

— Fundamentos de Computadores. Examen oportunidad ordinaria. 30/05/2018. —

Nome: _____

DNI: _____

1. Supón que un programa requiere la ejecución de 50 millones de instrucciones en punto flotante, 110 millones de instrucciones con enteros, 80 millones de instrucciones de acceso a memoria y 16 millones de instrucciones de salto. El CPI para cada uno de los tipos de instrucción es 1, 1, 4 y 2 respectivamente. Si la frecuencia del procesador es de 2 GHz, ¿es posible hacer que un programa se ejecute el doble de rápido solamente mejorando el CPI de las instrucciones en punto flotante? (_____/1 pts)
2. Queremos crear un nuevo tipo de datos **short float** que utilice el mismo formato que el IEEE 754 pero con solo 16 bits, de los cuales se usa 1 bit de signo, 5 de exponente y el resto para la mantisa normalizada. Se mantiene el esquema del IEEE 754 para representar el \pm infinito, los NaN y los números subnormales. Indica (expresando los resultados en base 10): (_____/2,5 pts)
 - (a) (0,25 pts) Valor del exceso para el exponente.
 - (b) (0,75 pts) Valor máximo positivo (menor que $+\infty$) que se puede representar.
 - (c) (0,75 pts) Valor mínimo positivo (mayor que 0) normalizado.
 - (d) (0,75 pts) Valor mínimo positivo (mayor que 0) absoluto (incluyendo números subnormales).
3. El siguiente número hexadecimal 0x21E7007F corresponde a una instrucción MIPS addi. Suponiendo que los registros del \$1 al \$31 del MIPS contienen un valor igual al número de registro (es decir, \$1 contiene un 1, \$2 un 2 y así sucesivamente), determinar qué registro se modifica y cuál es su nuevo valor después ejecutar la instrucción anterior. (_____/2 pts)
4. La imagen adjunta muestra una cache de datos asociativa por conjuntos de un sistema BigEndian, con ISA MIPS de 32 bits (direcciones y palabras de 32 bits), y direccionamiento de memoria a nivel de byte. (_____/2,5 pts)
 - a) (0,5 pts) ¿Cuántos conjuntos y vías tiene la cache? ¿cuál es el tamaño de la línea en bytes?
 - b) (0,5 pts) ¿Cuántos bytes de datos puede almacenar la cache? ¿cuál es el tamaño total, en bits, que ocupa la cache completa?
 - c) (1,5 pts) Supón que los registros \$t0, \$t1 y \$t2 almacenan los valores 0x10AB3DFC, 0x07C88428 y 0xA4204F04, y que se ejecutan las siguientes instrucciones:
 - c1. lw \$s0 0(\$t0)
 - c2. lb \$s1 2(\$t1)
 - c3. lw \$s2 0(\$t2)

