

Repaso TOC

TEMA 1

1. Indique la representación interna de los siguientes números en signo magnitud, complemento a 1, a 2 y representación sesgada.

a) +45

$$\begin{array}{r} 45 \\ 05 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 23 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 02 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 13 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 15 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 02 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

$$\text{Sesgado: } 2^{n-1} = 2^{8-1} = 2^7$$

$$45 + 128 = 173$$

$$\begin{array}{r} 173 \\ 13 \end{array} \begin{array}{l} \text{16} \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 05 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 02 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 06 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 03 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

Signo magnitud: 00101101

Complemento a 1: 00101101

Complemento a 2: 00101101

Sesgado: $AD_{16} = 1010 \ 1101$

b) -23

$$\begin{array}{r} 23 \\ 03 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 11 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 15 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 02 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

$$-23 + 128 = 105$$

$$\begin{array}{r} 105 \\ 05 \end{array} \begin{array}{l} \text{16} \\ \hline 06 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 03 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 04 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 02 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

Signo magnitud: 10010111

Complemento a 1: 11101000

Complemento a 2: 11101001

Sesgado: $69_{16} = 0110 \ 1001$

c) -34

$$\begin{array}{r} 34 \\ 14 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 17 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 08 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 04 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 02 \end{array} \begin{array}{l} \text{2} \\ \hline 01 \end{array}$$

$$-34 + 128 = 94$$

$$\begin{array}{r} 94 \\ 14 \end{array} \begin{array}{l} \text{16} \\ \hline 05 \end{array}$$

Signo magnitud: 10100010

Complemento a 1: 11011101

Complemento a 2: 11011110

Sesgado: $5E_{16} = 0101 \ 1110$

2. Ahora del revés:

a) 1000 1000

Sin signo: $2^3 + 2^7 = 136)_{10}$

Signo y magnitud: $-8)_{10}$

Complemento a 1: 1000 1000 \rightarrow 1111 0111 = $-119)_{10}$

Complemento a 2: 1000 1000 - 0000 0001 = 1000 0111 = 1111 1000 = $-120)_{10}$

Sesgada: 1000 1000 = 136 = N + S \Rightarrow N = 8) $_{10}$

BCD: 88) $_{10}$

b) 0111 1001

Sin signo: $1 + 8 + 16 + 32 + 64 = 121)_{10}$

Signo y magnitud: 121) $_{10}$

Complemento a 1: 121) $_{10}$

Complemento a 2: 121) $_{10}$

Sesgada: 0111 1001 \rightarrow 121 = N + S \Rightarrow N = -7) $_{10}$

3. N = 1010 1010 complemento a 2. ¿Cuál es su representación en complemento a 2 con 16 bits?

Si el bit de signo es 1 se extiende hasta 16 bits con unos a la izquierda. Si el bit de signo es 0 se extiende hasta 16 bits con ceros a la izquierda.

4. Obtenga la representación del número 53.2874 en formato normalizado IEEE 754

53.2874

5.32874 $\cdot 10$

$$10^1 = 2^x \Rightarrow x = \log_2 10 = 3.32192809$$

$$5.32874 \cdot 2^{3.3219} = 5.32874 \cdot 2^{0.3219} \cdot 2^3 = 6.660925 \cdot 2^3$$

$$6 \rightarrow 0110$$

$$10 \rightarrow 1010$$

$$9 \rightarrow 1001$$

$$3 \rightarrow 0011$$

$$2 \rightarrow 0010$$

$$16 \rightarrow 0110$$

$$11 \rightarrow 0001$$

$$0.660925 \cdot 16 = 10.5748$$

$$0.5748 \cdot 16 = 9.1968$$

$$0.1968 \cdot 16 = 3.1488$$

$$0.1488 \cdot 16 = 2.3808$$

$$0.3808 \cdot 16 = 6.0928$$

$$0.0928 \cdot 16 = 1.4848$$

$$0110, 1010 1001 0011 0010 0110 0001 \cdot 2^3$$

$$1.101010100100110010011001 \cdot 2^5$$

Exponente = 5

Exponente sesgado = $5 + 127 = 132 = 10000100$

S	Exponente	w
0	1000 0100	10101010 0100 1100 1001100

4255 264C) 16

5. Obtenga el valor decimal que corresponde al siguiente dato de tipo real representado en IEEE 754.

$N = \underbrace{1011}_{\text{Exponente}} \underbrace{011111100000000000000000}_{\text{Mantissa}}_2$

