



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, pero si de calculadora****Sólo existe una única opción correcta por pregunta de test****Puntuación:**Respuesta correcta  $\Rightarrow$  0,5Respuesta incorrecta  $\Rightarrow$  -0,125    Pregunta no contestada  $\Rightarrow$  0**TEORÍA (5 puntos)**

1.- Empleando el algoritmo de Booth multiplicar los números en representados en complemento a dos siguientes:  $A = 111011$  y el número  $B = 010011$

<b>A = 111011</b>	000 0000 0101	-Ax2 <sup>0</sup>	
<b>Ca2(A) = 000101</b>	111 1110 1100	+Ax2 <sup>2</sup>	
<b>B = 010011</b>	000 0101 0000	-Ax2 <sup>4</sup>	
	111 0110 0000	+Ax2 <sup>5</sup>	+
	$\oplus$ 111 1010 0001		

2.- Sea una ALU que entre las operaciones que realiza se encuentra la de desplazamiento a la izquierda con números en complemento a 1. Sea el número  $A = 8421h$ . Calcular el resultado de desplazar el número A 5 veces a la izquierda de manera aritmética.

**8421h = 1000 0100 0010 0001 es un número negativo. El desplazamiento de 5 veces a la izquierda de manera aritmética se realiza introduciendo 1s por la derecha. 843Fh**

3.- Al sumar dos números representados en exceso M

a) Se debe corregir siempre restando el exceso M al resultado

b) Solamente se debe corregir si los dos números son negativos o si siendo de diferente signo el resultado en valor absoluto de la suma es positivo

c) La corrección consiste en invertir el bit más significativo del resultado

d) Ninguna de las anteriores

4.- Sea una ALU que emplea dos bits de guarda y un bit retenedor. Sea el número 0100 0011 **011** (los tres bits resaltados en negrita corresponde con los bits de guarda y el bit retenedor)

a) La técnica de redondeo al más próximo coincide con la truncación

b) La técnica de forzar el bit menos significativo a 1 coincide con la de redondear al más próximo

c) Las técnicas de redondeo al más próximo, truncación y forzar el bit menos significativo a 1 coinciden

d) Ninguna de las anteriores



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

5.- Las operaciones elementales

a) Pueden ser de transferencia o de proceso

b) Pueden terminar en un elemento de memoria o almacenamiento o en los buses

c) a) y b) son correctas

d) Ninguna de las anteriores

6.- Señale la opción **incorrecta** con respecto a la unidad de control microprogramada con secuenciamiento explícito:

a) Cada microinstrucción contiene la dirección de la siguiente microinstrucción

b) Cada microinstrucción contiene un bit indicando si es la última microinstrucción de un microprograma

c) Las microinstrucciones condicionales llevan dos direcciones para la siguiente microinstrucción dependiendo de si se cumple o no la condición de microsalto y suelen diferenciarse en un bit

d) Se necesita espacio en la memoria de control para almacenar las direcciones de las siguientes microinstrucciones

7.- Señale la afirmación **incorrecta**:

a) El número de operandos explícitos por instrucción en la ALU es de cero si almacenamiento temporal es en la pila

b) Si el tipo de máquina es de pila se dificulta la generación de código eficiente

c) El número de operandos explícitos por instrucción en la ALU es de cero si almacenamiento temporal es en el acumulador

d) En una máquina de acumulador el procedimiento para acceder a los operandos explícitos es cargando o almacenándolos desde o en el acumulador

8.- Señale la afirmación **incorrecta**:

a) En las máquinas registro-memoria no se puede operar con datos sin cargarlos primero en un registro

b) Las máquinas registro-registro tienen un modelo simple de generación de código

c) En las máquinas memoria-memoria se presenta gran variación en el tamaño de las instrucciones

d) En las máquinas registro-registro las instrucciones emplean un número muy dispar de ciclos para ejecutarse

9.- Señale la afirmación **incorrecta** con respecto a la ortogonalidad:

a) La ortogonalidad implica que cada instrucción se puede emplear con cualquier tipo de operando y modo de direccionamiento

b) Se puede conseguir un juego de instrucciones ortogonal con un campo de operación pura y otro para los operandos con su modo de direccionamiento

c) Aumenta la complejidad en la programación

d) Permite el diseño de compiladores más sencillos y eficaces



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

10.- Sea un computador de 32 bits. Para las referencias a memoria 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Indique cuáles de ellas se encuentran alineadas a palabra

a) Todas ellas

b) Las pares

c) Las impares

d) Otras: 0, 4, 8

11.- Señale la opción **incorrecta**. Los factores a tener en cuenta al diseñar el sistema de memoria son:

a) La capacidad

b) La velocidad del conjunto

c) La marca del procesador

d) El coste del sistema de memoria

12.- 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

13.- ¿Cuál de los siguientes elementos presenta localidad temporal

a) Los datos de un vector

b) La estructura secuencial de un programa

c) Las mismas instrucciones dentro de un bucle

d) Ninguna de las anteriores

14.- Señale la opción **correcta** con respecto al entrelazado de orden inferior

a) Facilita la expansión de memoria

b) Mejora la fiabilidad ante el fallo de un módulo

c) Distribuye las direcciones de memoria entre los módulos de modo que cada uno contenga direcciones consecutivas

d) Si las referencias sucesivas a memoria son consecutivas, se reducen los conflictos de acceso

