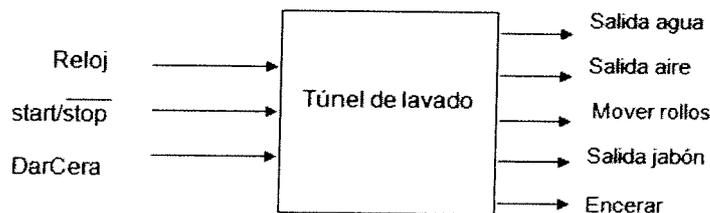


Apellidos .....

Nombre .....D.N.I. ....

- 1) (1,5) Dados los siguientes números:  $A=+35$  (en decimal) y  $B=-2D$  (en hexadecimal).
- Expresar los dos números con el mismo número de bits en representación en complemento a dos.
  - Efectuar las siguientes operaciones (operando en complemento a 2) indicando el valor decimal que se produce cuando no haya desbordamiento:  $A+B$ ,  $A-B$ .
- 2) (1,5) Un sistema combinacional tiene como entrada un número positivo del 0 al 15. La salida  $Z$  vale 1 si el número de la entrada cumple alguno de estos requisitos:
- Es un número primo
  - Es menor de 4 y par (considerar el 0 como par)
  - Es mayor de 8 e impar.
- Se pide:
- Especificar el sistema mediante la tabla de verdad.
  - Implementar el sistema con un multiplexor de 4 a 1 e inversores.
- 3) (2) Diseñar un sistema secuencial para controlar el funcionamiento de un túnel de lavado de coches. El sistema tiene 2 entradas, la tecla **start/stop** (asíncrona) y la tecla **DarCera** que permite la opción de encerar el coche, y 5 salidas como muestra la figura. En el estado inicial, todas las salidas valen 0. Desde cualquier estado se va inmediatamente al estado inicial siempre que la tecla **start/stop** vale 0. El túnel de lavado empieza a funcionar cuando **start/stop** vale 1.
- El funcionamiento es el siguiente: durante 1 ciclo rocía el coche con jabón, luego activa los rodillos durante 2 ciclos, después activa el agua para aclarar (1 ciclo) y el aire para secar (1 ciclo). Si la tecla **DarCera** está activada, antes de acabar está 2 ciclos dando cera. En caso contrario vuelve al estado inicial.



Se pide:

- Especificar el sistema mediante un diagrama de estados como máquina de Moore.
- Diseñar la parte de transición de estados usando un contador y el mínimo número de puertas posible.
- Diseñar la función de salida utilizando los módulos combinacionales que considere necesarios.

(1) a)

$$A = 35_{10} \rightarrow 0100011$$

$$B = -2D_{16}$$

$$|-2D| = 2D = \begin{matrix} \text{r.e.s} & & \text{s.e.s} \\ \downarrow & & \downarrow \\ 00401104_{bp} & = & D0401104_{c2} \end{matrix}$$

hay q. cambiarle el signo

$$\begin{array}{r} 1010011 \\ + \quad \quad 1 \\ \hline 1010011 \end{array}$$

$$\boxed{B = 1010011}$$

(b)

$$A+B \quad \begin{array}{r} 0100011 \\ 1010011 \\ \hline 1110110 \end{array}$$

∃ desbordamiento  
∃ acarreo

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

$$\begin{array}{r} 0100011 \\ 0101101 \\ \hline 1010000 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 0100011 \\ 0101101 \\ \hline 1010000 \end{array}$$~~

∃ acarreo  
∃ desbordamiento  
la suma de 2 n.ºs positivos no puede dar uno negativo ⇒

el n.º no es representable con 7 bits.

2a

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$z$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

2b) como el mux tiene 2 señales de control pero la función tiene 4 variables de entrada hay q. seleccionar 2 variables de entrada q. hagan las veces de señales de control.

Selecciono  $x_1$   $x_0$  como señales de control

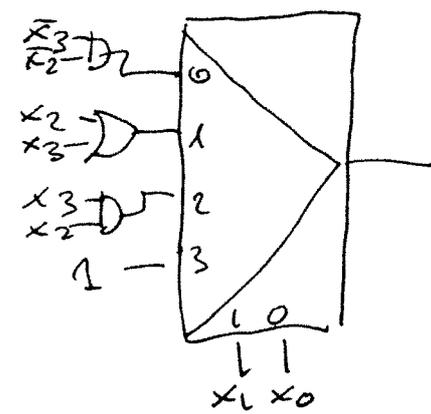
$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

$$f_0 = \bar{x}_3 \bar{x}_2$$

$$f_1 = x_2 + x_3$$

$$f_2 = x_3 x_2$$

$$f_3 = 1$$



(3)

Como sabemos el circuito final  $g$  se debe elegir depende de las variables de entrada que se seleccionan como señales de control.

