



EXAMEN FINAL DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

CURSO 2015-16, CONVOCATORIA DE JUNIO, 16 DE JUNIO 2016

EJERCICIOS DEL PRIMER CUATRIMESTRE

1. **(1 punto)** Dados los siguientes números: $A = -(545)_8$ y $B = -(242)_8$
- (0,2 puntos)** Expréselos en representación en complemento a 2 con 10 bits.
 - (0,2 puntos)** Indique en decimal el rango representable en complemento a 2 con 10 bits.
 - (0,6 puntos)** Calcule $(-A+B)$ y $(A-B)$ en representación en complemento a 2 con 10 bits e indique en cada caso si hay acarreo y/o desbordamiento, además del resultado obtenido en decimal.
2. **(1 punto)** Usando el menor número de biestables D y multiplexores 2 a 1, diseñe un circuito secuencial que retrase los datos que llegan por una entrada serie un número de ciclos seleccionable durante la operación del mismo. El circuito tiene una entrada de datos de 1 bit (X), una entrada de control de 2 bits (S), una salida de datos de 1 bit (Z) y se comporta según la siguiente expresión:

$$Z(t) = \begin{cases} X(t) & \text{cuando } S(t) = "00" \\ X(t-1) & \text{cuando } S(t) = "01" \\ X(t-2) & \text{cuando } S(t) = "10" \\ X(t-3) & \text{cuando } S(t) = "11" \end{cases}$$

3. **(2,5 puntos)** Se desea diseñar un circuito secuencial para controlar la intermitencia de los pilotos laterales de un automóvil. El circuito dispondrá de dos entradas binarias (i y d), dos salidas también binarias (I y D) y un reloj de 1 Hz. La salida I controlará el encendido (valor 1) y apagado (valor 0) del intermitente izquierdo. La salida D controlará el encendido (valor 1) y apagado (valor 0) del intermitente derecho. El circuito se comportará de la siguiente manera:
- Si $(i,d) = (0,0)$ no se encenderá ninguno de los intermitentes.
 - Si $(i,d) = (0,1)$ cíclicamente se encenderá D durante 1 segundo y se apagará durante 1 segundo (I permanecerá apagado).
 - Si $(i,d) = (1,0)$ cíclicamente se encenderá I durante 1 segundo y se apagará durante 1 segundo (D permanecerá apagado).
 - Si $(i,d) = (1,1)$ cíclicamente se encenderán D e I durante 1 segundo y se apagarán durante 1 segundo.

Se pide:

- (1 punto)** Especificar el sistema mediante un diagrama de estados de tipo Mealy.
- (0,5 puntos)** Obtener las tablas de transición y de salida del sistema.
- (1,5 puntos)** Implementar el sistema con biestables D y el menor número de puertas.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

Ejercicios del ALUMNO

FC - Junio - 2016

①

APELLIDOS

NOMBRE

D.N.I. n.º

ASIGNATURA

GRUPO

CURSO

N.º DE MATRICULA

FECHA

[2] $-(545)_8$

desse cuenta q. el número está expresado en ~~una~~ magnitud y signo, estando la magnitud a su vez expresada en octal.

procedemos con los mismos pasos de siempre.

1.º calculamos la magnitud en binario

$$|-(545)_8| = 545_8 = 101100101_2$$

recuerda q. la forma de transformar una cifra octal en un binario puro es sustituir cada dígito octal por su representación binaria con 3 bits

2.º añadimos el signo positivo.

$$0101100101_{C2, C1, C0}$$

recuerda q. la representación de los positivos coincide por C0, C2, y R5.

3.º como el n.º q. queremos representar en C2 es negativo hay q. cambiar el signo: aplicando la op. cambio de signo de complemento a dos:

por ello. invertimos todos los bits y
sumamos 1

0101100101

↓

1010011010

+ 1

$$101001101_2 = -(545)_8$$

El otro número es el $-(242)_8$. igual q. antes
d^o ~~está~~ ~~expresado~~ en magnitud y signo
estando a su vez la magnitud expresada en
octal. Siguiendo los mismos pasos se obtiene

$$1101011110_2 = -(248)_8$$

Como los 2 n^{os} tienen el mismo n^o de bits no
hay q. hacer nada más.
En el caso de q. uno de los 2 n^{os} tuviera más
bits q. otro habría q. aplicar la operación
extensión de signo al ~~lado~~ de menor tamaño.
La operación extensión de signo por complemento
a 2 consiste en repetir el bit de signo tantas
veces como sea necesario.
El bit de signo es el q. está más a la izquierda

1b) el rango representable en C_2 es

(3)

$[-(2^u), + (2^u - 1)]$ como $u=40$ el
rango es $[-512, +511]$

1c) calcular $(-A+B)$

conocemos $A = 1010011011_{C_2}$

conocemos $B = 110101110_{C_2}$

para realizar $-A+B$ tenemos q. calcular el
valor de $-A \Rightarrow$ operación cambio de signo

$$\begin{array}{r} 1010011011 \rightarrow 0101100100 \\ + 4 \\ \hline 0101100101 = -A \end{array}$$

$$\Rightarrow -A+B = \begin{array}{r} 0101100101 \\ 1101011110 \\ \hline 1001100011 \end{array}$$

\rightarrow tiene acarreo \rightarrow el resultado tiene 4 bit más
q los operandos.

