

Apellidos:.....**SOLUCIÓN**.....

1	2	3	4

Nombre:.....

1.- [2 puntos] Memorias ROM:

- a) Explique de forma concisa las similitudes y diferencias de las memorias ROM, PROM, EPROM, EEPROM y Flash.
- b) Sabiendo que se dispone de chips de ROM 4Kx2 con selección activa a nivel bajo, obtenga un módulo de memoria ROM de 8Kx6.

SOLUCIÓN

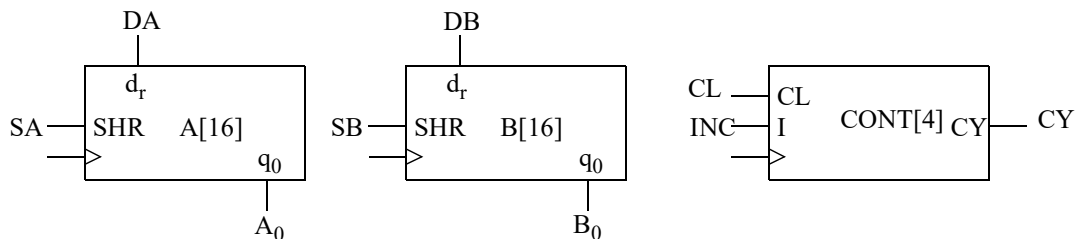
CRITERIO DE CORRECCIÓN

2.- [2 puntos] Explique qué es y para qué se utiliza un puntero de pila. Use un ejemplo sencillo para explicar cómo funciona en el computador CS3.

SOLUCIÓN

CRITERIO DE CORRECCIÓN

3.- [3 puntos] Para la unidad de datos de la figura:



Obtenga las cartas ASM de datos y control de una UC que haga las siguientes instrucciones:

- I=0: $A \leftarrow B$ y $B \leftarrow A$
- I=1: $A \leftarrow \text{SWPB}(A)$ y $B \leftarrow \text{SWPB}(B)$

NOTA: La macro SWPB (x) devuelve un número que contiene los bytes de x intercambiados. Es decir, si el contenido original era $x_{15:0}$, devuelve $x_{7:0}x_{15:8}$.

SOLUCIÓN

a) $\bar{I}: A \leftarrow B$ y $B \leftarrow A$; $I: A \leftarrow \text{SWPB}(A)$ y $B \leftarrow \text{SWPB}(B)$

El procedimiento para las dos instrucciones es el mismo: desplazar A y B en cada ciclo para acceder al siguiente bit menos significativo y hacer hueco para el nuevo bit que se inserta. La Unidad de Control será la encargada de calcular los valores de SA y SB para rellenar los registros con el valor apropiado. En cada estado se incrementará el contador que se ha puesto a 0 en la inicialización y se inspeccionará el carry en cada vuelta del bucle.

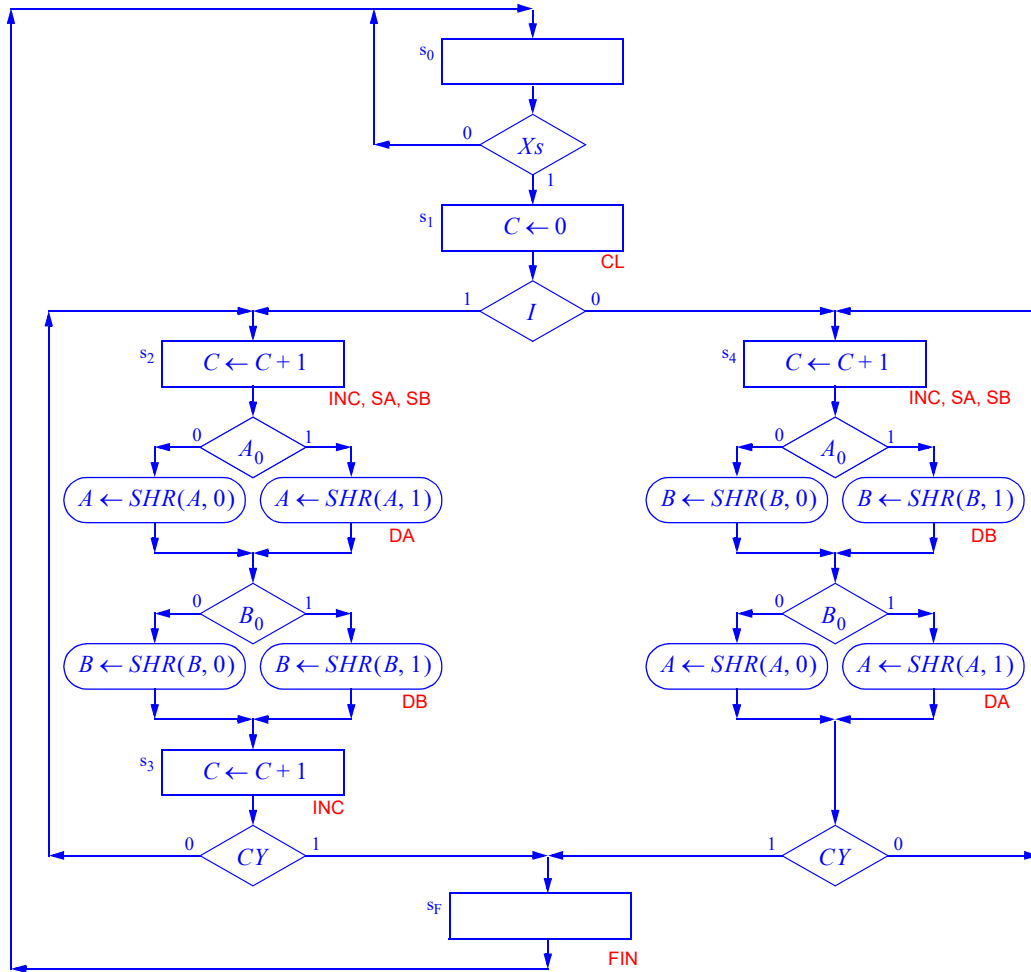
En el caso del intercambio de A y B, el procedimiento es directo: se leen los lsb de A y B y se insertan en el registro contrario. Total, 16 vueltas. Para el intercambio de bytes (SWPB) hay que hacer algo parecido: sacar los lsb y meterlos en el mismo registro (no el contrario). Después de 8 vueltas parar, ya que se ha terminado el proceso. Como el contador es módulo 16, se usarán 2 estados para incrementar el contador 2 veces por vuelta. Se pueden

