

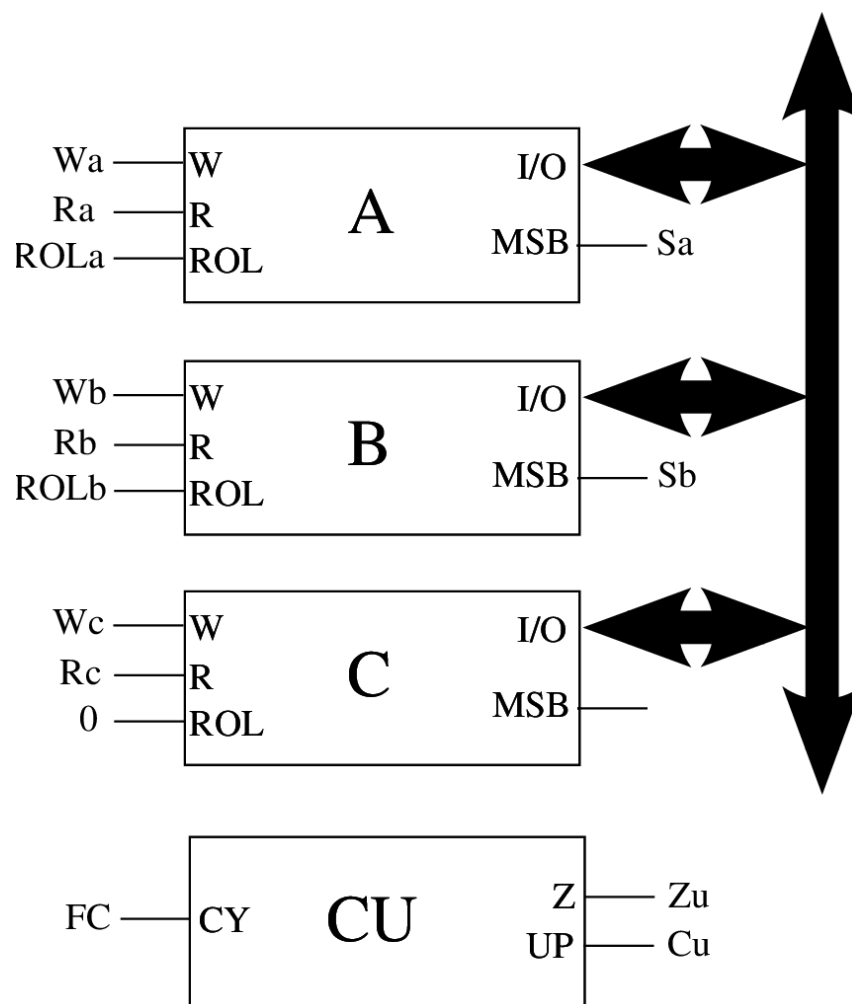
Apellidos (en mayúsculas):

Nombre (en mayúsculas):

