Ejercicio 1

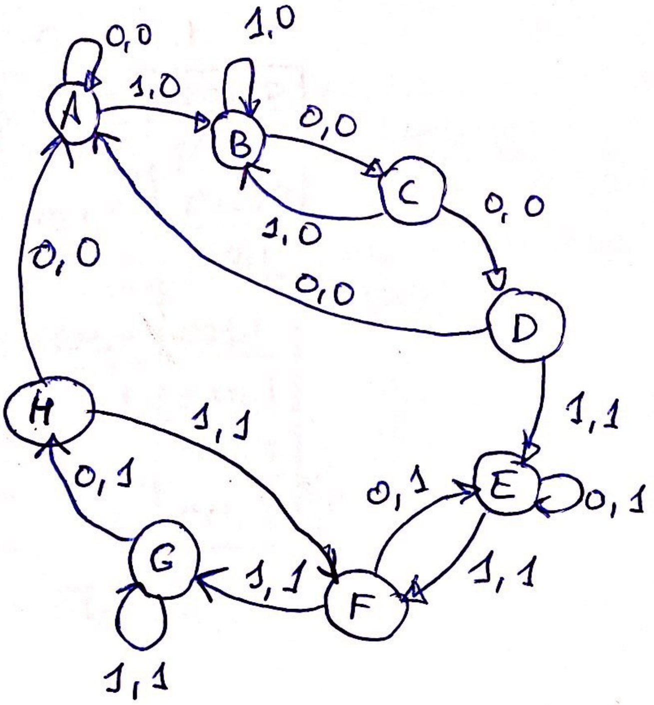


Diagrama de estados

Tabla de estado/salida

x	0	1
A	A,0	B,0
B	C,0	B,0
C	D,0	B,0
D	A,0	E,1
E	E,1	F,1
F	E,1	G,1
G	H,1	G,1
H	A,0	F,1

NS, Z

Tabla de transición/salida

S	$q_2q_1q_0$
A	000
B	001
C	011
D	010
E	110
F	111
G	101
H	100

$q_2q_1q_0$ \ x	0	1
000	000,0	001,0
001	011,0	001,0
011	010,0	001,0
010	000,0	110,1
110	110,1	111,1
111	110,1	101,1
101	100,1	101,1
100	000,0	111,1

$Q_2Q_1Q_0, Z$

Tabla de excitación/salida

$q_2q_1q_0$ \ x	0	1
000	000,0	001,0
001	010,0	000,0
011	001,0	010,0
010	010,0	100,1
110	000,1	001,1
111	001,1	010,1
101	001,1	000,1
100	100,0	011,1

$T_2T_1T_0, z$

T	Q
0	q
1	$\bar{q}$

$q \to Q$	T
$0 \to 0$	0
$0 \to 1$	1
$1 \to 0$	1
$1 \to 1$	0

0	0
0	0
0	0
0	1
0	0
0	0
0	0
1	0

T_2

0	0
1	0
0	1
1	0
0	0
0	1
0	0
0	1

T_1

0	1
0	0
1	0
0	0
0	1
1	0
1	0
0	1

T_0

0	0
0	0
0	0
0	1
1	1
1	1
1	1
0	1

z

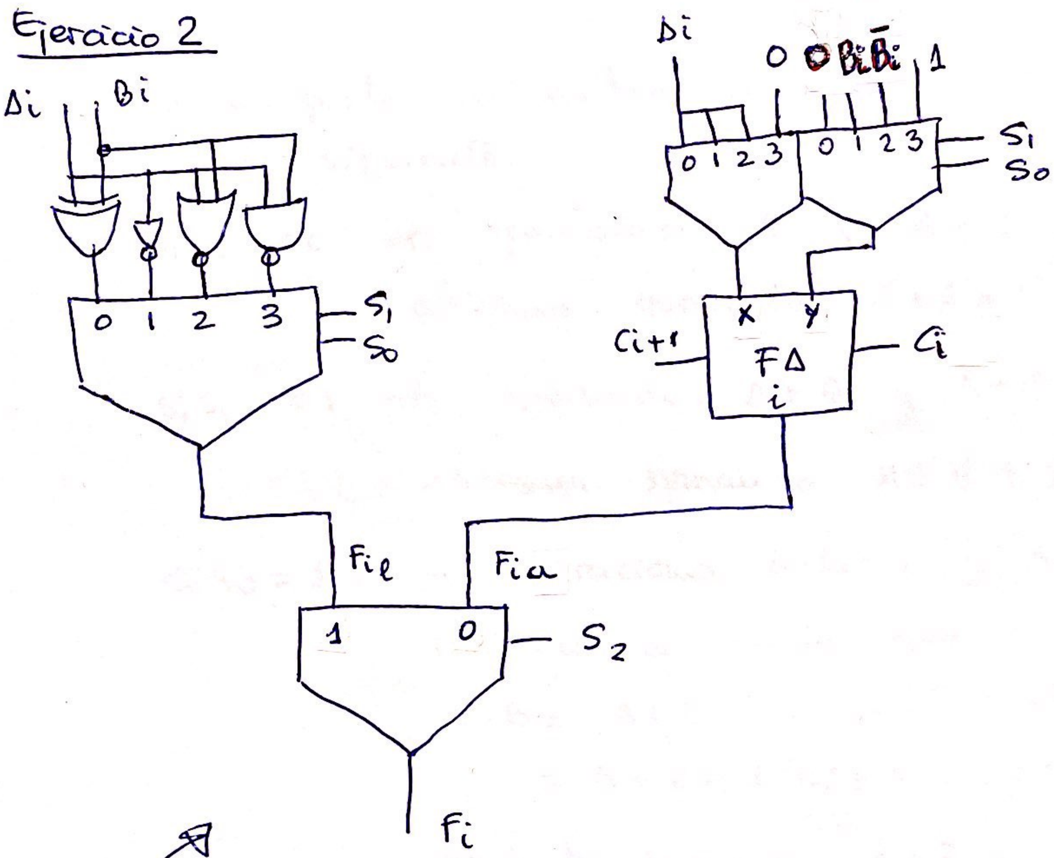
Ecuaciones de excitación/salida.