Apellidos:.....**SOLUCIÓN**.....

3	4

Nombre:.....

desplazar los dos registros en un estado y en el otro simplemente incrementar el contador, que es la opción que se muestra, o usar un estado para A y otro para B.



CRITERIO DE CORRECCIÓN

- Unidad de datos, 70%
- Unidad de control, 30%

4.- [3 puntos] Se desea introducir en el CS3 la instrucción SWAP Rd, Rf que intercambia el valor de los registros Rd y Rf.

- Proponga un buen código de operación e indique qué formato de instrucción usará. Calcule el código máquina de SWAP R5, R2.
- ¿Es necesario modificar la unidad de datos? Justifique la respuesta. En caso afirmativo, explique dichos cambios.
- Indique la secuencia de microoperaciones del ciclo de ejecución, así como las señales que activaría la UC.
- Escriba la subrutina Mayor que recibe en R0 y R1 sendos números CON signo y deja en R0 el mayor y en el R1 el menor. Use SWAP en su código.

SOLUCIÓN

a) Dado que hay que almacenar dos registros en la instrucción, se usará el formato A. Se trata de una instrucción de movimiento, así que su código de operación debería parecerse a MOV (01111), diferenciarse en un sólo bit y estar libre:

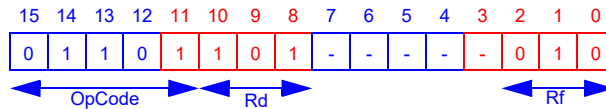
- 11111 Ocupado. LDI

Apellidos:.....**SOLUCIÓN**.....

Nombre:.....

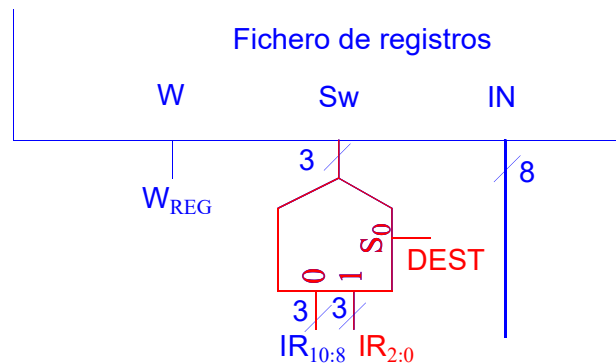
- 00111 Ocupado. JMP
- 01011 Ocupado. CP
- 01101 Libre
- 01110 Libre

Escojamos uno cualquiera de los dos libres, por ejemplo 0D. La instrucción que se pide quedaría como:



Los bits marcados como '-' no se usan y pueden ponerse a cualquier valor. Por compatibilidad con futuras ampliaciones es mejor ponerlos a 0, con lo que el código máquina sería \$6D02 (\$7502 si se hubiera escogido la otra opción).

b) Se necesita modificar la unidad de datos, ya que en esta instrucción se alteran ambos registros. Realmente los dos son fuente y destino a la vez y daría igual intercambiar sus posiciones. El cambio consistirá en poner 3 MUX2:1 en la entrada Sw del fichero de registros para decidir si entra IR_{10:8} (lo que se usa por defecto) o IR_{2:0} según la señal DEST. Se han marcado en rojo los cambios.



c) La secuencia de microoperaciones sería:

μop	Transferencias	Señales de control
1	AC ← REG[IR _{2:0}]	OP ₃ , OP ₂ , W _{AC}
2	REG[IR _{10:8}] ← AC, AC ← REG[IR _{10:8}]	OP ₂ , OP ₁ , W _{AC} , R _{AC} , W _{REG}
3	REG[IR _{2:0}] ← AC	DEST, R _{AC} , W _{REG}

c) Código:

```

;-----
; Mayor v1.0
; Deja en R0 el mayor y en R1 el menor de los número CON signo recibidos
; Entrada: R0: A
;          R1: B
; Salida:  R0: Mayor (A, B)
;          R1: Menor (A, B)
;-----
Mayor:   cp      r1, r0    ;Comparar números
         brlt   MayorFin ;R1 < R0 (con signo)? Sí, salir
         swap  r0, r1     ;...no. Intercambiar
MayorFin: ret
    
```

Apellidos:.....**SOLUCIÓN**.....

Nombre:.....

CRITERIO DE CORRECCIÓN

- a)** Código operación (3/10), formato (3/10) y código máquina (4/10): 20%
- b)** Modificación de la UD: 30%
- c)** Microoperaciones: 30%
- d)** Subrutina: 20%