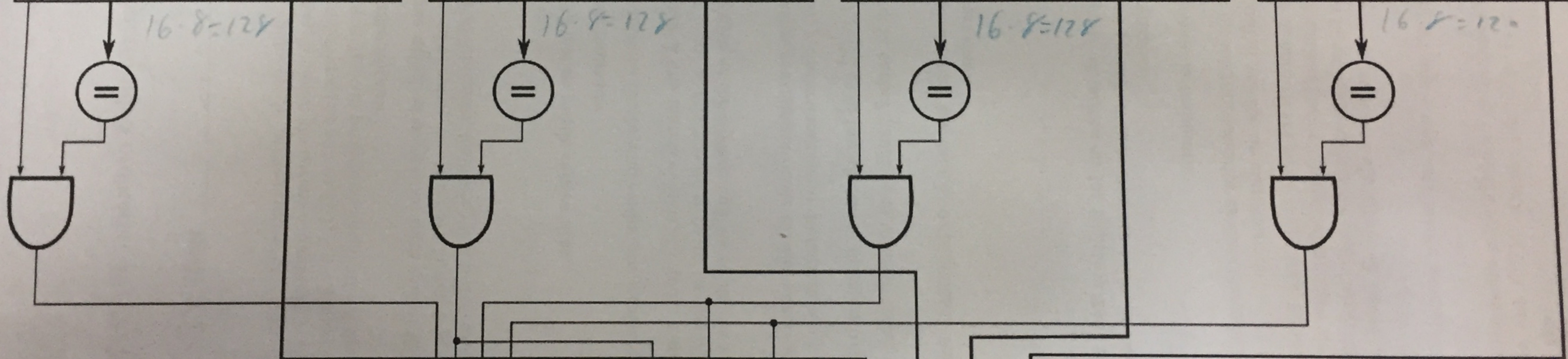
Indica, para los casos en que sea posible, que valor se almacena en los registros \$s0, \$s1 y \$s2 al finalizar la ejecución de estas instrucciones. Si no es posible determinar ese valor, indica por qué y qué ocurre en la cache (fallos, actualizaciones, reemplazos).
5. Responde brevemente a las siguientes cuestiones, razonando la respuesta: (_____/2,0)
 - a) (0,5 pts) ¿Es cierto que la potencia consumida por un microprocesador es directamente proporcional a la frecuencia de trabajo e inversamente proporcional al voltaje de alimentación?
 - b) (0,5 pts) Queremos multiplicar los siguientes números enteros sin signo de 16 bits: 0x4A73 y 0x7F3E, siendo el primero el multiplicando y el segundo el multiplicador. Indica el número de operaciones (sumas, restas y desplazamientos) que se realizan en la multiplicación si se usa el algoritmo clásico de multiplicación de enteros sin signo que vimos en clase y si se usa el algoritmo de Booth que vimos en clase.
 - c) (0,5 pts) Indica el tipo de fallos que pueden ocurrir en una cache totalmente asociativa y razona el porqué.
 - d) (0,5 pts) Una instrucción MIPS jal etiqueta se encuentra en memoria en la dirección 0x01224578, e indica un salto a la dirección 0x0122236C. Indica el valor del registro MIPS \$ra al finalizar la ejecución de la instrucción jal. ¿Para qué se usa este registro?

→ \$31

Direccionamiento de salto de subrutina

$8 \cdot 3 = 24 \cdot 8 = 192 - 4 = 188 \text{ bytes}$ $4 = 3072 \text{ bits}$

V Etiqueta				Dato				V Etiqueta				Dato				V Etiqueta				Dato				V Etiqueta				Dato			
		P0	P1			P0	P1			P0	P1			P0	P1			P0	P1			P0	P1			P0	P1			P0	P1
0	1	0x04D4421	0x02A3CF54	0x5566A110	0	0	0x11F2331	0x013CEF40	0x00010001	0	1	0x290813A	0x88776655	0x76543210	0	1	0x12ACD31	0x000000aC	0x000000FF												
1					1					1						1															
2	1	0x03E4421	0x01B3DF50	0x4546A10	2	1	0x01C2311	0x0B34EA80	0x00000001	2	1	0x1F493CA	0x80000001	0x70000111	2	1	0x23BA4FC	0x00001BDC	0x00003DF5												
3					3					3						3															
4					4					4						4															
5	1	0x05C482F	0x00A3D45E	0x0E592B1F	5	1	0x01F2210	0xABCDEF89	0x1A2C3D4F	5	1	0x032DEAA	0x99887766	0xFFEEDDCC	5	1	0x002A8A7	0x004422EE	0x01234567												
6					6					6						6															
7	0	0x031104A	0x00008765	0xE543B1FF	7	1	0x08559EF	0x11223344	0xAABBCCDD	7	1	0x032DEAA	0x99887766	0xFFEEDDCC	7	1	0x042ACF7	0x004422EE	0x01234567												



1 acierto,
0 fallo

$128 \cdot 4 = 512 \text{ bytes}$