

MICROPROCESADORES

Guía para aprobar el primer parcial
PARTE 1/2

FORMATO DEL EXAMEN (2.5PTOS/EJ)

Ejercicio1. Direcciones físicas. (Ej tipo)
Ejercicio2. Valores de registros y segmentos. (Ej tipo)
Ejercicio3. Declaración de variables.
Ejercicio4. Código. (Extra sacar nota)

CONTENIDO

Unidades 1 y 2.
Desde la diapositiva 1.1
hasta la 2.7 II incluida.

¡Recuerda llevar tus diapositivas impresas de las dos unidades!

*puedes llevar las que tienen anotaciones, pero no añadir comentarios tuyos.

EJERCICIO TIPO: DIRECCIONES FÍSICAS

Colección de problemas de moodle:

P1.

Datos: DS=1000h SS=2000h BP=0000h
CS=0000h ES=FFFFh BX=2222h SI=0002h

En este tipo de ejercicios el procedimiento siempre es el mismo:

PHYSICAL ADDRESS = Segment x 16 + Offset

α) mov AH, ES:16[SI]

PASO 1: Identificar el segmento

En este caso, el segmento es ES (FFFFh).

PASO 2: Multiplicar por 16 (10h)

FFFFh x 10h = FFFF0h.

PASO 3: Sumar el offset

3.1: Calcular el offset

Pasamos todo a hexadecimal y sumamos.

16=10h + SI(0002h).

Offset = 12h.

3.2: Sumamos

Segmento + offset = FFFF0h + 12h = 00100002h.

SOLUCIÓN: 00002h

Dado que la dirección física real es representada con 20 bits, cogemos solo los últimos 5 dígitos (LSB).



MICROPROCESADORES

Datos: DS=1000h SS=2000h BP=0000h
CS=0000h ES=FFFFh BX=2222h SI=0002h

En este tipo de ejercicios el procedimiento siempre es el mismo:

PHYSICAL ADDRESS = Segment x 16 + Offset

b) **mov AH, 16[SI]**

PASO 1: Identificar el segmento

Cuando se usa SI para indexar (al igual que DI y BX), el segmento por defecto es DS (1000h).

PASO 2: Multiplicar por 16 (10h)

$1000 \times 10h = 10000h$.

PASO 3: Sumar el offset

3.1: Calcular el offset

Pasamos todo a hexadecimal y sumamos.

$16 = 10h + SI(0002h)$.

Offset = 12h.

3.2: Sumamos

Segmento + offset = $10000h + 12h = 00010012h$.

SOLUCIÓN: 10012h

Dado que la dirección física real es representada con 20 bits, cogemos solo los últimos 5 dígitos (LSB).

c) **mov AL, [BP - 2]**

PASO 1: Identificar el segmento

Cuando se usa BP para indexar, el segmento por defecto es SS (2000h).

PASO 2: Multiplicar por 16 (10h)

$2000 \times 10h = 20000h$.

PASO 3: Sumar el offset

3.1: Calcular el offset

Pasamos todo a hexadecimal y sumamos.

$BP = 0000h - 2h = FFFEh$

3.2: Sumamos

Segmento + offset = $20000h + FFFEh = 0002FFFEh$.

SOLUCIÓN: 2FFFEh

Dado que la dirección física real es representada con 20 bits, cogemos solo los últimos 5 dígitos (LSB).



MICROPROCESADORES

Datos: DS=1000h SS=2000h BP=0000h
CS=0000h ES=FFFFh BX=2222h SI=0002h

En este tipo de ejercicios el procedimiento siempre es el mismo:

PHYSICAL ADDRESS = Segment x 16 + Offset

d) mov AL, CS:[FFFFh]

PASO 1: Identificar el segmento

En este caso, el segmento es CS (0000h).

PASO 2: Multiplicar por 16 (10h)

$0000 \times 10h = 00000h$.

PASO 3: Sumar el offset

3.1: Calcular el offset

Ya nos lo dan :)

Es FFFFh.

3.2: Sumamos

Segmento + offset = $00000h + FFFFh = 0000FFFFh$.

SOLUCIÓN: 0FFFFh

Dado que la dirección física real es representada con 20 bits, cogemos solo los últimos 5 dígitos (LSB).

e) mov AL, DS:[BP-1]

PASO 1: Identificar el segmento

En este caso, el segmento es DS (1000h).

PASO 2: Multiplicar por 16 (10h)

$1000 \times 10h = 10000h$.

