

# AC-Explicacion-Ej.pdf



**lauritavr**



**Arquitectura de Computadores**



**2º Grado en Ingeniería Informática**



**Escuela Técnica Superior de Ingeniería  
Universidad de Huelva**

**CÓMO SERÍAS DE SUPERHÉROE O SUPERHÉROÍNA SI FUERES MS MARVEL.**

dibújate aquí

**WWE STUDIOS**  
**MS MARVEL**

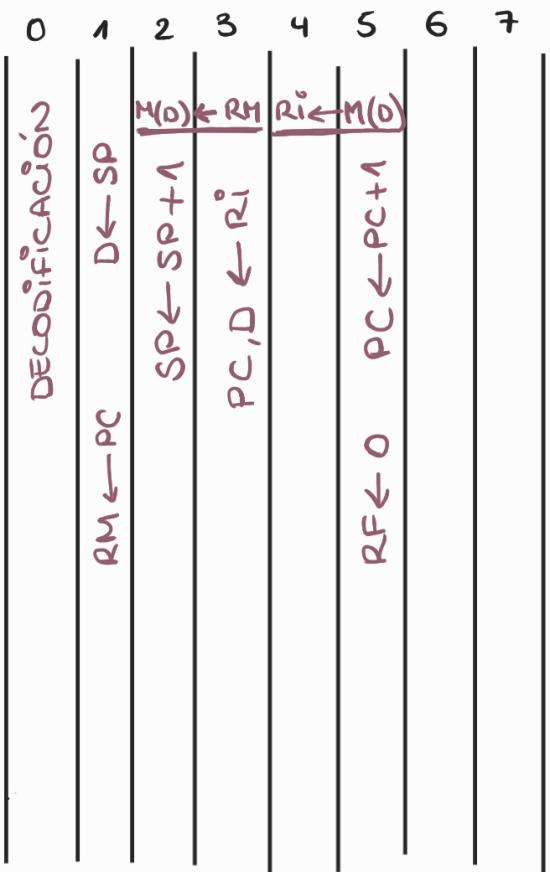
# Tema 3

## EJERCICIO 13

Dirección de memoria (en hexadecimal)	Instrucción (en ensamblador)	Formato de la instrucción
A0000	CALL A0002h	C.Op.CALL      A0002h
A0001	SUB .4, 00077h[.5]	C.Op.SUB .4 .5 00077h
A0002	MOV 00003h, .5	C.Op.MOV .5 00003h
A0003	DIV .2, [00003h]	C.Op.DIV .2 00003h
A0004	IRET	C.Op.IRET

- CALL A0002h : Llamada subrutina. Se bifurca a la dirección A002h, pero antes se guarda en la pila el contenido del CP (contador de programa)
- SUB .4, 00077h[.5] : resta al contenido del registro 4 el contenido de la dirección de memoria que resulta de sumar lo que hay en el registro 5 más 00077h. (directo relativo a un registro base)
- MOVE 00003h, 5 : Llevamos el contenido del registro 5 lo que se encuentre en la dirección 000003h.
- DIV .2, [00003h] : divide lo que tiene el registro 2 entre el contenido de la dirección de memoria que está en la dirección 00003h. (indirecto absoluto a mem.)
- IRET : retorno de interrupción. Recuperamos de la pila el contador de programa y el registro de estado.

## CALL A0002h



cod OP			A0002h
--------	--	--	--------

Hay que bifurcar, pero antes se guarda en la pila el contenido del PC. \*

1:  $D \leftarrow SP$  : tenemos que escribir en la pila (escribir en memoria) en la dirección que marca SP, por lo que llevo SP a D. Vamos a hacer una escritura en memoria de lo que tiene PC, por lo que tengo que llevar PC a RM. Para hacer una escritura,

en el registro de dirección de memoria ( $D$ ) tengo que llevar la dirección en la que quiero escribir, y en el registro RM (registro de datos de memoria tengo que poner el dato que quiero escribir antes de dar la orden de escritura).

2:  $RM \leftarrow PC$



Se pueden hacer los dos a la vez ya que SP lo llevo a D a través del bus de direcciones, y PC lo llevo a RM a través del bus de datos.

