



Apellidos, Nombre: _____

No se considerarán como válidas las respuestas en las que no se justifiquen los cálculos realizados
No se permite el uso de ningún tipo de documentación, ni de calculadora
Sólo existe una única opción correcta por pregunta de test

Puntuación:

Preguntas tipo test:

Respuesta correcta ⇒ 1

Respuesta incorrecta ⇒ **-0,4**

Pregunta no contestada ⇒ **0**

Preguntas de respuesta corta:

Respuesta correcta ⇒ 1

Pregunta no contestada ⇒ **0**

TEORÍA (5 puntos)

- 1. Realizar el producto de los números A = -12 y B = 7 empleando el algoritmo de sumas y restas

No se puede porque uno de los números es negativo y este algoritmo es solamente para multiplicación de números sin signo

- 2. Realizar la división de los números A (dividendo) = 1011 0100 entre B (divisor) = 1001 empleando el algoritmo de división **sin** restauración

0	1	0	1	1	0	1	0	0		
1	0	1	1	1					0	1
4	0	0	0	1	0	0			1	0
1	1	0	1	1	1				0	0
4	1	1	1	0	1	1	1		1	0
0	0	0	1	0	0	1			0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1		1	0
4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

0	1	0	0	1
1	0	1	0	0

Como el último resto es negativo deberemos restaurar el resto no negativo

Cociente = 10100 y Resto = 00000



Apellidos, Nombre: _____

3. Señale la afirmación **correcta** con respecto a la μ programación vertical:
- a) Las μ s. sólo realizan una operación elemental por periodo
 - b) Cada uno de los n bits controla directamente cada pieza de hardware, evitando otros niveles de decodificación
 - c) Las μ s. presentan formatos largos
 - d) Las μ s. son lentas
4. Para las referencias a memoria 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Indique cuáles de ellas **no** se encuentran alineadas a byte
- a) Todas ellas
 - b) Las pares
 - c) Las impares
 - d) Ninguna de las anteriores
5. En memoria caché, las políticas de reemplazo se refieren a
- a) Correspondencia entre bloques de MP y MCa
 - b) Qué y cuándo se envía información de MP a MCa
 - c) Qué bloque abandona MCa para dejar espacio
 - d) Ninguna de las anteriores



Apellidos, Nombre: _____

PROBLEMAS (5 puntos)**EJERCICIO 1: (1,5 puntos)**

Suponiendo que el 95 % de los saltos hacia atrás son efectivos. Calcular la probabilidad de que un salto hacia delante sea efectivo empleando la media de los datos de la tabla siguiente

Programa	Porcentaje de saltos hacia atrás	Porcentaje de saltos efectivos	Porcentaje de todas las instrucciones de control que realmente saltan
SPEC 2000	17%	55%	70%
Tex	31%	49%	63%
Spice	26%	53%	63%
Gcc	12%	52%	70%

EJERCICIO 2: (2 puntos)

Sean los números $A = 12,25$ y $B = 3,25$ expresados en coma flotante con las características siguientes:

- Exponente en exceso con 8 bits.
- Mantisa normalizada, en complemento a 1 con 8 bits y sin emplear la técnica del bit implícito.

Se sabe que se cuenta con dos bits de guarda y un bit retenedor.

- Realizar la suma de A y B en binario (1 punto)
- Emplear las técnicas de redondeo de forzar a 1 el LSB, truncación y redondeo al más próximo. ¿Cuál o cuáles de ellas da (dan) el mejor resultado? (1 punto)

EJERCICIO 3: (1,5 puntos)

Se dispone de una computadora (figura 1) que consta, entre otros, de los siguientes elementos:

- **ALU** que se alimenta de dos entradas y permite realizar 8 operaciones: +, ×, desplazamiento aritmético a la izquierda y a la derecha, AND, OR, XOR y desplazamiento lógico a la derecha.. Cuenta con un registro acumulador para almacenar los resultados temporales
- **Banco de registros** de 16 registros, con una puerta de entrada y dos puertas de salida.
- **Contador de programa** con posibilidad de autoincremento.
- **Memoria principal** de 16 Mbytes, organizada en palabras de 32 bits.
- Tanto el **bus de datos** como el **bus de direcciones**, son de 32 bits.
- El formato de todas las instrucciones de la máquina ocupa una palabra