15.- Señale la opción **incorrecta**:

a) El controlador de un periférico se encarga de la comunicación con la CPU

b) El controlador de un periférico se ocupa de la transferencia de datos

c) El controlador de un periférico se ocupa del protocolo de transferencia

d) El controlador de un periférico puede ser mecánico, electromecánico o electromagnético con su electrónica de control



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

16.- Señale la opción **correcta**:

- a) En la E/S programada la CPU inicia y realiza la transferencia
- b) En la E/S programada la CPU inicia y el periférico realiza la transferencia
- c) En la E/S programada el periférico inicia la transferencia y la CPU realiza la transferencia
- d) En la E/S programada el periférico inicia y realiza la transferencia

17.- Señale la opción **incorrecta**. En el encadenamiento de periféricos o daisy-chain:

- a) Todos los periféricos piden servicio por la misma línea (INT)
- b) Cuando la CPU acepta la interrupción activa la señal INTA
- c) El vector de interrupción es fijo
- d) La CPU desactiva la petición del periférico de mayor prioridad y activa el biestable de concesión

18.- Señale la opción **incorrecta**. Para que una rutina de tratamiento de interrupción sea reentrante:

- a) Debe usar un área de trabajo externa
- b) No debe almacenar nada en sí misma
- c) Debe hacer los accesos a memoria mediante direccionamiento directo
- d) Cada vez que se llame se le asignará un área de trabajo independiente

19.- Señale la opción **incorrecta**.

- a) En un PC se sacrifica el rendimiento para reducir costes
- b) En un supercomputador se sacrifica el coste para aumentar el rendimiento
- c) En una estación de trabajo se busca el equilibrio entre coste y rendimiento
- d) En las estaciones de trabajo y en los PCs al aumentar el rendimiento disminuyen los costes

20.- Señale la opción **incorrecta**

- a) Los programas de benchmark son portables a cualquier tipo de máquina
- b) Los programas de benchmark tienen en cuenta el efecto del compilador
- c) Los programas de benchmark no tienen en cuenta el efecto de la caché
- d) Los programas de benchmark recogen un amplio espectro de funciones para las que son normalmente empleados los ordenadores



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

**PROBLEMAS (5 puntos)****EJERCICIO 1: (2 puntos)**

Se desea mejorar el repertorio de instrucciones de un computador, y para ello se barajan las alternativas siguientes, todas ellas del mismo coste:

Mejorar las instrucciones de suma 30%

Mejorar las instrucciones de salto condicional 55%

Mejorar las instrucciones de carga-almacenamiento 12%

Mejorar el resto de las instrucciones 3%

En la tabla siguiente se recoge el porcentaje de veces que se emplean las instrucciones una vez pasadas las SPECint2000 y el factor de mejora que se puede introducir para cada una de ellas

Tipo de instrucción	Porcentaje de empleo	Factor de mejora
Instrucciones de suma	30%	10
Instrucciones de salto condicional	55%	2
Instrucciones de carga-almacenamiento	12%	8
Resto de instrucciones	3%	10

Se pide

- Indicar cual de las mejoras anteriores es la que recomendaríamos **(1 punto)**
- Si un programa tardaba antes de la mejora 37,02 sg. en ejecutarse calcule cuanto tardará con la mejora que hemos elegido en a) **(1 punto)**