## Problema 21 (4 puntos)

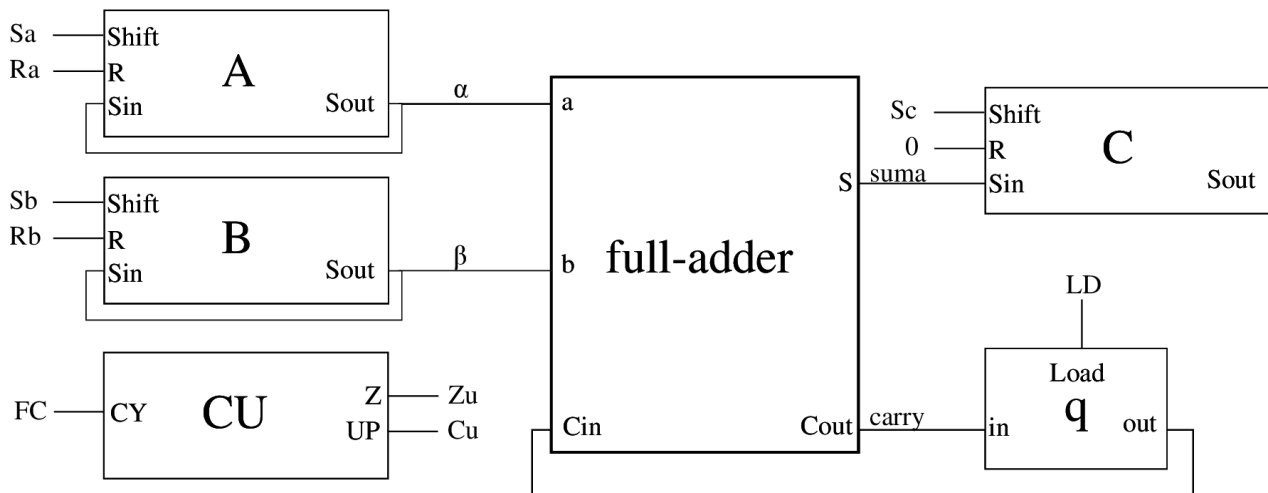
La unidad de datos de la figura está compuesta por 3 registros de 8 bits idénticos (A, B, C) y un contador de 3 bits (CU). Puede encontrar su descripción a nivel RT en el anexo al final de este documento. Los únicos visibles son A y B. El sistema que integra esa unidad de datos tiene las señales de comienzo y fin de operación habituales (Xs, FIN). La unidad de control genera las señales Wa, Wb, Wc, Ra, Rb, Rc, ROLa, ROLb, Zu y Cu. Las señales Sa, Sb y FC son entradas de la unidad de control. La única macrooperación a realizar consistirá en escribir en A el mayor de los contenidos de los registros visibles y en B el menor asumiendo notación base 2 sin signo. Se pide lo siguiente:

- (3 puntos) Realice la carta ASM de la unidad de datos procurando minimizar el número de estados. No es necesario optimizar la velocidad.
- (1 punto) Realice la carta ASM de la unidad de control correspondiente.



## Problema 22 (4 puntos)

La unidad de datos de la figura está compuesta por 3 registros de 8 bits idénticos (A, B, C), otro de un bit (q), un contador de 3 bits (CU) y un sumador completo de un bit. Puede encontrar la descripción a nivel RT de los registros en el anexo al final de este documento. Los únicos visibles son A, B y C. El sistema que integra esa unidad de datos tiene, además de las señales de comienzo y fin de operación habituales (Xs, FIN), dos señales de selección de macrooperación (I1, I0). La unidad de control genera las señales Sa, Sb, Sc, Ra, Rb, LD, Zu y Cu. La señal FC es entrada a la unidad de control.



La macrooperación a realizar en función de I1 e I0 se describe en la siguiente tabla:

I1 I0	0 0	0 1	1 0	1 1
MACROOPERACIÓN	NOP	$C \leftarrow A$	$C \leftarrow B$	$C \leftarrow A+B$

Se pide lo siguiente:

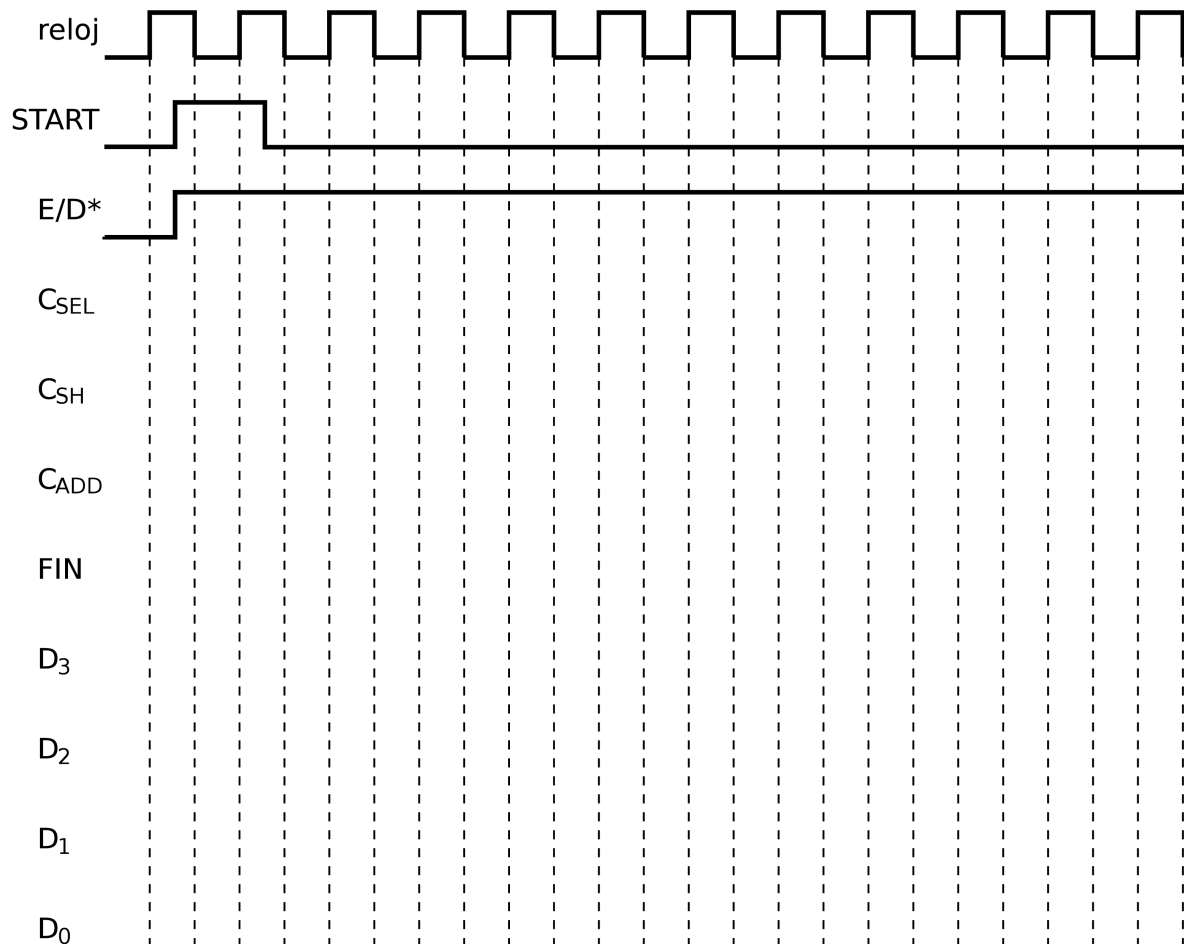
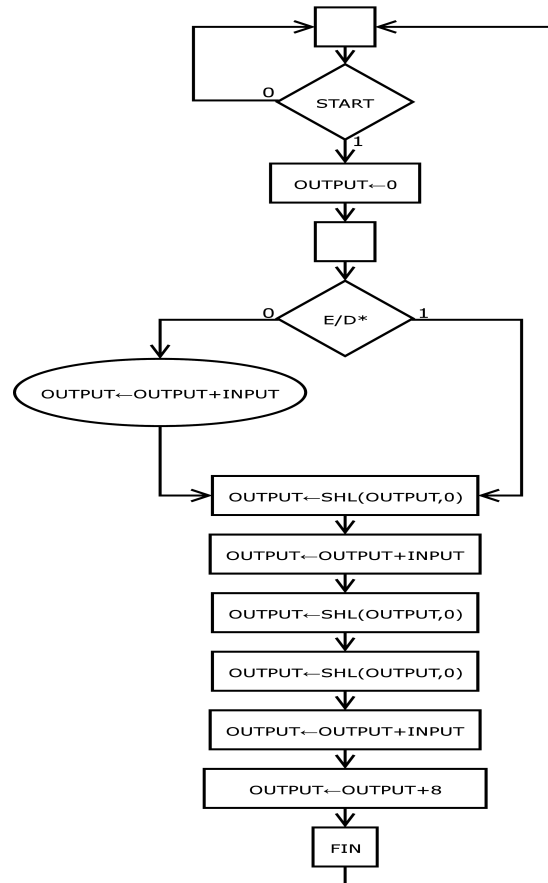
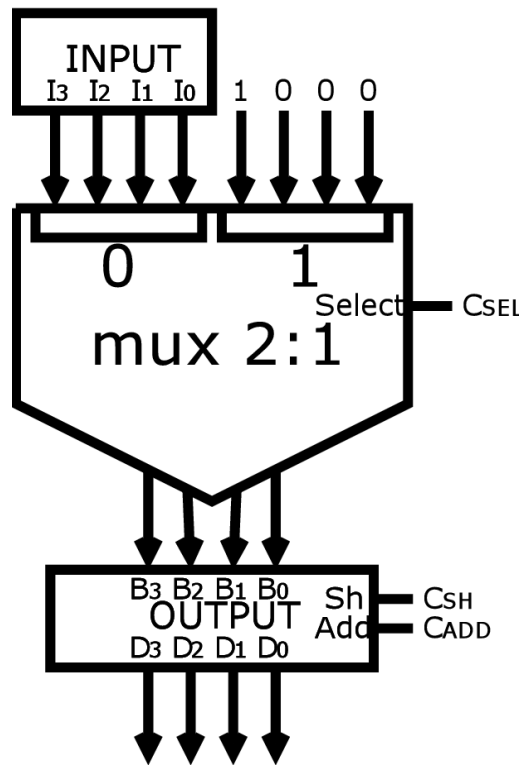
- (3 puntos) Realice la carta ASM de la unidad de datos procurando minimizar el tiempo de ejecución y el número de estados
- (1 punto) Realice la carta ASM de la unidad de control correspondiente