Bit de signo (-)

Exponente = $120 - 5 = -7$

$$M = 1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6} = 1.984375 \cdot 2^{-7}$$

$$2^{-7} = 10^x \Rightarrow x = \log_{10}(2^{-7}) = -2.10720997$$

$$1.984315 \cdot 10^{-0.10720997} \cdot 10^{-2} = 1.550292969 \cdot 10^{-2}$$

Como el bit de signo es 1: $-1.550292969 \cdot 10^{-2}$

6. Lo mismo que el 1.

(a) - 37

$$\begin{array}{r}
 37 \\
 17 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

$$-37 + 128 = \overline{91} \overline{16} \underline{11} \underline{5}$$

Signo y magnitud: 10100101
Complemento a 1: 11011010
Complemento a 2: 11011011
Segundo: $5B)_{16} = 01011011$

b) $+84$

$$\begin{array}{r}
 84 \overline{) 146} \\
 \underline{04} \\
 002 \\
 \underline{000} \\
 001 \\
 \underline{000} \\
 001 \\
 \underline{000} \\
 001 \\
 \underline{000} \\
 001
 \end{array}$$

$$84 + 128 = \begin{array}{r} 212 \\ 52 \\ 4 \end{array} \begin{array}{r} 16 \\ 13 \end{array}$$

Signo y magnitud: 01010100
Complemento a 1: 01010100
Complemento a 2: 01010100
Sesgado: $D4)_{16} = 1101\ 0100$

7. Ejercicio 8

-2019 (16 bits)

a) Signo y magnitud $\rightarrow -1E3 = -1000\ 0111\ 1110\ 0011$

$$\begin{array}{r} 2019 \quad | \quad 16 \\ 41 \quad | \quad 126 \quad | \quad 16 \\ 99 \quad | \quad 14 \quad | \quad 7 \\ 3 \end{array}$$

b) Complemento a 1 $\rightarrow 1111\ 1000\ 0001\ 1100$

c) Complemento a 2 $\rightarrow 1111\ 1000\ 0001\ 1101$

d) Sesgado $\rightarrow 689D)_{16} = 0110\ 1011\ 1001\ 1101$

$$\text{Sesgo: } 2^{16-1} = 2^{15} \quad -2019 + 2^{15} = 30749$$

$$\begin{array}{r} 30749 \quad | \quad 16 \\ 147 \quad | \quad 1921 \quad | \quad 16 \\ 34 \quad | \quad 121 \quad | \quad 107 \quad | \quad 16 \\ 29 \quad | \quad 9 \quad | \quad 11 \quad | \quad 6 \\ 13 \end{array}$$

8. Ejercicio 12

374.27

Parte entera: $176)_{16} = 0001\ 0111\ 0110$

$$\begin{array}{r} 374 \quad | \quad 16 \\ 54 \quad | \quad 23 \quad | \quad 16 \\ 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.27 \quad 0.54 \quad 0.08 \quad 0.16 \quad 0.32 \quad 0.64 \\ \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \\ \hline 0.54 \quad 1.08 \quad 0.16 \quad 0.32 \quad 0.64 \quad 1.28 \end{array}$$

La respuesta correcta es la c.

9. Ejercicio 13

0011 1101 1010 ¿Complemento a 2?

0011 1101 1011 $\Rightarrow 3DB)_{16}$ (la respuesta es la c)

10. N = 1010.0101111 ¿Mantisa?

Pasamos N a decimal:

$$N = 2^3 + 2 + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-5} + 2^{-6} + 2^{-7} = 10.3671875$$