- no tiene desbordamiento \rightarrow la suma de un n°
positivo y otro negativo nunca da desbordamiento

$$\boxed{1c} \quad A - B$$

(4)

En C2 NUNCA se realizan directamente restas.
las restas se convierten en sumas

$$A - B = A + (-B)$$

A lo conocemos

B lo conocemos

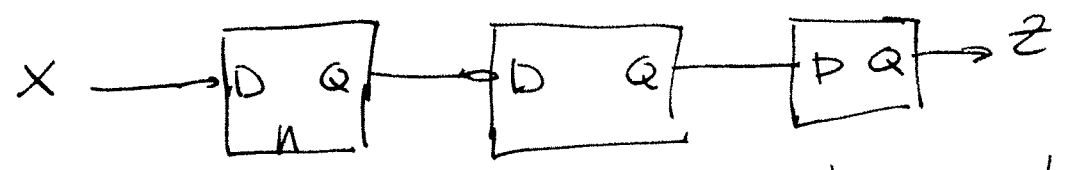
-B → NO lo conocemos, tenemos q. calcularlo
aplicando la operación cambio de signo.

$$B = 110101110_{C2} \Rightarrow \begin{array}{r} 0010100064 \\ 1 \\ \hline 0010100010_{C2} \end{array}$$

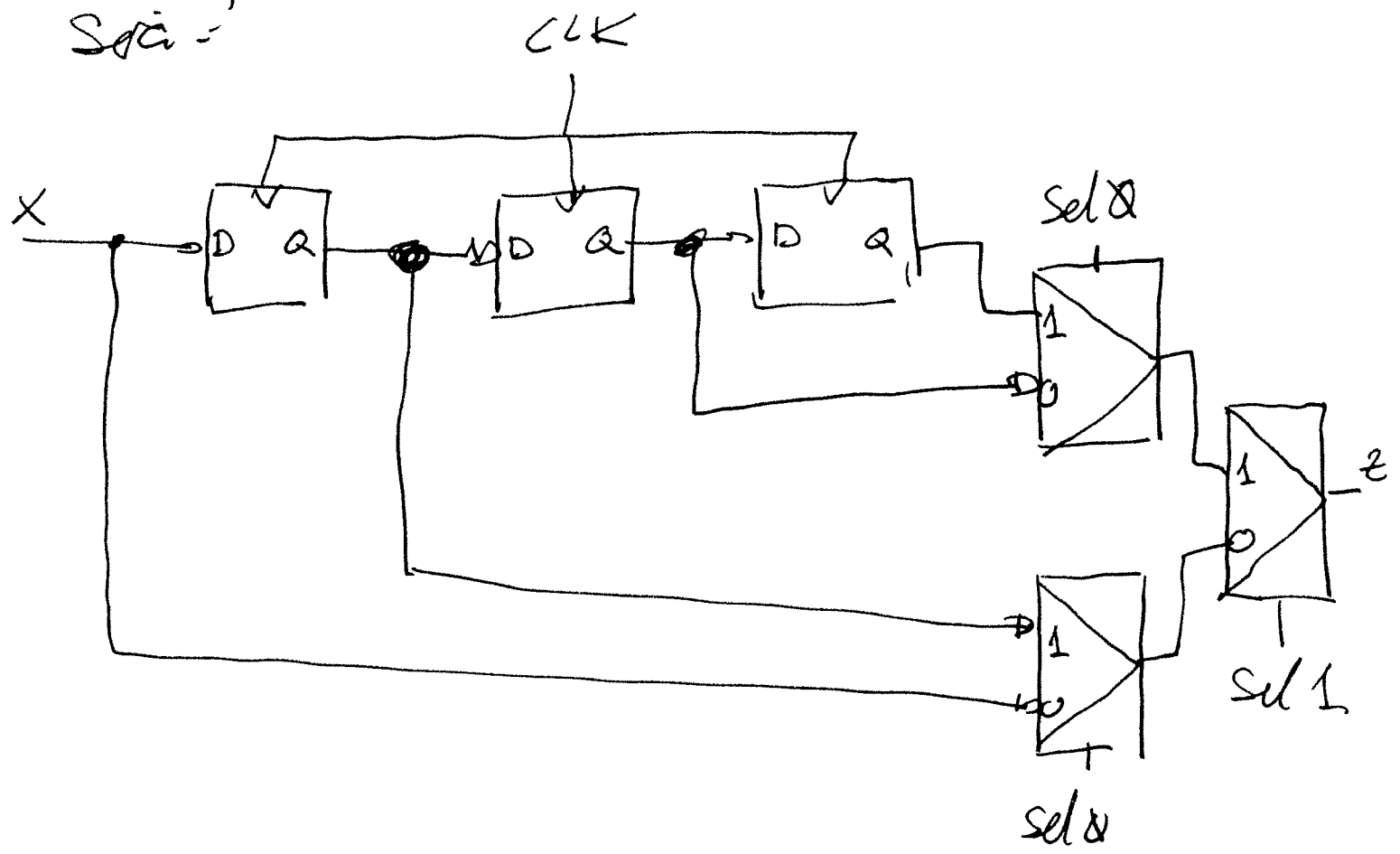
$$A + (-B) = \begin{array}{r} 1010011011 \\ 0010100010 \\ \hline 110011110_{C2} \end{array}$$