3:  $M(D) \leftarrow RM$ . Una vez que tengo definido D y RM hago la operación de escritura. Lo que tengo en RM, lo ingreso en la dirección de memoria que indica D.

Ya hemos guardado en la pila (memoria) el valor de PC, por lo que ahora hacemos la bifurcación. La dirección de bifurcación la tengo en el registro de instrucción ( $R_i$ ), que es la A0002h. Esta dirección me la tengo que llevar al PC (machacarlo, ya que es una bifurcación).



# yo elijo cerveza **SIN**

**Sea cual sea  
el vehículo que  
conduces, elige  
cerveza SIN.**



[WWW.CONDUCCIONRESPONSABLECERVEZASIN.COM](http://WWW.CONDUCCIONRESPONSABLECERVEZASIN.COM)



**UNA GRAN CERVEZA.  
UNA GRAN RESPONSABILIDAD.**

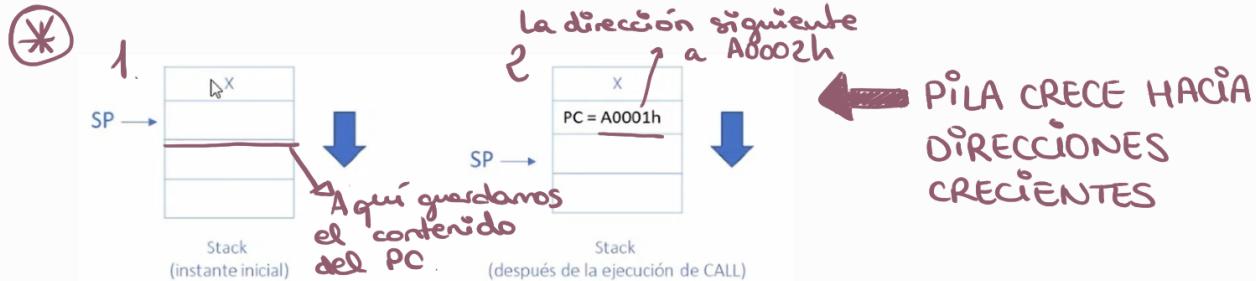
© CONDUCCIÓN RESPONSABLE, CERVEZA SIN es una iniciativa de la Asociación de Cerveceros de España con el apoyo de la Dirección General de Tráfico.



Esa dirección es la que me indica donde está la siguiente instrucción, por lo que después de estar en PC la tendría que llevar a D para leer la siguiente instrucción. **3º PC, D  $\leftarrow R_i$**   
 Esta operación la realizo en el último periodo de escritura. No puedo ponerlo en el periodo anterior porque me cargo la escritura.

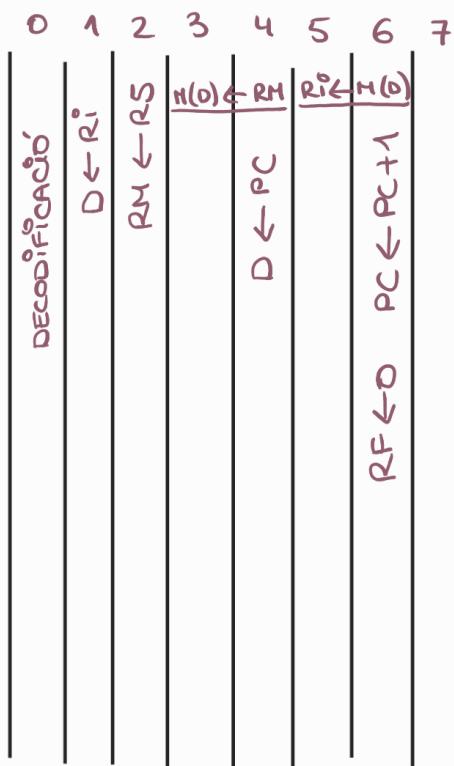
Ya tengo en D y PC la dirección donde está la siguiente instrucción, por lo que ahora tengo que ir a buscarla. Hago una operación de lectura **4º R<sub>i</sub>  $\leftarrow M(D)$** . Esto significa una lectura, y el resultado de la lectura llevarlo al R<sub>i</sub>. Estamos buscando la instrucción que está en A0002h, y eso es lo que estamos llevando al R<sub>i</sub>. Y por último, en el último periodo de la lectura, como se hace **SIEMPRE**, incrementamos el PC para actualizarlo e inicializar el contador de fases y períodos (RF). **5º PC  $\leftarrow PC + 1$**

