

Examen Parcial de FCO – Temas 6 y 7

23 de Enero de 2014

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Normativa:

- La duración del examen es de 2 horas.
- Escriba el nombre y los apellidos y firme en TODAS las hojas.
- Debe responder en el espacio asignado.
- No se permiten calculadoras ni apuntes.
- Debe permanecer en silencio durante la realización del examen.
- No se puede abandonar el examen hasta que el profesor lo indique.
- Debe tener una identificación en la mesa a la vista del profesor (DNI, carnet UPV, tarjeta residente, etc.)

1.- Dados los números $A = 82_{10}$ y $B = -7_{10}$ complete la tabla siguiente utilizando los convenios indicados y siempre en binario con 8 bits.

Solución	A	B
Signo y magnitud	01010010	10000111
Complemento a 2	01010010	11111001
Exceso 127	11010001	01111000

2.- (1 punto) Dados los siguientes números, $A=0x43$ y $B=0x60$, que representan valores **enteros en complemento a dos**, realice las operaciones en complemento a 2 que se indican a continuación. Para ello, utilice 8 bits, detalle claramente el procedimiento empleado, (mostrando los bits de acarreo) e indique si el resultado es correcto o no, justificándolo en ambos casos.

a) $A+B$ (0,4 puntos)

Solución

$A = 01000011$

$B = 01100000$

Dado que se trata de una suma, los números se suman tal como están:

```
01000000
01000011
+01100000
10100011
```

Para verificar si el resultado es válido o no, se comparan los dos últimos acarreos, que al ser distintos indican que se ha producido desbordamiento y que por tanto el resultado no es válido.

b) B-A (0,6 puntos)

Solución

La resta se convierte en una suma, $B - A = B + (-A)$ realizando la operación de complemento a 2 al número A:

$$\text{Ca2}(A) = \text{Ca2}(01000011) = 10111100 + 1 = 10111101 = -A$$

Ahora realizamos la suma $B + (-A)$

$$\begin{array}{r} 11100000 \\ 01100000 \\ +10111101 \\ \hline 00011101 \end{array}$$

Para verificar si el resultado es válido o no, se comparan los dos último acarreos, que al ser iguales indican que el resultado es válido = 00011101

3.- (0,75 puntos) Represente el número real $R1 = -10111,1011101_2 \times 2^{-6}$ en el formato IEEE754 de simple precisión. Detalle todos los pasos realizados y exprese el resultado final en binario y en hexadecimal. La magnitud (10111, 1011101) está expresada en binario y el exponente (-6) en decimal

Solución

$$R1 = -10111,1011101_2 \times 2^{-6}$$

Dado que la magnitud ya está en binario, procedemos a normalizarla:

$$R1 = -10111,1011101_2 \times 2^{-6} = -1,01111011101_2 \times 2^{-2}$$

Calculamos el exponente en exceso 127: $-2 + 127 = 125 = 01111101_2$

Representamos según el formato: signo (1 bit), exponente en exceso 127 (8 bits) y magnitud normalizada con el bit implícito (23 bits):

$$R1 = 1 \ 01111101 \ 0111101110100000000000$$

Agrupamos de 4 en 4 y convertimos a hexadecimal: $R1 = 0\text{xbebdd}000$

4.- (0,75 puntos) Convierta el número $R2 = 0\text{x44801000}$ representado en el formato IEEE754 de simple precisión a decimal. Detalle todos los pasos realizados

Examen Parcial de FCO – Temas 6 y 7

23 de Enero de 2014

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Solución

Convertimos de hexadecimal a binario para obtener los campos:

$R2 = 0x44801000 = 01000100100000000000100000000000$

Separamos en campos (1 bit para el signo, 8 bits para el exponente en exceso 127 y 23 bits para la magnitud normalizada y con bit implícito)

0 10001001 000000000010000000000000

Signo = 0 = positivo

Exponente en exceso $Z = 10001001$

Exponente = $10001001 - 127 = 10$

Magnitud añadiendo el bit implícito = $1.000000000010000000000000$

$R2 = 1.00000000001 \times 2^{10} = 10000000000.1 \times 2^0 = 2^{10} + 2^{-1} = 1024.5_{10}$

A partir del siguiente código, escrito en ensamblador del MIPS R2000, responda a las siguientes preguntas.

```
.globl __start
.data 0x10000000

sentencia: .asciiz "VIVAFCO"
einicial: .ascii ";"
efinal: .ascii "!"
.data 0x10001000
exclamacion: .space 9

.text 0x00400000
__start:
    la $8, sentencia
    la $9, einicial
    lb $10, 0($9)
    lb $11, 1($9)
    la $12, exclamacion
    sb $10, 0($12)
    addi $12, $12, 1

    bucle:
        lb $13, 0($8)
        beq $13, $0, cierre
        sb $13, 0($12)
        addi $8, $8, 1
        addi $12, $12, 1
        j bucle

    cierre: sb $11, 0($12)
    fin: .end
```

5.- (0,5 puntos) Describa breve y claramente qué hace el programa anterior.

