

## (A) Examen de laboratorio

Apellidos:

Nombre:

DNI:

**Instrucciones:** Contesta en este mismo documento y realiza los circuitos solicitados con Logisim. La entrega del ejercicio consistirá en las respuestas en papel en esta hoja de enunciados y un único fichero CIRC con los circuitos Logisim solicitados que se subirá a Moodle. No es preciso dibujar los circuitos en papel si se entrega el circuito Logisim correspondiente en Moodle, pero se debe explicar concisamente cómo se ha llegado al resultado.

### Sistema Combinacional

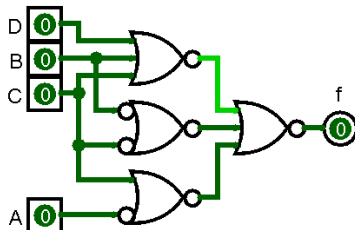
Dada la función lógica de 4 variables  $f(A,B,C,D) = A'B'D + B'C + A'BC'$ . Se pide:

- [0,5 ptos.] Tabla de verdad de la función  $f(A,B,C,D)$ .
- [0,5 ptos.] Formas canónicas de  $f(A,B,C,D)$ .
  - 1ª forma canónica de minitérminos (SOP):  $f = \sum m(1, 2, 3, 4, 5, 10, 11)$
  - 2ª forma canónica de maxitérminos (POS):  $f = \prod M(0, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15)$
- [1 ptos.] Forma POS (producto de sumas) simplificada de  $f(A,B,C,D)$  mediante mapas de Karnaugh:  $f = (B + C + D)(B' + C')(A' + C)$

A	B	C	D	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

		C, D			
		00	01	11	10
A, B	00	0	1	1	1
	01	1	1	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	0	1	1

- [1 ptos.] Subcircuito-1 (Logisim) correspondiente a implementación de  $f(A,B,C,D)$ , empleando solo puertas NOR. Empleando la forma POS simplificada, se aplica doble negación y leyes de De Morgan para expresar la forma POS con puertas NOR:  $f = ((B + C + D)' + (B' + C')' + (A' + C)')'$



- [2 ptos.] Subcircuito-2 (Logisim) correspondiente a implementación de  $f(A,B,C,D)$  empleando un MUX 4x1 y las puertas lógicas necesarias.

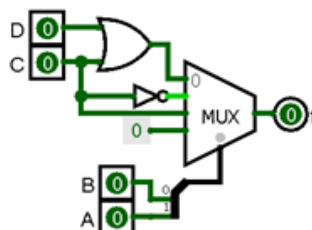
A	B	C	D	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Si  $A=B=0 \Rightarrow f=C+D$

Si  $A=0, B=1 \Rightarrow f=C'$

Si  $A=1, B=0 \Rightarrow f=C$

Si  $A=B=1 \Rightarrow f=0$



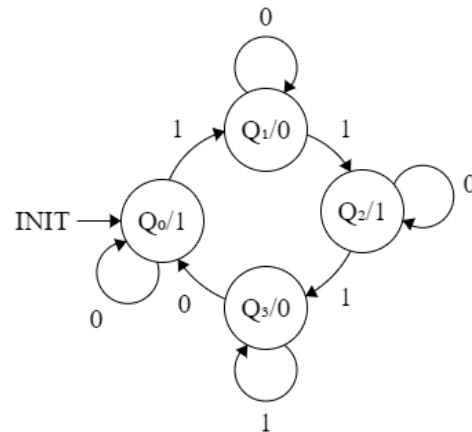
## Sistema Secuencial

Dado el DTE de la figura adjunta, se pide responder a los apartados siguientes:

1. [2 ptos.] Elabora la tabla de transición de estado y tabla de salida correspondientes, considera una implementación solo con biestables T:

$Q_t$			$Q_{t+1}$			
$q_1$	$q_0$	$X$	$q_1$	$q_0$	$T_1$	$T_0$
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0

$q_1$	$q_0$	$y$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0



2. [1 pto.] Calcula las funciones de excitación de los biestables y función de salida tanto en sus formas canónicas como simplificadas:

- Formas canónicas ( $T_1$ ):  $T_1 = \sum m(3, 6) = \prod M(0, 1, 2, 4, 5, 7)$
- Formas simplificadas ( $T_1$ ):  $T_1 = q_1'q_0X + q_1q_0X' = q_0(q_1 \oplus X) = (q_1 + X)q_0(q_1' + X')$
- Formas canónicas ( $T_0$ ):  $T_0 = \sum m(1, 3, 5, 6) = \prod M(0, 2, 4, 7)$
- Formas simplificadas ( $T_0$ ):  $T_0 = q_1'X + q_0'X + q_1q_0X' = (q_1 + X)(q_0 + X)(q_1' + q_0' + X')$
- Formas canónicas ( $y$ ):  $y = \sum m(0, 2) = \prod M(1, 3)$
- Formas simplificadas ( $y$ ):  $y = q_0'$

3.- [2 ptos.] Implementa el circuito resultante con Logisim, emplea al menos un DEC 3x8 para alguna de las funciones de excitación de biestables.