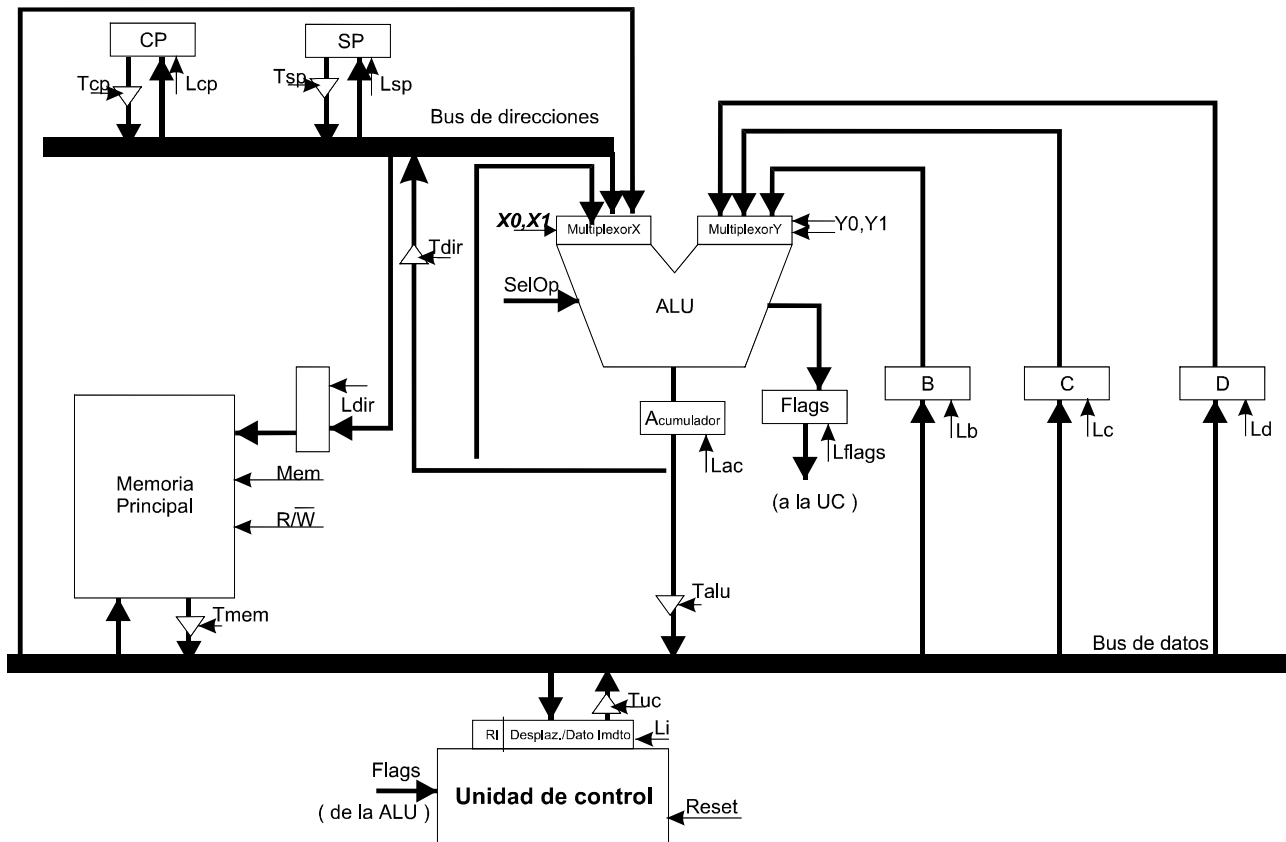
**EJERCICIO 2: (3 puntos)**

Se dispone de un computador que consta, entre otros, de los siguientes elementos:

- ALU** que se alimenta de dos entradas y permite realizar 16 operaciones, entre ellas la de traspasar las entradas del multiplexor X o Y al registro Acumulador y la de incrementar en 1 la entrada de cualquiera de las dos entradas de la ALU.
- La máquina consta de un registro contador de programa CP, un registro puntero de pila SP y un registro Acumulador para almacenar los resultados.
- Memoria principal**, se considera que las lecturas y escrituras en memoria se realizan en dos periodos de reloj.
- No** todas las instrucciones son del mismo tamaño
- El banco de registros de usuario está formado por los registros B, C y D



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_



Se quiere que la CPU ejecute la siguiente instrucción de **una palabra**:

**SUB B, [ C + 1000h ]**

Esta instrucción realiza la siguiente operación:  $B \leftarrow B - M(C + 1000h)$

- a) Indique si la secuencia de operaciones elementales es correcta o no y por qué **(1 punto)**
- b) En el caso de que la secuencia de operaciones elementales sea incorrecta, corríjalas **(1 punto)**
- c) Indique las señales que se ven activan en la secuencia de operaciones elementales correcta (la del apartado a) si fuese correcta o las modificaciones que haya realizado en el apartado b) si el a) fuese erróneo) **(1 punto)**

ACCIÓN	OPERACIÓN ELEMENTAL
<b>Fase de fetch</b>	
Direccionar	CP → B.Datos B.Datos → Reg.Direcciones
Traer la instrucción	Inicio ciclo memoria Leer Memoria → B.datos B.Datos → Reg.Ins
<b>Decodificación</b>	