Calculamos su representación IEEE-754:

$$1.03671875 \cdot 10$$

$$10 = 2^x \Rightarrow x = \log_2 10 = 3.321928095$$

$$1.03671875 \cdot 2^{0.321928095} \cdot 2^3 = 1.295898438 \cdot 2^3$$

$$0.295898438 \cdot 16 = 4.734375$$

$$0.734375 \cdot 16 = 11.75$$

$$0.75 \cdot 16 = 12$$

$$0.16 = 0$$

$$0.16 = 0$$

$$0.16 = 0$$

$$1 \rightarrow 0001$$

$$4 \rightarrow 0100$$

$$11 \rightarrow 1011$$

$$12 \rightarrow 1100$$

$$0 \rightarrow 0000$$

$$0 \rightarrow 0000 \quad 0 \rightarrow 0000$$

0001, 0100 1011 1100 0000 0000 000 . \Rightarrow El exponente es 3, por lo que la respuesta correcta del ejercicio 11 es la b

Mantisa

La respuesta correcta es la b

11. Ejercicio 14

$2^{16} - 1 = 65535 \rightarrow$ La respuesta correcta es la b.

12. Ejercicio 15

-25 ¿Complemento a 2?

$\begin{array}{r} 25 \\ 05 \end{array} \begin{array}{l} 12 \\ 12 \end{array} \begin{array}{l} 2 \\ 2 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 1 \\ 0 \end{array} \begin{array}{l} 6 \\ 3 \end{array} \begin{array}{l} 2 \\ 2 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 1 \\ 1 \end{array}$

Signo y magnitud: 10011001

Complemento a 2: 11100111

$\Rightarrow E7)_{16} \Rightarrow$ La respuesta correcta es la d
 Lo pasamos a hexadecimal

13. ¿Cuál es el mayor de estos 4 datos?

	S	e	m
1.	0	0001 0101	111 0000 0000 0000 0000 0000
2.	1	1111 0101	010 1111 0000 0000 0000 0000
3.	0	0001 1111	000 1111 0000 0000 0000 0000
4.	0	0001 1111	000 1111 0001 0001 0001 0001

Descartamos el 2 ya que es el único negativo por tener bit de signo 1 (-).

Ahora veamos los exponentes de 1, 3 y 4.

1) $0001 0101 = 1 + 4 + 16 = 21 \Rightarrow E = 21 - 127 = -106$

3) } Tienen mismo exponente $\Rightarrow 0001 1111 = 31 \Rightarrow E = 31 - 127 = -96$

El dato 1 será el segundo más pequeño ya que su exponente es menor que el de 3 y 4.

El dato 4 será mayor que el 3 ya que tiene una mantisa de mayor valor. Concluimos entonces:

Dato 2 < Dato 1 < Dato 3 < Dato 4

1. Ejercicio 1 (Guía)

Datos

AR de 32 bits

DR de 16 bits

Contador de programa (PC)

Sea el n° de bits del registro de direcciones, es decir, 32 bits.

a) $\dot{C}N^{\circ}$ bits bus datos?

Sea el n° de bits del registro de datos, es decir, 16 bits.

b) $\dot{C}N^{\circ}$ bits bus direcciones?

Sea el n° de bits del registro de direcciones, es decir, 32 bits.

c) Tamaño máximo posible de la memoria principal (en MB o GB)

2^{32} palabras de 16 bits

16 bits = 2 bytes

$$2^{32} \cdot 2 = 2^{33} B = 2^3 \cdot 2^{30} = 8 GB = 2^3 \cdot 2^{10} \cdot 2^{20} = 2^{33} MB$$

d) Tamaño en bits del registro contador de programa PC
32 bits.

2. Ejercicio 2 (Guía)

Datos

- PC

- AR de 32 bits

- DR de 16 bits

- IR

- R5 y R7 (Registros auxiliares)

a) El contador de programa (PC) tendrá como contenido al finalizar la fase de captación ^{dir. de} la siguiente instrucción, es decir, FFD.

El IR contendrá el código de operación de la instrucción que se está ejecutando, es decir, A5C1.

b) Como se va a almacenar el contenido del registro R5 en la dirección de memoria 001, y en R5 se tiene el dato A000, en la memoria cambiará el dato de la dirección 001, que pasará a ser A000. $M(001) = A000$.

c) $\dot{C}N^{\circ}$ hilos de buses de datos y direcciones?

Las direcciones están expresadas con 3 dígitos hexadecimales, por lo que n° hilos bus de dir. = 12 bits

Los datos están expresados con 4 dígitos hexadecimales, por lo que n° hilos bus de datos = 16 bits

d) $\dot{C}N^{\circ}$ Tamaño máximo en bytes de la memoria principal?