Solución

Copia la cadena de caracteres "VIVAFCO" almacenada a partir de la dirección `sentencia`, a la dirección de memoria etiquetada como `exclamacion` anteponiendo el carácter 'i' y añadiendo '!' al final de la cadena.

6.- (0,5 puntos) Indique el contenido del segmento de datos antes de iniciarse la ejecución, teniendo en cuenta que los datos se almacenan en formato "little endian". El contenido debe especificarse por cada byte, en hexadecimal para los datos numéricos, y con los caracteres correspondientes entre comillas en el caso de las cadenas.

Solución

31 ... 24	23 ... 16	15 ... 8	7 ... 0	Dirección
'A'	'V'	'I'	'V'	0x10000000
0x00	'O'	'C'	'F'	0x10000004
?	?	'!'	'i'	0x10000008
			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x10001000
0x00	0x00	0x00	0x00	0x10001004
?	?	?	0x00	0x10001008

7.- (0,5 puntos) Indique en hexadecimal la dirección que representan las siguientes etiquetas:

Etiqueta	Dirección hexadecimal
<code>sentencia</code>	0x10000000
<code>einicial</code>	0x10000008
<code>efinal</code>	0x10000009
<code>exclamacion</code>	0x10001000

8.- (1 punto) Indique el contenido del segmento de datos después de finalizar la ejecución, teniendo en cuenta que los datos se almacenan en formato "little endian". El contenido debe especificarse por cada byte, en hexadecimal para los datos numéricos, y con los caracteres correspondientes entre comillas en el caso de las cadenas.

Examen Parcial de FCO – Temas 6 y 7

23 de Enero de 2014

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Solución

31	...	24	23	...	16	15	...	8	7	...	0	Dirección
'A'			'V'			'I'			'V'			0x10000000
0x00			'O'			'C'			'F'			0x10000004
?			?			'!'			'i'			0x10000008
											
'V'			'I'			'V'			'i'			0x10001000
'O'			'C'			'F'			'A'			0x10001004
?			?			?			'!'			0x10001008

9.- (1,25 puntos) Determine el contenido de los siguientes registros cuando haya finalizado la ejecución del programa. Exprese el contenido en hexadecimal excepto en el caso de los caracteres.

Solución

Registro	Contenido
\$8	0x10000007
\$9	0x10000008
\$10	'i'
\$11	'!'
\$12	0x10001008
\$13	0x00000000

10.- (0,75 puntos) Indique la secuencia de instrucciones por las que el ensamblador del MIPS R2000 traduciría la pseudoinstrucción la \$12, exclamacion.

Solución

```
lui $1, 0x1000
ori $12, $1, 0x1000
```

11.- (1 punto) Codifique la instrucción j bucle. Indique el resultado en binario y hexadecimal y detalle los pasos realizados. Indique, además, la dirección en hexadecimal que representa la etiqueta bucle.

Solución

Dirección que representa la etiqueta bucle: **0x00400024**

Codificación de `j bucle`:

Instrucción de tipo J (salto incondicional)

Código de operación: 0x02

Dirección bucle en binario: 0000 0000010000000000000000001001 00

Eliminamos los cuatro primeros y los dos últimos bits y los 26 bits restantes constituyen el campo destino de la instrucción

C.O.	destino
000010	0000010000000000000000001001

Binario: **00001000000100000000000000001001**

Hexadecimal: **0x08100009**

12.- (1 punto) Codifique la instrucción `lb $11,1($9)`. Indique el resultado en binario y hexadecimal y detalle los pasos realizados.

Solución

La instrucción es de tipo I, por lo que tiene cuatro campos (CO de 6 bits, rs de 5 bits, rt de 5 bits y Desp/Inm de 16 bits).

Como es una instrucción `lb`, el código de operación (CO) es 0x20 (6 bits), en binario: 100000

rs se corresponde con el registro \$9, que en cinco bits es: 01001

rt se corresponde con el registro \$11, que en cinco bits es: 01011

El desplazamiento es 1, por lo que en 16 bits se corresponde con: 0000000000000001

Uniando los campos binarios tenemos la secuencia:

C.O.	rs	rt	inm
100000	01001	01011	0000000000000001

Binario: **1000 0001 0010 1011 0000 0000 0000 0001**

Hexadecimal: **0x812B0001**