



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 1 **(2.5 puntos)**

Rellenar la tabla adjunta indicando en cada caso la instrucción que se ejecuta, las microinstrucciones y microórdenes necesarios para ello, así como las operaciones básicas.

<i>Instrucción</i>	<i>μInstrucciones</i>	<i>μÓrdenes</i>	<i>Operación</i>
		salpc	
		mem, rd	
		ckco	
		regl, ckpcl, ckpch	
		salpc	
		mem, rd	
		cka	
		regl, ckpcl, ckpch	
MOV BC,dat16			
	PC → ABUS		
	(ABUS) → DBUS		
	DBUS → CO		
	PC++		
	0 → F _C		
	C → DBUS		
	A-DBUS-F _C → A		
		salpc	
		mem, rd	
		ckco	

NOTA: Téngase en cuenta que la parcelación de las columnas no es completa, por lo que pueden estar sujetas a nuevas subdivisiones durante la realización del ejercicio. Háganse todas aquellas que se consideren necesarias.



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
 Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 1: Solución (y 1)

<i>Instrucción</i>	<i>μInstrucciones</i>	<i>μÓrdenes</i>	<i>Operación</i>
MOV A,dat8	PC → ABUS	salpc	F
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	PC → ABUS	salpc	F_{alu}
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → A	cka	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
MOV BC,dat16	PC → ABUS	salpc	F
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	PC → ABUS	salpc	F_{alu}
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → C	ckc	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	PC → ABUS	salpc	F_{alu}
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → B	ckb	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
SUB A,C	PC → ABUS	salpc	F_{flag}
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	0 → F_C	quitfc	
	C → DBUS	salc	I_{talu}
	A-DBUS-F_C → A	alu3, alu1, alu0, cka, ckfl, ckfc	
HLT	PC → ABUS	salpc	F_{noinc}
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 2 **(2.5 puntos)**

Considere el siguiente programa, junto con ciertos contenidos de memoria que aparecen a continuación:

```
ORG 2000H
XOR A, A
MOV X, 4000H
MOV B, 3
BUCLE: MOV C, (X)
ADD A, C
INC X
DEC B
JNZ BUCLE
HLT
```

NOTAS:

Al comienzo del programa $SP = 0EE00H$ y $F_1 = 1$

Dirección	Contenido
0000H	45H
0001H	30H
0002H	0F2H
0003H	21H
0004H	0DAH
-----	-
4000H	2AH
4001H	3FH
4002H	21H
-----	-
21F2H	6CH
21F3H	56H
21F4H	00H
21F5H	08H

Se pide:

- Escribir el código máquina del programa, indicando la posición de memoria que ocupa cada byte.
(0.75 puntos)
- Si se produce una interrupción hardware con vector 1, la primera vez que se ejecuta la instrucción *MOV C, (X)*, indicar el contenido de SP y PC al terminar de ejecutar la instrucción *RET* con que concluye la rutina de servicio.
(0.5 puntos)
- Indicar el valor final de A, **suponiendo que no se produce la interrupción anterior**, y explicar, en pocas líneas, qué hace el programa.
(0.5 puntos)
- Calcular el tiempo que tarda en ejecutarse el programa, **sin tener en cuenta la interrupción**, si la frecuencia de la CPU es de 100 MHz.
(0.75 puntos)



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 2: Solución (1)

Apartado a)

<i>Dirección</i>	<i>Contenido (Hex)</i>	<i>Instrucción</i>	<i>Ciclos de reloj</i>
2000H	0F9	XOR A,A	7
2001H	56	MOV X,4000H	15
2002H	00		
2003H	40		
2004H	74	MOV B,3	10
2005H	03		
BUCLE = 2006H	7E	MOV C, (X)	13
2007H	00		
2008H	8B	ADD A,C	7
2009H	35	INC X	7
200AH	A2	DEC B	7
200BH	17	JNZ BUCLE	7/12
200CH	0F9		
200DH	0E	HLT	3

Apartado b)

Al regresar de una interrupción, después del RET, los registros se quedan como estaban, es decir, con el valor que tenían antes de entrar en la rutina de servicio:

SP = 0EE00 H
PC = 2008 H

NOTA: El valor de SP no ha variado desde el comienzo del programa debido a que ninguna instrucción, antes de producirse la interrupción, había utilizado la pila.

