
EF24			A	

- c) Muestra el estado de las zonas de control y datos de la cache tras la primera iteración del código (solo tienes que mostrar los bloques de cache utilizados por este código): se trata de proporcionar una table al estilo de la que se muestra en el ejercicio 2). Proporciona el valor del TAG en hexadecimal y en la zona de datos utiliza el ensamblador de las instrucciones.

	V	TAG	3	2	1	0
4	1	18h	or \$22..	lw \$18,...	add \$5,\$0,-1	addi \$3,\$0,12
5	1	18	and	add	sw	addi \$12,\$0,0x7f
6	1	18	-	-	jal	or
	-	-	-	-	-	-
72	1	1D	-	-	break, do..	subi
73	1	1A	-	jal2	or	lw

control      datos

- d) Indica el número de fallos para la primera y segunda iteraciones. De ahí deduce cuál sería el número de fallos para una ejecución completa del código y el índice de fallos resultante:

Num. fallos primera iteración: 6

Número fallos segunda iteración: 2

Número fallos de la ejecución completa:  $6 + 2 \times 11 = 28$

Índice de fallos resultante:

$$R_{miss} = \frac{28}{16 + 11 \cdot 14} = \frac{28}{170} = 0,1647 = 16,47\%$$

- e) Si aumentamos la asociatividad a 2, manteniendo el resto de los parámetros de la cache igual, ¿se reduciría el índice de fallos? Justifica tu respuesta:

$$\frac{2^7 \text{ bloques}}{2^1} = 2^6 \text{ conjuntos} = 2^6 \text{ tamaño index} \Rightarrow 64 \text{ conjuntos de 2 vías}$$

Ahora analizamos las dir. A así: A | TAG | C | w/b |

Los bloques son del mismo tamaño, todo es similar en lo que se refiere a fallos forzados (1<sup>er</sup> ref. a bloque falla, las sucesivas son aciertos). Pero donde había conflicto ahora:

D72C → 110101 | 100101100

EF20 → 111011 | 1100100000

de nuevo se les asigna el mismo conjunto (32h) pero ahora hay sitio para ambos

61 → SOLO FALLO FORZADO

$R_{miss} = \frac{6}{170} = 0,03529 = 3,5\%$