PASO 3: Sumar el offset

3.1: Calcular el offset

Pasamos todo a hexadecimal y sumamos.

$BP = 0000h - 1h = FFFFh$

3.2: Sumamos

Segmento + offset = $10000h + FFFFh = 0001FFFFh$.

SOLUCIÓN: 1FFFFh

Dado que la dirección física real es representada con 20 bits, cogemos solo los últimos 5 dígitos (LSB).



EJERCICIO TIPO: VALORES DEL SEGMENTO

Colección de problemas de moodle:
P2.

Datos:	DS=424Eh	SS=424Dh	BX=0	DI=3
	CS=2000h	ES=4240h	AX=1234h	BP=3
				SP=30

```
mov 2[BX] [DI], AH
mov DS:[BP][DI], AX
mov 22[BP], AX
push AX
```

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

```
mov 2[BX] [DI], AH
```

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424Eh (DS) * 10h = 424E0h$$

$$424E0h + 2h + 0h (BX) + 3h (DI) = 424E5h.$$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

El segmento representado con la tabla es DS. Nos lo indica el enunciado.

Para calcular el offset respecto a DS tenemos que:

$$\text{dirFísica} = \text{segmento} + \text{offset}$$

$$\text{offset} = \text{dirFísica} - \text{segmento}$$

*segmento: dirección física del segmento. De nuevo, en nuestro caso, el segmento es DS, multiplicado por 10h = 424E0h.

$$\text{offset} = 424E5h - 424E0h = 5h \longrightarrow 5 \text{ es donde se guardará el valor}$$

PASO 3: Calcular el valor que guardaremos

En este caso, nos interesa AH.

Sabemos que AX=1234h. Por tanto, AH serán sus 2 bits más significativos.

$$AH=12h$$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					12h										



MICROPROCESADORES

mov DS:[BP][DI], AX

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424\text{Eh (DS)} * 10\text{h} = 424\text{E0h}$$

$$424\text{E0h} + 3\text{h(BP)} + 3\text{h (DI)} = 424\text{E6h.}$$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$$\text{offset} = 424\text{E6h} - 424\text{E0h} = 6\text{h} \longrightarrow 6 \text{ es donde se guardará el valor}$$

PASO 3: Calcular el valor que guardaremos

En este caso, nos interesa AX.

Sabemos que AX=1234h.

¡CUIDADO!

Cada casilla almacena 1byte. Por tanto tendremos que separar nuestro resultado en dos casillas.

Como la notación es little endian, los dos dígitos menos significativos serán los que se guarden primero.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					12h	34h	12h								

mov 22[BP], AX

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424\text{Dh (SS)} * 10\text{h} = 424\text{D0h}$$

$$424\text{D0h} + 16\text{h (22)} + 3\text{h (BP)} = 424\text{E9h.}$$

* usamos SS ya que indexamos con BP.

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$$\text{offset} = 424\text{E9h} - 424\text{E0h} = 9\text{h} \longrightarrow 9 \text{ es donde se guardará el valor}$$

PASO 3: Calcular el valor que guardaremos

En este caso, nos interesa AX.

Sabemos que AX=1234h.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					12h	34h	12h		34h	12h					



MICROPROCESADORES

push AX

PASO 1: Calcular el puntero de pila

$\text{punPila} = \text{SS} + \text{SP}$

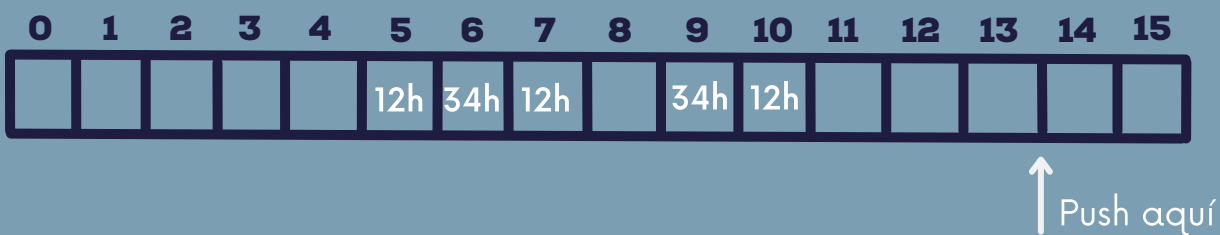
$\text{punPila} = 424\text{Dh} \times 10\text{h} + 1\text{Eh} (30) = 424\text{EEh}$