Apartado c)

El programa pone inicialmente a 0 el registro A, lee el contenido de las direcciones de memoria situadas a partir de la 4000H inclusive, tantas como se indique en el registro B, y va sumando su valor al registro A. En este caso concreto, B = 3 y, por tanto, lee el contenido de las direcciones 4000H, 4001H y 4002H y las va sumando al valor de A. Al final $A = 2AH + 3FH + 21H = 8AH$



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 2: Solución (y 2)

Apartado d)

Considerando que las tres primeras instrucciones y el HLT final las ejecuta una sola vez, y que el bucle lo ejecuta 3 veces (la instrucción JNZ salta dos veces -12 ciclos- y no salta una vez -7 ciclos-), resulta:

$$N^{\circ} \text{ de ciclos de reloj} = (7 + 15 + 10 + 3) \cdot 1 + (13 + 7 + 7 + 7) \cdot 3 + 12 \cdot 2 + 7 \cdot 1 = 168$$

$$\text{Tiempo de ejecución} = 168 \cdot \text{Tiempo de ciclo} = 168 \cdot \frac{1}{100 \cdot 10^6} \text{ seg} = 1,68 \mu\text{seg}.$$



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 3 (2.5 puntos)

Se dispone del siguiente fragmento de programa y subrutinas para un Indalo 3.0:

```
...  
CLC  
MOV    A, 10H  
SBB    A, 0FEH  
INC    X  
CALL   SUBR1 ①  
JMP    FIN    ⑥  
  
FIN:   ...  
      HLT  
  
SUBR1:  PUSH    AF  
        XOR     A, A  
        CALL    SUBR2 ②  
        POP     AF    ⑤  
        RET  
  
SUBR2:  MOV     C, 0  
        OUT     C, A  
        RET     ④  
  
R_SERVICIO: NOP    ③  
          RET
```

Además, se conocen algunas equivalencias entre direcciones absolutas de memoria y etiquetas, así como los siguientes datos cuando se va a leer la instrucción *CLC*:

FIN	SUBR1	SUBR2	R_SERVICIO	SP	(SP)	PC	F _I
1200H	2000H	2100H	2200H	0500H	12H	1000H	1

Sabiendo que cuando se está ejecutando la instrucción *OUT C,A* (dentro de SUBR2) se produce la interrupción hardware de vector 10H, cuya rutina de atención comienza en R_SERVICIO, rellenar la tabla adjunta **después de ejecutar** las instrucciones que están numeradas en el enunciado.

NOTA: Se recomienda seguir el orden establecido por la numeración y realizar un esquema de la ocupación de la pila.

	PC	SP	(SP)
①			
②			
③			
④			
⑤			
⑥			



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 3: Solución (1)

Para poder rellenar la tabla, debemos realizar un seguimiento del estado de la pila a medida que se ejecutan instrucciones:

- La instrucción CALL SUBR1 guarda en pila como dirección de retorno aquella donde empieza la instrucción JMP FIN (1009H). Después, carga en el PC la dirección de inicio de la subrutina (SUBR1 = 2000H). La pila queda entonces como:

SP = 04FEH	09H = PC _L	Dir. de retorno de la primera subrutina (SUBR1)
04FFH	10H = PC _H	
0500H	12H	

- En SUBR1, lo primero que se hace es guardar en pila el contenido de los registros A y F. Éstos tienen los valores correspondientes a la resta con borrow que se realizó con las tres primeras instrucciones del fragmento de programa:

$$A - \text{dat8} - Fc = 10H - 0FEH - 0 = 10H + CA2(0FEH) = 12H$$

-	-	F _L	F _P	F _S	F _O	F _Z	F _C
0	0	1	1	0	0	0	1

$$A = 12H \quad F = 31H$$

Así:

SP = 04FCH	31H = F	Contenido de los registros A y F
04FDH	12H = A	
04FEH	09H = PC _L	
04FFH	10H = PC _H	
0500H	12H	