2^{32} palabras de 16 bits. Como 16 bits = 2 Bytes:

$$2^{32} \cdot 2 = 2^{33} B$$

3. Ejercicio 11 (Guía)

Datos

Datos de 8 bits

Direcciones de 6 bits

Fase de captación: 2 ciclos

Instrucciones { STOP 1
ADD 3
SUB 3
STA 2 } (ciclos)

Frecuencia reloj: 50 MHz

24 ADD, 26 SUB, 10 STA, 1 STOP

a) ¿Nº ciclos totales?

$$N_c = 2 \cdot (24 + 26 + 10 + 1) = 122 \text{ ciclos captación}$$

$$N_e = 24 \cdot 3 + 26 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 171 \text{ ciclos ejecución}$$

$$N_T = 122 + 171 = 293 \text{ ciclos totales}$$

b) ¿Tiempo ejecución programa?

$$\frac{293 \text{ ciclos}}{50 \cdot 10^6 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}}} = 5.86 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$50 \cdot 10^6 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}}$$

c) ¿MIPS?

$$\frac{\text{Inst. totales}}{\text{Tiempo ejecución}} = \frac{61}{5.86 \cdot 10^{-6}} = 1.0409 \cdot 10^7 \frac{\text{ins}}{\text{s}} = 1.0409 \cdot 10^7 \text{ MIPS}$$

d) Tamaño de memoria máximo direccionable en Bytes.

2⁶ palabras de 8 bits. Como 8 bits = 1 Byte: 2⁶B = 64B

4. Ejercicio 3 (Guía)

Datos

LOAD R7 DIR (R7 ← M(DIR))

↳ Código 0700 y está en 0039 (memoria)

DIR = 54C2 M(DIR) = 07A2

Fase	Microoperación	Contenidos de los registros				
Valores iniciales		PC	IR	AR	DR	R7
		0039	X	X	X	X
Fase captación	AR ← PC	0039	X	0039	X	X
	DR ← M(AR)	0039	X	0039	0700	X
	IR ← DR	0039	0700	0039	0700	X
Fase ejecución	PC ← PC + 1	003A	0700	0039	0700	X
	AR ← 54C2	003A	0700	54C2	0700	X
	DR ← M(AR)	003A	0700	54C2	07A2	X
	R7 ← DR	003A	0700	54C2	07A2	07A2

5. Ejercicio 4 (Guía)

Datos

STORE R3 DIR

(DIR = ~~ATF7~~ 1100)

↳ Código = 1100

Dirección = ATF7

DIR = 5ACD M(R3) = FFFF

Fase	Microoperación	Contenidos de los registros				
Valores iniciales		PC	IR	AR	DR	R3
		ATF7	X	X	X	FFFF
Fase captación	AR ← PC	ATF7	X	ATF7	X	FFFF
	DR ← M(AR)	ATF7	X	ATF7	1100	FFFF
	IR ← DR	ATF7	1100	ATF7	1100	FFFF
Fase ejecución	PC ← PC + 1	ATF8	1100	ATF7	1100	FFFF
	AR ← 5ACD	ATF8	1100	5ACD	1100	FFFF
	DR ← R3	ATF8	1100	5ACD	FFFF	FFFF
	M(R3) ← DR	ATF8	1100	5ACD	FFFF	FFFF
		ATF8	1100	5ACD	FFFF	FFFF

6. Ejercicio 4 (Guía)

Datos

{ Posición 7777
 Código 1200
 Instrucción
 JUMP DIR
 M[DIR] = 7ACD

		Contenidos de los registros			
Fase	Microoperación	PC	IR	AR	DR
Valores iniciales		7777	X	X	X
Fase de captación	$AR \leftarrow PC$	7777	X	7777	X
	$DR \leftarrow M(AR)$	7777	X	7777	1200
	$IR \leftarrow DR$	7777	1200	7777	1200
	$PC \leftarrow PC + 1$	7778	1200	7777	1200
Fase ejecución	$PC \leftarrow 7ACD$	7ACD	1200	7777	1200

Si la dirección de salto fuese DIR = 7777, PC quedaría con el mismo valor inicial y se quedaría encadenado en dicha instrucción que ejecutaría eternamente.