Apellidos, Nombre: _____

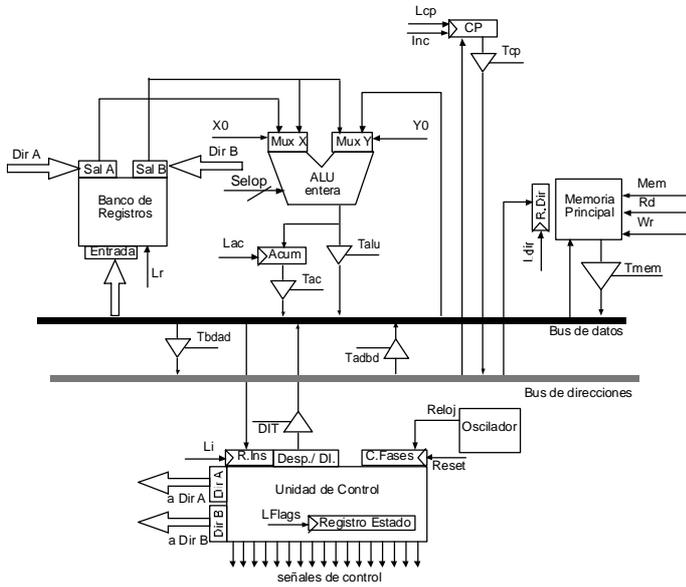


Figura 1: Computador elemental

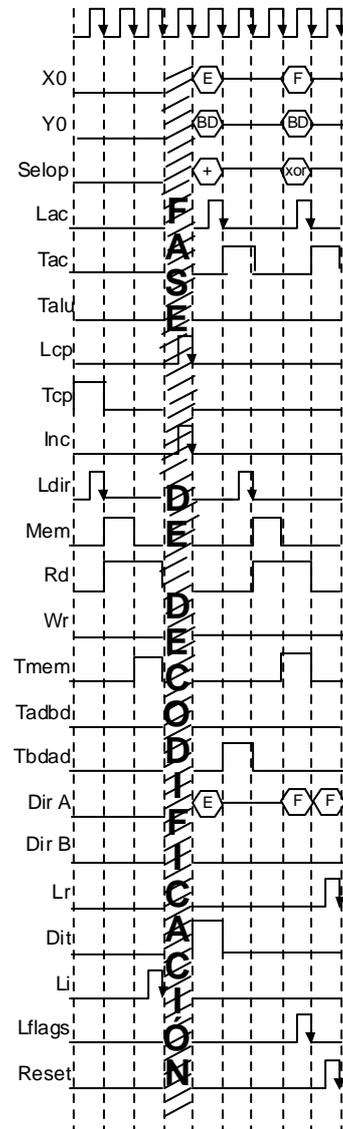


Figura 2: cronograma de ejecución de la instrucción

a) Indique la instrucción a la que se refiere el cronograma mostrado en la figura 2 y el número de ciclos que emplea

(1 punto)

b) Identifique sobre el cronograma las fases de ejecución de una instrucción máquina

(0,5 puntos)



Apellidos, Nombre: _____

Solución ejercicio 1

Programa	Porcentaje de saltos hacia atrás	Porcentaje de saltos efectivos	Porcentaje de todas las instrucciones de control que realmente saltan
SPEC 2000	17%	55%	70%
Tex	31%	49%	63%
Spice	26%	53%	63%
Gcc	12%	52%	70%
MEDIA	21,5%	52,25%	66,5%

Con los valores de la media calculada obtendremos:

La frecuencia media de los saltos efectivos será la suma de las frecuencias de los efectivos hacia detrás y hacia delante

$$\% \text{efectivos} = (\% \text{efectivos hacia atrás} \times \% \text{hacia atrás}) + (\% \text{efectivos hacia delante} \times \% \text{hacia delante})$$

$$52,25 \% = (95\% \times 21,5 \%) + (\% \text{efectivos hacia delante} \times 78,5\%)$$

$$\text{De donde } \% \text{efectivos hacia delante} = (52,25\% - 20,425\%) / 78,5 = 40,54\%$$



Apellidos, Nombre: _____



Apellidos, Nombre: _____

Solución ejercicio 2

Apartado a)

	Valor decimal	Exponente	Mantisa
Número A	12,25	1000 0101	0110 0010
Número B	3,25	1000 0011	0110 1000
Suma A + B	15,5	1000 0101	0111 1100

Exponente A > Exponente B con lo que ese será el valor del exponente del resultado salvo normalización

La mantisa B la desplazaremos Exponente A – Exponente B = 5 – 3 = 2 veces a la derecha.

0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	+
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	

Tal y como vemos el resultado está normalizado con lo queda:

Exponente: 1000 0101 y Mantisa 0111 1100 000



Apellidos, Nombre: _____

Apartado b)

Veamos como queda al aplicar las diferentes técnicas de redondeo

	Mantisa resultado	Mantisa redondeada
Truncación	0111 1100 000	0111 1100
Forzar el LSB a 1	0111 1100 000	0111 1101
Redondeo al más próximo	0111 1100 000	0111 1100
Suma "a mano"		0111 1100

Tal y como se observa, la suma "a mano" coincide con los métodos de truncación y de redondeo al más próximo. La técnica de forzar el bit LSB a 1 comete un error de $2^{-8} = 0,00390625$, por lo que éste es el peor método de los tres en este caso concreto



Apellidos, Nombre: _____

Solución ejercicio 3

Apartado a)

$XOR F, [E + desplazamiento]$

El número de periodos que emplea es 9



Apellidos, Nombre: _____

Solución ejercicio 3 (continuación)

Apartados b)