## Problema 3 (2 puntos)

La figura muestra la unidad de procesamiento de un sistema digital junto con su carta ASM. La unidad dispone de los siguientes registros de 4 bits:

- INPUT es un registro de salida incondicional que es escrito directamente por el usuario.
- OUTPUT es el registro donde se escribe el resultado de las macrooperaciones. Puede encontrar su descripción a nivel RT en el anexo al final de este documento.

La unidad de control tiene como entrada las señales START y E/D\*, y genera las señales C<sub>SEL</sub>, C<sub>SH</sub>, C<sub>ADD</sub> y FIN. Se pide completar el cronograma de la hoja adjunta sabiendo que inicialmente la unidad de control está en el estado de espera, el contenido inicial de OUTPUT es 14, el contenido de INPUT está fijo a 0001<sub>2</sub> y los flancos activos de la señal de reloj son los de subida.



## Anexo: descripción a nivel RT de los registros

### Registros A, B y C del problema 21:

<i>W</i>	<i>R</i>	<i>ROL</i>	<i>REG</i> ←	<i>I/O</i> =	<i>MSB</i> =
0	0	0	REG	H.I.	0
1	0	0	I/O	H.I.	0
0	1	0	REG	REG	0
0	0	1	SHL(REG,REG <sub>7</sub> )	H.I.	REG <sub>7</sub>
resto			prohibido		

### Registros A, B y C del problema 22:

<i>Shift</i>	<i>R</i>	<i>REG</i> ←	<i>Sout</i> =
0	0	REG	0
0	1	REG	REG <sub>0</sub>
1	0	SHR(REG,Sin)	0
1	1	SHR(REG,Sin)	REG <sub>0</sub>

### Registros q del problema 22:

<i>Load</i>	<i>q</i> ←	<i>out</i> =
0	q	q
1	in	q

### Contador CU de los problemas 21 y 22:

<i>Zu</i>	<i>Cu</i>	<i>CU</i> ←	<i>FC</i> =
0	0	CU	CU <sub>2</sub> • CU <sub>1</sub> • CU <sub>0</sub>
0	1	CU+1	CU <sub>2</sub> • CU <sub>1</sub> • CU <sub>0</sub>
1	0	0	CU <sub>2</sub> • CU <sub>1</sub> • CU <sub>0</sub>
1	1	prohibido	

### Registro output del problema 3:

<i>SH</i>	<i>ADD</i>	<i>OUTPUT</i> ←	<i>D</i> =
0	0	OUTPUT	OUTPUT
0	1	OUTPUT+B	OUTPUT
1	0	SHL(OUTPUT,0)	OUTPUT
1	1	0	OUTPUT