7. Ejercicio 9 (Guía)

Datos

450 MHz

Fase captación: 2 ciclos reloj

Fase ejecución: 2 ciclos salvo las de alm. memoria que son 4

Programa de 200 instrucciones
 ↙ 150 normal ↘ 50 memoria

a) ¿Nº total ciclos reloj?

$$N(\text{capt.}) = 200 \cdot 2 = 400 \text{ ciclos}$$

$$N(\text{ejec.}) = 150 \cdot 2 + 4 \cdot 50 = 500 \text{ ciclos}$$

$$N = 900 \text{ ciclos de reloj}$$

b) ¿Tiempo ejecución?

$$\frac{900 \text{ ciclos}}{450 \cdot 10^6 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

c) ¿MIPS?

$$\frac{200 \text{ inst.}}{2 \cdot 10^{-6}} = 1 \cdot 10^8 \frac{\text{inst}}{\text{s}} = 100 \text{ MIPS}$$

MIPS: Millones de instrucciones por segundos

8. Ejercicio 6 (Guía)

Datos

{ Posición 8700
 Código 7707
 Instrucción

ADD R1, DIR1, DIR2

R1 ← M(DIR1) + M(DIR2)

DIR1 = 5A00

DIR2 = 5A03

M(DIR1) = 3CD2

M(DIR2) = 4F56

R1 va acumulando progresivamente los resultados

Fase	Microoperación	Contenidos de los registros				
		PC	IR	AR	DR	R1
Valores iniciales		8700	X	X	X	X
Fase de captación	AR ← PC	8700	X	8700	X	X
	DR ← M(AR)	8700	X	8700	7707	X
	IR ← DR	8700	7707	8700	7707	X
	PC ← PC + 1	8701	7707	8700	7707	X
Fase de ejecución	R1 ← 0000	8701	7707	8700	7707	0000
	AR ← 5A00	8701	7707	5A00	7707	0000
	DR ← M(AR)	8701	7707	5A00	3C02	0000
	R1 ← R1 + DR	8701	7707	5A00	3C02	3C02
	AR ← 5A03	8701	7707	5A03	3C02	3C02
	DR ← M(AR)	8701	7707	5A03	4F56	3C02
	R1 ← R1 + DR	8701	7707	5A03	4F56	8C28

9. Ejercicio 10 (Guía)

Datos

Tres procesadores { A (1.5 GHz)
B (2 GHz)
C (3 GHz)

5 mill. instrucciones

A: 4 ciclos/inst.

B: 8 ciclos/inst.

C: 10 ciclos/inst.

a) ¿Tiempo por ciclo?

$$t_A = \frac{1}{f_A} = \frac{1}{1.5 \cdot 10^9} = 6.6 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

$$t_B = \frac{1}{f_B} = \frac{1}{2 \cdot 10^9} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

$$t_C = \frac{1}{f_C} = \frac{1}{3 \cdot 10^9} = 3.3 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

b) ¿Tiempo ejecución?

$$T_A = 4 \cdot 5000000 \cdot 6.6 \cdot 10^{-10} = 0.013 \text{ s}$$

$$T_B = 8 \cdot 5000000 \cdot 5 \cdot 10^{-10} = 0.02 \text{ s}$$

$$T_C = 10 \cdot 5000000 \cdot 3.3 \cdot 10^{-10} = 0.016 \text{ s}$$

c) ¿MIPS?

$$\text{MIPS}_A = \frac{5000000}{0.013} = 375 \text{ MIPS}$$

$$\text{MIPS}_B = \frac{5000000}{0.02} = 250 \text{ MIPS}$$

$$\text{MIPS}_C = \frac{5000000}{0.016} = 300 \text{ MIPS}$$

10. Ejercicio 7 (Guía)

Datos

Datos de 16 bits

$f = 1 \text{ GHz}$

Las transferencias en los buses no ralentizan el funcionamiento del procesador
¿Ancho de banda de los buses externos de direcciones y datos?

$$f = 1 \text{ GHz} \rightarrow t = \frac{1}{f} = \frac{1}{1 \cdot 10^9} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ s por ciclo}$$

Si los buses no ralentizan y se hace una transferencia de información en un ciclo de reloj, entonces se transfieren 2 Bytes por cada ciclo de reloj:

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ B} & - & 1 \cdot 10^{-9} \text{ s} \\ \times & - & 1 \text{ s} \end{array} \quad \times = \frac{1 \cdot 2}{1 \cdot 10^{-9}} = 2 \cdot 10^9 \text{ B}$$

$$2 \cdot 10^9 \text{ B} \cdot \frac{1}{2^{20}} \frac{\text{MB}}{\text{B}} = 1907.35 \frac{\text{MB}}{\text{s}}$$

11. Ejercicio 8 (Guía)

Datos

Datos de 16 bits

3 ciclos de reloj para transferir un dato

$f = 8 \text{ MHz}$

¿Velocidad de transferencia?

Se transfieren 16 bits cada 3 ciclos de reloj.

$$f = 8 \text{ MHz} \quad t = \frac{1}{f} = \frac{1}{8 \cdot 10^6} = 1.25 \cdot 10^{-7} \text{ s por ciclo}$$

$$1.25 \cdot 10^{-7} \cdot 3 = 3.75 \cdot 10^{-7} \text{ s por transferencia}$$

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ B} & - & 3.75 \cdot 10^{-7} \text{ s} \\ \times & - & 1 \text{ s} \end{array}$$

$$\times = \frac{1 \cdot 2}{3.75 \cdot 10^{-7}} = 5.33 \cdot 10^6 \text{ B}$$

$$5.33 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{2^{20}} = 5.0862 \frac{\text{MB}}{\text{s}}$$

12. Ejercicio 4

Datos

Posición A777
Código 1100
Instrucción STORE R1 DIR
(M(DIR) ← R1)
DIR = 5ACD
R1 contiene FFFF
Realizar tabla

Fase		Microoperación	Contenido de los registros				
			PC	IR	AR	DR	R1
Valores iniciales			A777	X	X	X	FFFF
Fase de captación		AR ← PC	A777	X	A777	X	FFFF
		DR ← M(AR)	A777	X	A777	1100	FFFF
		IR ← DR	A777	1100	A777	1100	FFFF
		PC ← PC + 1	A778	1100	A777	1100	FFFF
Fase de ejecución		AR ← 5ACD	A778	1100	5ACD	1100	FFFF
		DR ← R1	A778	1100	5ACD	FFFF	FFFF
		M(AR) ← DR	A778	1100	5ACD	FFFF	FFFF

→ M(5ACD) = FFFF

13. Ejercicio 6

Datos

Datos de 32 bits

f = 66 MHz

Velocidad transferencia

1055916032 B/s

¿B por ciclo?

¿Palabras por ciclo?

$$t = \frac{1}{f} = \frac{1}{66 \cdot 10^6} = 1.51 \cdot 10^{-8} \text{ s por ciclo}$$

$$1055916032 \frac{\text{B}}{\text{s}} \cdot 1.51 \cdot 10^{-8} \frac{\text{s}}{\text{ciclo}} = 15.9987 \frac{\text{B}}{\text{ciclo}}$$

Si cada palabra tiene 32 bits

(4B) y por ciclo se transfieren 15.9987B.

$$\frac{15.9987 \text{ B/ciclo}}{4 \text{ B/palabra}} = 3.99968 \approx 4 \text{ palabras por ciclo}$$

14. Ejercicio 2

Datos

DR de 8 bits

AR de 16 bits

Contador de programa (PC)

Registro de instrucciones (IR)

Registros de uso general (R0, R1)

Registro temporal (RT)

a) ¿Nº bits buses de datos y direcciones?

El nº de hilos del bus de datos ha de estar en concordancia con el nº bits del DR, por lo que nº hilos bus de datos = 8

El nº de hilos del bus de direcciones ha de estar en concordancia con el nº bits del AR, por lo que nº hilos bus de direcciones = 16

b) ¿Tamaño en bytes memoria principal?

$$2^{16} \text{ palabras de 8 bits} = 2^{16} \text{ B}$$

c) ¿Tamaño en bits del registro PC?

16 bits ya que debe estar en concordancia con el nº bits del AR.

15. Ejercicio 1

Datos

CO de 16 bits

¿Nº instrucciones distintas con dicho lenguaje?
Como cada instrucción está compuesta por 16 bits, el máximo de instrucciones distintas será $2^{16} = 65536$