$$T_2 = x\,\bar{q}_2 q_1 \bar{q}_0 + \bar{x}\, q_2 \bar{q}_1 \bar{q}_0$$

$$T_1 = \bar{x}\,\bar{q}_2 \bar{q}_1 q_0 + \bar{x}\,\bar{q}_2 q_1 \bar{q}_0 + x\, q_1 q_0 + x\, q_2 \bar{q}_1 \bar{q}_0$$

$$T_0 = \bar{x}\, q_1 q_0 + \bar{x}\, q_2 q_0 + x\, \bar{q}_1 \bar{q}_0 + x\, q_2 \bar{q}_0$$

$$z = q_2 q_1 + q_2 q_0 + x q_2 + x\, q_1 \bar{q}_0$$



→ Se ha dividido mediante S_2 en parte aritmética y parte lógica.

→ En la parte lógica hemos usado mux y puertas (si se quiere se puede simplificar mediante el uso de solo puertas, ya que es un circuito de 4 entradas: A_i, B_i, S_1 y S_0 y una salida)

A_iB_i \ S_1S_0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	1	1	0
11	0	0	0	0
10	1	0	1	0

Fil

$$F_{il} = S_0\overline{A_i} + S_1\overline{A_i}\,\overline{B_i} + \overline{S_1}\,\overline{S_0}A_i\overline{B_i} + S_1S_0A_i\overline{B_i}$$

→ En la parte aritmética el razonamiento es el siguiente:

$S_1S_0 = 00$ ⇒ operaciones A y $A+1$ se obtienen sumando $A + 0 + Cin$

$S_1S_0 = 01$ ⇒ operaciones $A+B$ y $A+B+1$ se obtienen sumando $A + B + Cin$

$S_1S_0 = 10$ ⇒ operaciones $A-B-1$ y $A-B$, tendremos en cuenta que

$$A - B = A + (-B) = A + c.a.2\,(B) =$$
$$= A + c.a.1\,(B) + 1 = A + \overline{B} + 1$$

por tanto haremos $A + \overline{B} + Cin$

$S_1S_0 = 11$ ⇒ operaciones -1 y 0, tendremos en cuenta que

$$-1 = c.a.2\,(1) = 111\ldots11$$

por tanto haremos: $0 + 111\ldots1 + Cin$

(también podemos razonar que es igual que la operación $A-1$ (vista en la ALU de teoría) pero con $A=0$)

Los dos multiplexores que se han usado para la parte aritmética también se pueden simplificar:

A_i \ S_1S_0	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	1	1	0	1

X

B_i \ S_1S_0	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Y

Scanned with CamScanner

(b) las ecuaciones de las salidas de estado son:

$V = C_8 + C_7$

$C = C_8$

$S = F_7$

$Z = \overline{F_7 + F_6 + F_5 + \dots + F_1 + F_0}$

(c) $125 \xrightarrow{\text{base } 2} 1111100$

$25 \longrightarrow 11001$

$+125$ con 8 bits $\rightarrow$ 01111101

-125 " " $\rightarrow$ 10000011 $\rightarrow$ entradas $A_{7:0}$

$+25$ con 8 bits $\rightarrow$ 00011001 $\rightarrow$ entradas $B_{7:0}$

también hay que poner $S_2S_1S_0 = 010$ y $Cin = 1$

veamos qué valor tendrán las salidas; la operación que se hace es $A - B$, como $A - B = A + (-B)$

voy a sumar $A = 10000100$ (−125) con

$B = 11100111$ (−25)

```
 1 0     111
 10000011
 11100111
 --------
 01101010
```

por tanto: $F_{7:0} = 01101010$

$V = 1$

$Z = 0$

$C = 1$

$S = 0$

Hay overflow y el resultado correcto es

$C\, F_7 F_6 F_5 F_4 F_3 F_2 F_1 F_0$

1 0 1 1 0 1 0 1 0

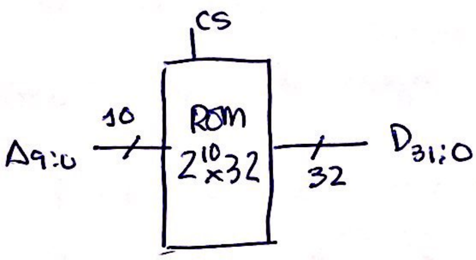
$\underline{-150}$

Ejercicio 3

Para poder almacenar 1000 datos necesitamos una memoria de 1K (1024 palabras), por tanto, 10 entradas.

Como los datos son 8 dígitos en BCD (4 bits) en total cada palabra es de $8 \times 4 = 32$ bits.

Por tanto, la memoria ha de ser de $2^{10} \times 32$



Si queremos añadir la letra del NIF (8 bits) la memoria será de $2^{10} \times 40$

Si queremos duplicar el número de empleados necesitamos una entrada o línea de dirección adicional, $2 \times 2^{10} \times 40 = 2^{11} \times 40$ (o $2^{11} \times 32$ sin letra)

Ejercicio 4

(a) - ecuaciones de la cuenta ascendente

$$J_i = K_i = q_{i-1} q_{i-2} \cdots q_1 q_0$$

- ecuaciones de la cuenta descendente

$$J_i = K_i = \bar{q}_{i-1} \bar{q}_{i-2} \cdots \bar{q}_1 \bar{q}_0$$

- ecuaciones de la inhibición

$$J_i = K_i = 0 \qquad (q_i \text{ no cambia})$$

- ecuaciones de la carga en paralelo

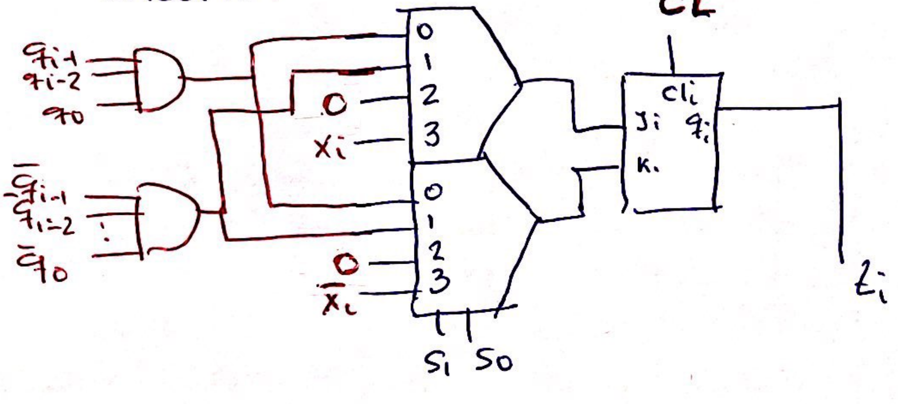
$J_i = 0 \quad K_i = 1 \rightarrow$ carga un 0

$J_i = 1 \quad K_i = 0 \rightarrow$ carga un 1

en general: $\left.\begin{array}{l} J_i = X_i \\ K_i = \bar{X}_i \end{array}\right\} \rightarrow$ carga X_i

- puesta a 0 asíncrona $\Rightarrow$ usamos cl

Circuito:



(b) En el caso del biestable T, solo hay una entrada y solo un multiplexor.

Para las operaciones de cuenta ascendente y descendente y para la inhibición se tendrán las mismas ecuaciones pues $J_i = K_i = T_i$

Para la carga en paralelo tendremos que razonar de esta forma:

cargar un 0 → si $q_i = 0$ se hace con $T_i = 0$

si $q_i = 1$ se hace con $T_i = 1$

cargar un 1 → si $q_i = 0$ se hace con $T_i = 1$

si $q_i = 1$ " " $T_i = 0$

en general: cargar x_i → si $q_i = 0$ se hace con $T_i = x_i$

→ si $q_i = 1$ se hace con $T_i = \overline{x_i}$

por tanto $T_i = \bar{q}_i x_i + q_i \bar{x}_i = q_i \oplus x_i$