- La instrucción CALL SUBR2 guarda en pila como dirección de retorno aquella donde empieza la instrucción POP AF (2005H). Después carga en el PC la dirección de inicio de la subrutina (SUBR2 = 2100H). La pila queda entonces como:

SP = 04FAH	05H = PC _L	Dir. de retorno de la segunda subrutina (SUBR2)
04FBH	20H = PC _H	
04FCH	31H = F	
04FDH	12H = A	
04FEH	09H = PC _L	
04FFH	10H = PC _H	
0500H	12H	



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Mañana*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 3: Solución (y 2)

- Cuando se atiende a la interrupción (están habilitadas, pues $F_I = 1$), después de terminar de ejecutar la instrucción en curso, se guarda en pila como dirección de retorno aquella donde empieza la instrucción siguiente a OUT C,A (2103H). A continuación, se carga en el PC la dirección de inicio de la rutina de servicio de dicha interrupción (R_SERVICIO = 2200H). La pila queda así:

SP = 04F8H	03H = PC _L	Dir. de retorno de la subrutina de servicio
04F9H	21H = PC _H	
04FAH	05H = PC _L	
04FBH	20H = PC _H	
04FCH	31H = F	
04FDH	12H = A	
04FEH	09H = PC _L	
04FFH	10H = PC _H	
0500H	12H	

Dentro de la rutina de servicio, la instrucción NOP no hace nada salvo incrementar el PC y dejarlo apuntando a la siguiente instrucción (2201H)

- Las instrucciones RET se dedican a sacar de la pila las direcciones de retorno cargándolas en el PC. Por su parte, POP AF restaura el valor de F y A.

04F8H	03H = PC _L
04F9H	21H = PC _H
SP = 04FAH	05H = PC _L
04FBH	20H = PC _H
04FCH	31H = F
04FDH	12H = A
04FEH	09H = PC _L
04FFH	10H = PC _H
0500H	12H

1^{er} RET

04F8H	03H = PC _L
04F9H	21H = PC _H
04FAH	05H = PC _L
04FBH	20H = PC _H
SP = 04FCH	31H = F
04FDH	12H = A
04FEH	09H = PC _L
04FFH	10H = PC _H
0500H	12H

2^o RET(④)

04F8H	03H = PC _L
04F9H	21H = PC _H
04FAH	05H = PC _L
04FBH	20H = PC _H
04FCH	31H = F
04FDH	12H = A
04FEH	09H = PC _L
04FFH	10H = PC _H
SP = 0500H	12H

POP AF (⑤) y 3^{er} RET

Con todas estas consideraciones, la tabla pedida es:

	PC	SP	(SP)
①	2000H	04FEH	09H
②	2100H	04FAH	05H
③	2201H	04F8H	03H
④	2005H	04FCH	31H
⑤	2006H	04FEH	09H
⑥	1200H	0500H	12H



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Tarde*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 1 **(2.5 puntos)**

Rellenar la tabla adjunta indicando en cada caso la instrucción que se ejecuta, las microinstrucciones y microórdenes necesarios para ello, así como las operaciones básicas.

<i>Instrucción</i>	<i>μInstrucciones</i>	<i>μÓrdenes</i>	<i>Operación</i>
	PC → ABUS		
	(ABUS) → DBUS		
	DBUS → CO		
	PC++		
	PC → ABUS		
	(ABUS) → DBUS		
	DBUS → DIR _L		
	PC++		
	PC → ABUS		
	(ABUS) → DBUS		
	DBUS → DIR _H		
	PC++		
	SP--		
	SP → ABUS		
	PC _H → DBUS		
	DBUS → (ABUS)		
	SP--		
	SP → ABUS		
	PC _L → DBUS		
	DBUS → (ABUS)		
	DIR → ABUS		
	ABUS → PC		
CLI			
		salpc	
		mem, rd	
		ckco	
		reg1, ckpc1, ckpch	
		alu1, alu2, cka, ckfl, ckfc	

NOTA: Téngase en cuenta que la parcelación de las columnas no es completa, por lo que pueden estar sujetas a nuevas subdivisiones durante la realización del ejercicio. Háganse todas aquellas que se consideren necesarias.