no hay acarreo ni desbordamiento.

② No siempre q. el circuito es secuencial
hay q. definir su diagrama de estados.
En este caso vamos a utilizar las caracterís-
ticas de los registros de desplazamiento
y de los mux para implementar el circuito
~~para~~ recordar q. en un reg. de desplazamiento



El dato q. entra por X, tarda 3 ciclos en
Salir por Z. visto esto la implementación
Será -



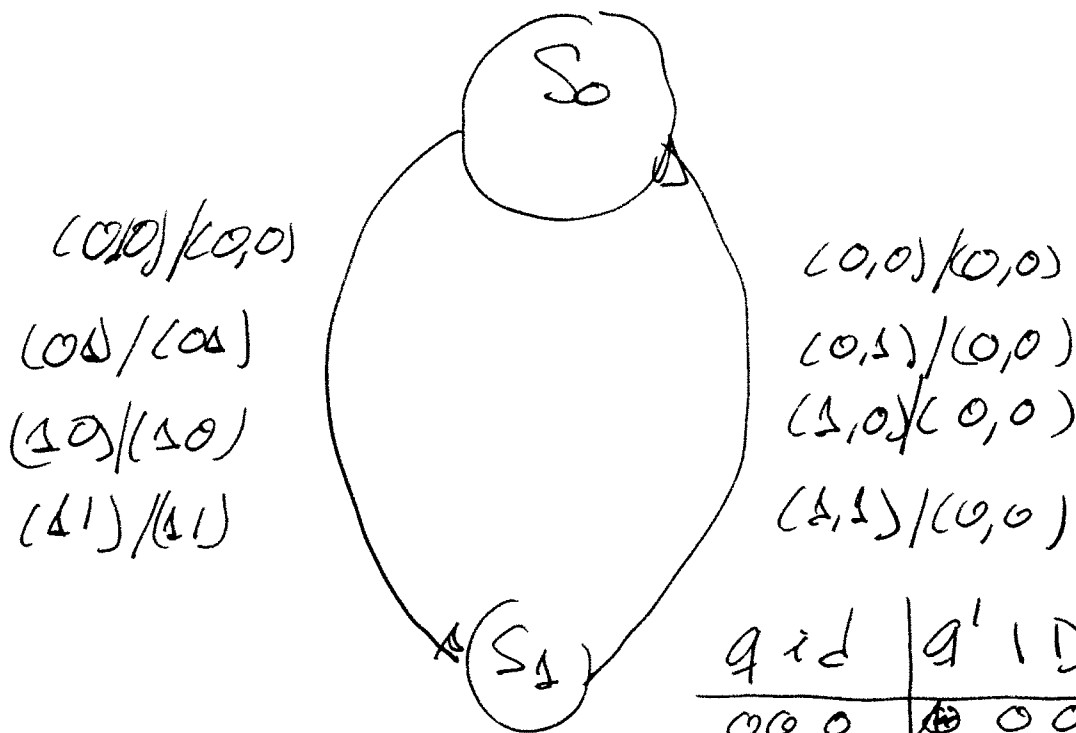
(3) se definen 2 estados:

$S_0 \rightarrow$ En este estado cuando las entradas i y d están activas las salidas también están activas

S_1 - En este estado independientemente de como estén las entradas, las salidas están inactivas.

recuerda q. En Mealy la salida depende del estado y de la entrada.

$(i, d) / (1, 0)$



S	q
S_0	0
S_1	1

q	i	d	q'	i	d
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0

como el enunciado indica q. hay q. utilizar el menor n° de puertas lógicas \Rightarrow mapas K. ③

I_{id}
q

0	0	1	1
0	0	0	0

$\overbrace{\quad\quad\quad}^i$
 $\underbrace{\quad\quad\quad}_d$

$$I = \overline{q} \cdot i$$

D

0	1	1	0
0	0	0	0

$\overbrace{\quad\quad\quad}^i$
 $\underbrace{\quad\quad\quad}_d$

$$D = \overline{q} \cdot d$$

5 q' directamente se ve que $q' = \overline{q}$