Vamos a ver  $g$  ocurre si seleccionamos como señales de control  $x_3 x_2$

$x_2 x_1$

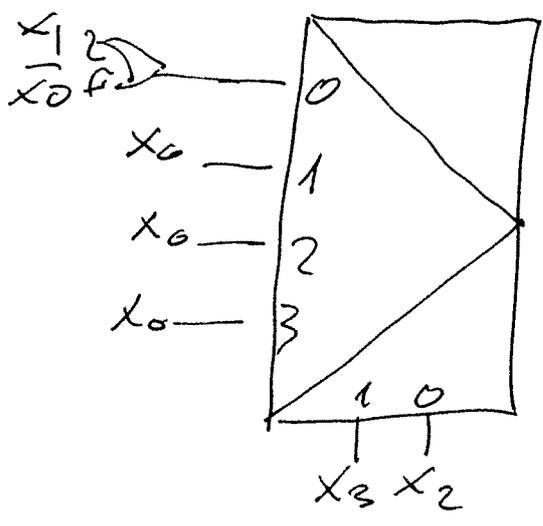
00	1	0	1	1
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	1	1	0

$$f_0 = x_1 + \bar{x}_0$$

$$f_1 = x_0$$

$$f_2 = x_0$$

$$f_3 = x_0$$



los estados del sistema son:

(4)

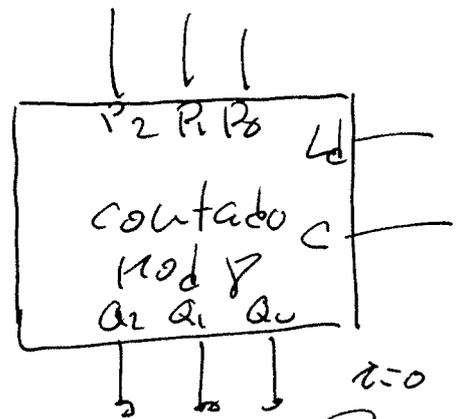
- S0
- S1 → Jabón
- S2 → rodillo 1.º ciclo
- S3 → rodillo 2.º ciclo
- S4 → agua
- S5 → aire
- S6 → cera 1.º ciclo
- S7 → cera 2.º ciclo

codificación estados

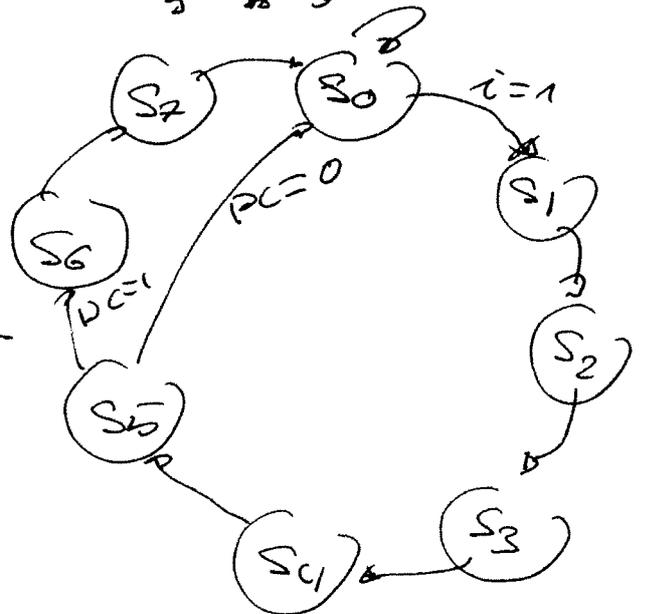
	E2	E1	E0
S0	0	0	0
S1	0	0	1
S2	0	1	0
S3	0	1	1
S4	1	0	0
S5	1	0	1
S6	1	1	0
S7	1	1	1

Tabla de salida

E2	E1	E0	ag	ai	r	J	C
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1



DC	E2	E1	E0	P2	P1	P0	C	Ld
0	0	0	0	-	-	-	1	0
0	0	0	1	-	-	-	1	0
0	0	1	0	-	-	-	1	0
0	0	1	1	-	-	-	1	0
0	1	0	0	-	-	-	1	0
0	1	0	1	0	0	0	-	1
0	1	1	0	-	-	-	1	0
0	1	1	1	-	-	-	1	0
1	0	0	0	-	-	-	1	0
1	0	0	1	-	-	-	1	0
1	0	1	0	-	-	-	1	0
1	0	1	1	-	-	-	1	0
1	1	0	0	-	-	-	1	0
1	1	0	1	-	-	-	1	0
1	1	1	0	-	-	-	1	0
1	1	1	1	-	-	-	1	0



5