*Recordad multiplicar por 10h al tratar con las direcciones físicas de los segmentos

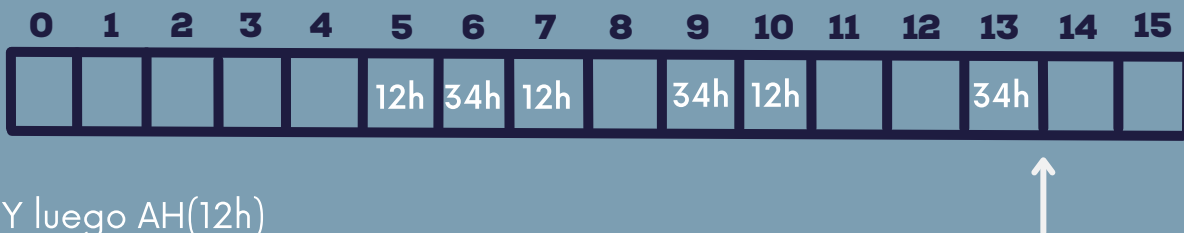
PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$\text{offset} = 424\text{EEh} - 424\text{E0h} = \text{Eh} \xrightarrow{\text{en decimal}} 14$ es donde haremos push

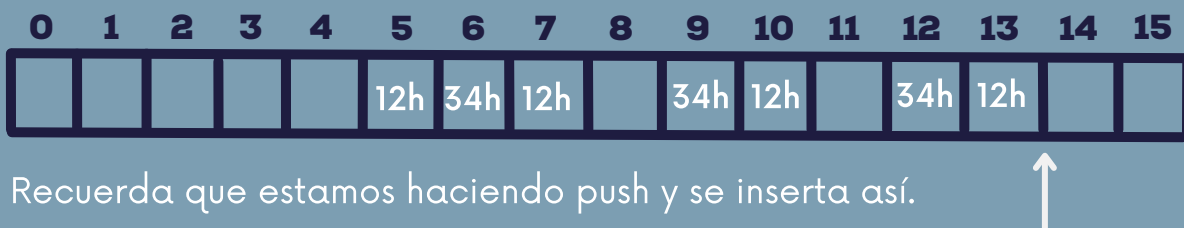
PASO 3: Hacemos push



Al ser little endian. primero pusheamos AL(34h)



Y luego AH(12h)



Recuerda que estamos haciendo push y se inserta así.

SOLUCIÓN:



EJERCICIO TIPO: VALORES DE REGISTROS

Colección de problemas de moodle:

P.3

Datos:	DS=424Eh	SS=424Eh	BP=0003h
	CS=2000h	ES=424Dh	BX=0004h
			DI=0002h

424E:0000 4E 42 74 61 20 65 73 20

Esto, representado como en el ejercicio anterior (indicando el valor en hexadecimal de los 8 primeros bytes del segmento DS), sería así:

0	1	2	3	4	5	6	7
4E	42	74	61	20	65	73	20

Utilizamos DS ya que su dirección es 424Eh y empezamos en 0 ya que su offset es 0000h tal como nos indican. (424E:0000)

α) mov AX, 1[BX]

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$424Eh (DS) * 10h = 424E0h$

$424E0h + 1h + 0004h (BX) = 424E5h.$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$offset = 424E5h - 424E0h = 5h \longrightarrow 5$ es donde está el valor que queremos

PASO 3: Guardar el valor en el registro

Como queremos guardar 2 bytes (AX), tendremos que mirar dos casillas (5 y 6).

Casilla 5: 65h. $\longrightarrow AX = 7365h$

Casilla 6: 73h.

¡CUIDADO!

Al ser little endian, primero encontraremos los bits menos significativos

SOLUCIÓN:

AX = 7365h



MICROPROCESADORES

Datos: DS=424Eh SS=424Eh BP=0003h
CS=2000h ES=424Dh BX=0004h DI=0002h

424E:0000 4E 42 74 61 20 65 73 20

0 1 2 3 4 5 6 7

4E	42	74	61	20	65	73	20
----	----	----	----	----	----	----	----

b) mov AX, [0005h]

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424Eh (DS) * 10h = 424E0h$$

$$424E0h + 0005h = 424E5h.$$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$$\text{offset} = 424E5h - 424E0h = 5h \longrightarrow 5 \text{ es donde está el valor que queremos}$$

PASO 3: Guardar el valor en el registro

Como queremos guardar 2 bytes (AX), tendremos que mirar dos casillas (5 y 6).