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (Problemas. Examen Final. Tarde)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
 Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 1: Solución (y 1)

<i>Instrucción</i>	<i>μInstrucciones</i>	<i>μÓrdenes</i>	<i>Operación</i>
CALL addr	PC → ABUS	salpc	F
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	F
	PC → ABUS	salpc	
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → DIR _L	ckdir_L	F
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	PC → ABUS	salpc	
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	F
	DBUS → DIR _H	ckdir_H	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	SP--	reg1, reg0, ckspl, cksph	I_{id16}
	SP → ABUS	salsp	W
	PC _H → DBUS	salpch	
	DBUS → (ABUS)	mem, wr	
	SP--	reg1, reg0, ckspl, cksph	I_{id16}
	SP → ABUS	salsp	W
	PC _L → DBUS	salpcl	
	DBUS → (ABUS)	mem, wr	
	DIR → ABUS	saldir	I_{t16}
	ABUS → PC	ckpcl, ckpch	
CLI	PC → ABUS	salpc	F_{flag}
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	0 → F_I	quitfi	
NEG A	PC → ABUS	salpc	F
	(ABUS) → DBUS	mem, rd	
	DBUS → CO	ckco	
	PC++	reg1, ckpcl, ckpch	
	-A → A	alu1, alu2, cka, ckfl, ckfc	I_{alu}



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Tarde*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 2 **(2.5 puntos)**

Dado el siguiente programa:

```
                                ORG    2000H
                                MOV    B, (4328H)
                                MOV    C, (2518H)
                                XOR    A, A
Bucle:                        ADD    A, B
                                DEC    C
                                JNZ    Bucle
                                HLT
```

se pide:

- Escribir su código máquina indicando la dirección de comienzo de cada instrucción. (0.75 puntos)
- ¿Cuál es la función del programa? (0.75 puntos)
- ¿Cuánto tiempo tarda en ejecutarse si se cumple que $(4328H) = 05H$ y $(2518H) = 03H$ y la frecuencia de reloj de la CPU es 100 MHz? (1 punto)



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Tarde*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 2: Solución (y 1)

Apartado a)

INSTRUCCIÓN	POSICIÓN	CONTENIDO	CICLOS DE RELOJ
MOV B, (4328H)	2000H	70H, 28H, 43H	18
MOV C, (2518H)	2003H	78H, 18H, 25H	18
XOR A, A	2006H	0F9H	7
ADD A, B	2007H=Bucle	8AH	7
DEC C	2008H	0A3H	7
JNZ Bucle	2009H	1BH, 0FCH	7 / 12
HLT	200BH	0EH	3

Apartado b)

Las tres primeras instrucciones sirven para inicializar los registros, $A = 0$, $B = (4328H)$ y $C = (2518H)$. El bucle suma el contenido del registro B tantas veces como indique el registro C, es decir, el programa multiplica el contenido del registro B por el contenido del registro C.

Apartado c)

Para este apartado tendremos en cuenta que $B = 05H$ y $C = 03H$. De acuerdo con estos valores, las tres primeras instrucciones se ejecutan sólo una vez, lo mismo que HLT, y el bucle se ejecuta tres veces, por lo tanto:

INSTRUCCIÓN	1ª Iterac.	2ª Iterac.	3ª Iterac.
MOV B, (4328H)	18		
MOV C, (2518H)	18		
XOR A, A	7		
ADD A, B	7	7	7
DEC C	7	7	7
JNZ Bucle	12	12	7
HLT			3
TOTAL	69	26	24

$$N^{\circ} \text{ Ciclos totales} = 69 + 26 + 24 = 119$$

$$\text{Tiempo de ejecución} = \frac{N^{\circ} \text{ ciclos}}{f} = \frac{119 \text{ ciclos}}{100 \text{ Mhz}} = 1'19 \mu\text{seg}$$



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Tarde*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 3 **(2.5 puntos)**

La tabla adjunta es un volcado de las primeras posiciones de memoria y el código máquina de un programa cargado entre las direcciones 3518H y 351FH. Además, se conocen los siguientes datos iniciales:

$F_1 = 1$

SP = 0FF00H

PC = 3518H

POSICIÓN	CONTENIDO
0000H	81H
0001H	98H
0002H	0CDH
0003H	0ABH
0004H	01H
-----	-----
3518H	6CH
3519H	8FH
351AH	74H
351BH	0C1H
351CH	8AH
351DH	14H
351EH	0F9H
351FH	00H

Se pide:

- Desensamblar la zona de memoria comprendida entre las direcciones 3518H y 351FH. (0.6 puntos)
- Se produce una interrupción hardware con vector 1 cuando PC = 351EH. Hacer un esquema de la pila, indicando las direcciones y sus contenidos, y dar los valores de PC y SP cuando se va a ejecutar la rutina de atención de la interrupción. (0.7 puntos)
- Hacer una tabla con los ciclos de máquina que se producen desde que se activa la señal **int** de la interrupción del apartado anterior hasta que empieza a ejecutarse la rutina de atención. Indicar también, en esa tabla, los valores del ABUS y del DBUS para cada ciclo de máquina. (0.7 puntos)
- Repetir el apartado **b)** si la dirección 351BH cambia su contenido a 71H. (0.5 puntos)



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Tarde*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 3: Solución (1)

Apartado a)

A continuación se indica el código desensamblado:

6CH, 8FH -----	MOV A, 8FH
74H, 0C1H -----	MOV B, 0C1H
8AH -----	ADD A, B
14H, 0F9H -----	JNO 3518H
00H -----	NOP

Apartado b)

Primero, se termina de ejecutar la instrucción en curso (salto condicional) antes de atender a la interrupción (téngase en cuenta que las interrupciones están habilitadas, pues $F_1 = 1$). Precediendo a la instrucción de salto, se produce la suma $A + B = 8FH + 0C1H = 50H$, con $F_0 = 1$, por lo que **no se cumple la condición de salto** y la CPU se limita a incrementar el PC, que queda apuntando a la dirección **351FH**. Esta es la dirección que se guarda en la pila previamente a poder atender a la interrupción, para lo que el registro SP se decrementa dos veces quedando con el valor **0FEFEH**.

Para obtener la dirección de inicio de la rutina de atención, el vector se multiplica por dos, se leen esa dirección y la siguiente (con el criterio "little endian") y se obtiene la dirección **0ABCDH**. En esa dirección, comenzará la rutina de servicio y, por tanto, se cargará en el registro PC. Así, el valor pedido de los registros PC y SP será:

PC = 0ABCDH
SP = 0FEFEH

y el esquema de ocupación de la pila:

Contenido	Dirección
1FH	0FEFEH
35H	0FEFFH



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES (*Problemas. Examen Final. Tarde*)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____
Nº DE EXPEDIENTE: _____ GRUPO: _____ CONVOCATORIA: 11 de Septiembre de 2007

PROBLEMA 3: Solución (y 2)

Apartado c)

<i>C. Máquina</i>	<i>ABUS</i>	<i>DBUS</i>
<i>Rec. Int. (RI)</i>	-----	<i>01H</i>
<i>Esc. (W)</i>	<i>0FEFFH</i>	<i>35H</i>
<i>Esc. (W)</i>	<i>0FEFEH</i>	<i>1FH</i>
<i>Lec. (R)</i>	<i>0002H</i>	<i>0CDH</i>
<i>Lec. (R)</i>	<i>0003H</i>	<i>0ABH</i>

Apartado d)

En este caso, antes del salto se produce la suma $A + B = 8FH + 71H = 00H$, con $F_0 = 0$. Por tanto, **sí se cumple la condición de salto** y entonces el PC queda apuntando a la dirección **3518H**, que es la dirección que se guarda en la pila antes de prestar servicio a la interrupción. En cuanto a los valores de los registros SP y PC, no hay cambios con respecto al **apartado b)**, pues el proceso a seguir es el mismo que allí se vio para calcular sus contenidos. Así:

$PC = 0ABCDH$
 $SP = 0FEFEH$

En cambio, el esquema de la pila sí varía al ser otra la dirección que se guarda en ella:

<i>Contenido</i>	<i>Dirección</i>
<i>18H</i>	<i>0FEFEH</i>
<i>35H</i>	<i>0FEFFH</i>