**6º RF  $\leftarrow 0$** , activar la señal PO de principio de operación. Antes de terminar la instrucción tengo que actualizar SP, por lo que SP lo tengo que incrementar (utilizando la ALU). Podemos incrementarla en cualquier periodo donde no se utilice SP. Seleccionaremos con YY (ALU) la entrada 2, la operación sería Y+1.



#ESTASREADYCOLACAO

ColaCao



En la A0002h estaba la dirección :

MOVE 00003h, .5

cod.	.5		00003
op			

Lleva el contenido del registro 5 a la dirección 00003h. (Escritura) 00003 lo tenemos que llevar a D y el contenido del registro 5 lo llevaremos a RM, para poder hacer la escritura.

En el  $R_i$  tengo la dirección donde tengo que escribir, por

lo que la llevo a D. Y para llevar el contenido del registro 5 a RM tengo que pasar por la ALU y utilizar el bus de datos, y para llevar el contenido de  $R_i$  a D también tengo que utilizarlo, por lo que no puedo hacer las dos cosas a la vez.  $1^{\circ} D \leftarrow R_i$  y  $2^{\circ} RM \leftarrow R_5$ . Ahora ya puedo escribir, lo que está en RM lo tengo que escribir en la dirección de memoria que indica D.  $3^{\circ} M(D) \leftarrow RM$

Ahora me queda leer la siguiente instrucción, que se encuentra donde me indique el PC, por lo que en el último periodo de escritura transfiero PC a D.  $4^{\circ} D \leftarrow PC$ , y en el siguiente periodo hago una operación de lectura y lo llevo a  $R_i$ .  $5^{\circ} R_i \leftarrow M(D)$ . Por último solo queda actualizar el PC e iniciar el contador de fases y períodos.

$6^{\circ} PC \leftarrow PC + 1$   $7^{\circ} RF \leftarrow D$

0	1	2	3	4	5	6	7	8
		$D \leftarrow M(D)$	$RM \leftarrow M(D)$					
$R_i \downarrow$	$D \downarrow$							
		$D \leftarrow PC$	$FEST$	$RA \leftarrow R2 / RM$	$R2 \downarrow RA$			
		$D \leftarrow PC$			$R2 \downarrow$	$PC \leftarrow PC + 1$		
						$RF \leftarrow D$		

La siguiente instrucción, que es la que tenemos en el  $R_i$ , es :

**Div .2 , [00003h]**

Divide lo que tiene el registro 2, entre lo que está en la dirección de memoria que está en la dirección 00003h, y el resultado lo llevo al R2.

Primero vamos a buscar el operando que está en memoria.

Primero leemos la 0003h, y luego volvemos a leer la dirección que obtengamos para saber el dato. 1:  $D \leftarrow R_i$  Llevamos a D el contenido del  $R_i$ , por lo que ya tengo en D la dirección que quiero leer. Ahora leo, pero cuando leo voy a encaminar lo que leo al registro D para hacer la segunda lectura. 2:  $D \leftarrow M(D)$ . En la siguiente lectura voy a obtener el dato que es con el que tengo que dividir (tendré que utilizar la ALU), y como NORMA es todo dato que obtengamos de la memoria con el que tengamos que operar con la ALU, todo dato que leemos, lo dejo en RM, y en el siguiente periodo hago la operación. → 3:  $RM \leftarrow M(D)$

Y ahora, una vez que lo tengo en RM operamos. Tengo que dividir R2 entre RM, R2 lo tengo en el banco de registros, por lo que selecciono con DA R2 (con YY selecciona entrada 1); y ahora RM por el bus de datos se lo suministro. Con XX selecciono 1. La operación sería Y entre X, y el resultado va a R2. Pero no puedo llevárselo en el mismo periodo porque ya se

está utilizando el bus de datos. Por lo que el resultado lo dejo en RA, y en el siguiente periodo transfiero desde RA a R2.  $\rightarrow 4^{\circ} RA \leftarrow R2 / RM$  Como esta operación la ha indicado el usuario, los conclusiones del resultado de esta operación se tienen que reflejar en el registro de estado, y eso lo indicábamos con la señal FEST.