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

ACCIÓN	OPERACIÓN ELEMENTAL
<b>Actualización de CP</b>	
Incrementar CP	CP -> B.Direcciones B.Direcciones → Mux X Sumar 1 a Mux X Cargar Acumulador
Cargar nuevo valor en CP	Acumulador -> B.Dir B.Dir -> CP
<b>Ejecución de la instrucción</b>	
Calcular C + 1000h	1000h -> Registro D Registro D Mux Y Traspasar entrada al acum.. Cargar acumulador  Acumulador → Mux X Reg.C → MUX Y Sumar Cargar Acumulador
Cargar Acumulador	Acumulador -> B.Direcciones B.Dir → Reg.Direcciones
Buscar operando en memoria y operar	Inicio ciclo memoria Leer Memoria -> B.datos Mux X <- B.datos Mux Y <- Reg.B Restar Cargar Acumulador Actualizar Flags
Cargar nuevo valor en B	Acumulador -> B. Datos B.Datos -> Reg.B Poner a 0 el Cont. De Fases



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_





Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

**SOLUCIÓN EJERCICIO 1 (2 PUNTOS)****Apartado a) (1 punto)**

Aplicando la Ley de Amdahl

$$A = \frac{1}{(1 - F_m) + \frac{F_m}{A_m}}$$

**Instrucciones de suma**

Fm	30,00%	A =	1,37
Am	10		

**Instrucciones de salto condicional**

Fm	55,00%	A =	1,38
Am	2		

**instrucciones de carga almacenamiento**

Fm	12,00%	A =	1,12
Am	8		

**Otras**

Fm	3,00%	A =	1,03
Am	10		

Por lo que la mayor ganancia se da en las Instrucciones de salto condicional



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

## SOLUCIÓN EJERCICIO 1 (2 PUNTOS)

### Apartado b) (1 punto)

$$A = \frac{\textit{TiempoEjecuciónSinMejora}}{\textit{TiempoEjecuciónConMejora}} \Rightarrow 1,38 = \frac{37,02}{\textit{TiempoEjecuciónConMejora}}$$

Por lo que el tiempo modificando las instrucciones de salto condicional será de 26,826 sg



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

## SOLUCIÓN EJERCICIO 2 (3 PUNTOS)

### Apartado a) (1 punto)

Las operaciones elementales están mal en los siguientes puntos:

**Fase de Fetch:** el contenido del contador de programa se lleva al bus de direcciones no al de datos.

**Fase de ejecución:** al calcular  $C + 1000h$  no podemos emplear el registro D por ser de usuario

El resultado debe llevarse al registro de direcciones



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

**SOLUCIÓN EJERCICIO 2 (3 PUNTOS)****Apartados b) y c) (1 punto cada uno)**

ACCIÓN	OPERACIÓN ELEMENTAL	SEÑAL DE CONTROL
<b>Fase de fetch</b>		
Direccionar	CP → B.Direcciones	(TCP)
	B.Dir → Reg.Direcciones	(LDIR)
Traer la instrucción	Inicio ciclo memoria	(MEM)
	Leer	(R/W)
	Memoria -> B.datos	(TMEM)
	B.Datos -> Reg.Ins	(LI)
<b>Decodificación</b>		1 periodo
<b>Actualización de CP</b>		
Incrementar CP	CP -> B.Direcciones	(TCP)
	B.Direcciones → Mux X	< X0, X1= <B.Dir >
	Sumar 1 a Mux X	< Selop=<Incr X >
	Cargar Acumulador	(LAC)
Cargar nuevo valor en CP	Acumulador -> B.Dir	(TDIR)
	B.Dir -> CP	(LCP)
<b>Ejecución de la instrucción</b>		
Calcular C + 1000h	1000h -> B.datos	(TUC)
	B.Datos → Mux X	< X0, X1 = <B.Datos > Nuevo
	Reg.C → MUX Y	< Y0, Y1 0 = C >
	Sumar	< Selop = + >
	Cargar Acumulador	(LAC)
	<b>Cargar Reg. Direcciones</b>	Acumulador -> B.Direcciones
	B.Dir → Reg.Direcciones	(LDIR)
Buscar operando en memoria y operar	Inicio ciclo memoria	(MEM)
	Leer	(R/W)
	Memoria -> B.datos	(TMEM)
	Mux X <- B.datos	< X0, X1 = B.datos > Nuevo
	Mux Y <- Reg.B	< Y0, Y1= B >
	Restar	< Selop = Mux Y - Mux X >
	Cargar Acumulador	(LAC)
	Actualizar Flags	(LFLAGS)



Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

ACCIÓN	OPERACIÓN ELEMENTAL	SEÑAL DE CONTROL
Cargar nuevo valor en B	Acumulador -> B. Datos	(TALU)
	B.Datos -> Reg.B	(LB)
	Poner a 0 el contador de fases	(RESET)