Casilla 5: 65h.

$$\longrightarrow AX = 7365h$$

SOLUCIÓN:

$$AX = 7365h$$

c) mov AL, ES:[BP + 16]

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424Dh (ES) * 10h = 424D0h$$

$$424D0h + 3h (BP) + 10h (16) = 424E3h.$$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

0	1	2	3	4	5	6	7
4E	42	74	61	20	65	73	20

$$\text{offset} = 424E3h - 424E0h = 3h \longrightarrow 3 \text{ es donde está el valor que queremos}$$

Ojo, nos interesa el offset respecto a DS, no a ES (DS tiene los valores que queremos)

PASO 3: Guardar el valor en el registro

Como queremos guardar 1 byte (AL), tendremos que mirar la casilla 3.

$$\text{Casilla 3: } 61h. \longrightarrow AL=61h$$

SOLUCIÓN:

$$AX = ??61h$$



MICROPROCESADORES

Datos: DS=424Eh SS=424Eh BP=0003h
CS=2000h ES=424Dh BX=0004h DI=0002h

424E:0000 4E 42 74 61 20 65 73 20

0 1 2 3 4 5 6 7

4E	42	74	61	20	65	73	20
----	----	----	----	----	----	----	----

d) mov AH, [BP + 3]

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424Eh (DS) * 10h = 424E0h$$

$$424E0h + 0003h (BP) + 3h = 424E6h.$$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$$\text{offset} = 424E6h - 424E0h = 6h \longrightarrow 6 \text{ es donde está el valor que queremos}$$

PASO 3: Guardar el valor en el registro

Como queremos guardar 1 byte (AH), tendremos que mirar la casilla 6.

$$\text{Casilla 6: } 73h. \longrightarrow AH = 73h$$

SOLUCIÓN:

$$AX = 73??h$$

e) mov AX, ES: 14[BX][DI]

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$$424Dh (ES) * 10h = 424D0h$$

$$424D0h + Eh (14) + 0004h (BX) + 0002h (DI) = 424E4h.$$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$$\text{offset} = 424E4h - 424E0h = 4h \longrightarrow 4 \text{ es donde está el valor que queremos}$$

PASO 3: Guardar el valor en el registro

Como queremos guardar 2 bytes (AX), tendremos que mirar dos casillas (4 y 5).

Casilla 4: 20h.

$$\text{Casilla 5: } 65h. \longrightarrow AX = 6520h$$

SOLUCIÓN:

$$AX = 6520h$$



MICROPROCESADORES

Hay casos especiales que deberíamos estudiar.

Datos:	DS=424Eh	SS=424Eh	BP=0003h
	CS=2000h	ES=424Dh	BX=0004h
			DI=0002h

424E:0000 4E 42 74 61 20 65 73 20

0 1 2 3 4 5 6 7

4E	42	74	61	20	65	73	20
----	----	----	----	----	----	----	----

CASO1: mov AX, 12[BP]

Desconocemos el valor de la posición a la que queremos acceder.

PASO 1: Obtener la dirección física

Siguiendo los pasos del ejercicio anterior sería:

$424Eh (DS) * 10h = 424E0h$

$424E0h + Ch (12) + 0003h (BP) = 424EFh.$

PASO 2: Buscar el offset respecto a nuestro segmento

$offset = 424EFh - 424E0h = Fh \rightarrow 15$ es donde está el valor que queremos

PASO 3: Guardar el valor en el registro

Como solo conocemos los valores hasta la casilla 7, no sabemos que habrá en la casilla 15. Por tanto la solución sería $AX = ???h$.

CASO2:

El modo de direccionamiento indicado no es posible.

Ejemplo1: mov AH, [SI][DI]

No podemos sumar los dos registros del mismo tipo (índice). Igual que sumar BX y BP estaría mal (registros base).

Cómo corregir el error:

Si se especificase que tiene que ser **indexación a base**, uno de los sumandos tiene que ser SI o DI y el otro tiene que ser un registro base. (index+base o base+index).

Ej correcto: mov AH, [SI][BX]

Si fuera **direccionamiento indexado**, se sumaría SI o DI + un número (desplazamiento).

Ej correcto: mov AX, 4[DI]

Ejemplo2: mov CX, DS:[BX][CS]

Como dentro de los corchetes no se admite ningún registro diferente a BX, BP, SI o DI tenemos que señalar que es incorrecto este apartado.