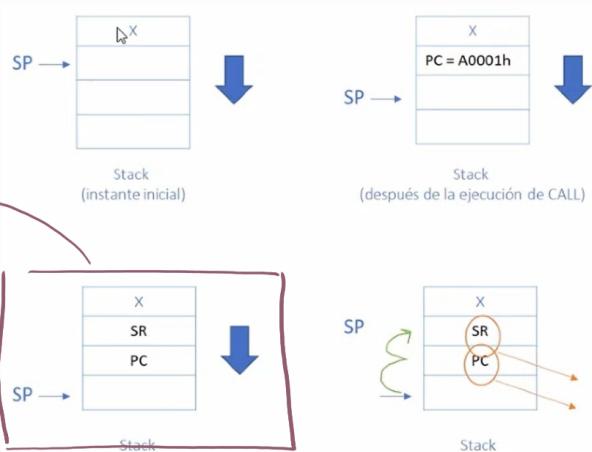
Ahora tengo que llevar RA (el resultado de la operación) a R2, y lo hago en el periodo siguiente.  $5^{\circ} R2 \leftarrow RA$ . Ahora me falta ir a buscar la siguiente instrucción, que está donde me indica el PC. Puedo transferir PC a D en el periodo 6 porque lo demás no utiliza ningún bus, y para transferir PC a D utilizo solamente el bus de direcciones.  $6^{\circ} D \leftarrow PC$ . Y ahora hago la operación de lectura.  $7^{\circ} RI \leftarrow M(D)$  Y por último incremento PC e inicializo el RF  $8^{\circ} PC \leftarrow PC + 1$   $9^{\circ} RF \leftarrow 0$ .

0	1	2	3	4	5	6	7
DECODIFICACIÓN			RN < M(0)	SR < M(0)	RET < M(0)		
	SP, D $\downarrow$ SP - 1		SP, D $\downarrow$ SP - 1	PC $\leftarrow$ RN	D $\leftarrow$ PC		
					D		
						RF $\leftarrow$ 0	PC $\leftarrow$ PC + 1

### iRET

Retorno de interrupción.

Cuando se produjo la interrupción, guardé en la pila el PC y el registro de estado. 1º se guardaba SR y después PC. Ahora con iRET recuperó en el orden inverso: 1º PC y después SR.



Tenemos que leer la dirección anterior a la que indica SP. Primero decremento SP y leo. Y lo que leo lo va a considerar la Unidad de Control como PC, y lo de después SR. Lo que leo como PC lo lleva a PC y lo que leo como SR lo lleva a SR.

Lo que quiero hacer es leer la dirección de memoria anterior a la que indica SP, luego lo primero que tengo que hacer es decrementarlo ( $y-1$ ), lo actualizo y el resultado lo llevo a 0 para leer, y lo que leo lo tengo que llevar a PC. Despues tengo que decrementar otra vez SP ( $y-1$ ), llevarlo a SP y a 0 (para leer), y lo que leo llevarlo a SR.

1:  $SP, D \leftarrow SP - 1$  : Actualizo SP y como es la dirección que quiero leer lo llevo también a D.

Ahora leo y lo que leo lo tengo que llevar a PC.

Para llevar lo que estoy leyendo a PC, tengo que llevárselo por el bus de datos, comunicar el bus de datos con el bus de direcciones, para dar la orden de carga en PC.

Si en vez de llevar directamente al bus de datos lo que estoy leyendo lo dejo en RM, el bus de datos y de direcciones están libres, y si están libres, puedo hacer  $SP - 1$  y llevárselo a SP y a D. Y esto me permite que nada más hecho eso puedo empezar a leer.

Por último, incremento el PC e inicio el RF

Después de esta instrucción, tendriamos que realizar la de resta, pero como nos ha dicho el enunciado que nada más tenemos que poner el cronograma hasta la última instrucción no se pone.