

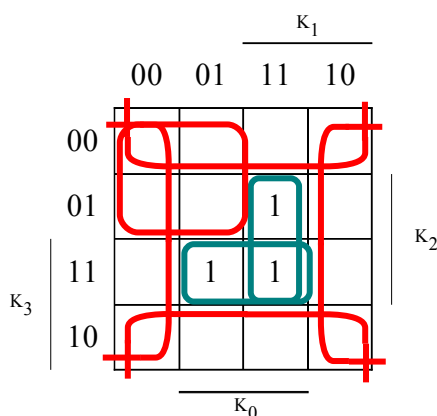
## SISTEMA DIGITALEN DISEINUKO OINARRIAK

### ARIKETA KLASEAN 5. GAIA

1. Zirkuitu konbinazional bat diseinatu, bere funtzioa lantegi baten hiru langilen gako edo klabea noiz sartu den (lau biteko  $K_3K_2K_1K_0$  zenbaki bitar baten bidez) detektatzea dena. Klabeak 7, 13 eta 15 dira; F sortutako funtzioa 1 da horietako zenbaki bat sartzen denean. **(3 puntu)**

$K_3$	$K_2$	$K_1$	$K_0$	$F$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

$$F(K_3, K_2, K_1, K_0) = \sum m(7, 13, 15)$$



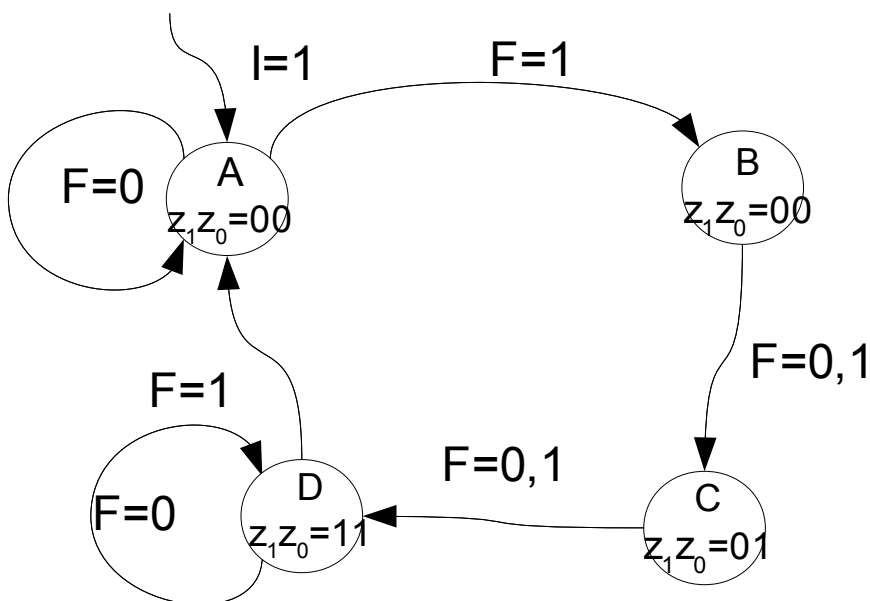
$$F = K_2 \cdot K_1 \cdot K_0 + K_3 \cdot K_2 \cdot K_0$$

4 AND, 1 OR

$$F = K_0 \cdot K_2 \cdot (K_3 + K_1)$$

2 AND, 1 OR  $\Rightarrow$  Minimoa

2. F funtzioa lantegia ixteko sistema baten aktibatzen duen seinalea izango da. Sistemak,  $Z_1$  (atea ixten duena) eta  $Z_0$  (argiak itzaltzen duena) seinaleak sortuko ditu. Sistema itxaron egoeran (bi seinaleak 0an) egongo da F seinalearen balioa 1 izan arte. Hurrengo erloju periodoan ez du ezer egingo, baina bigarren periodoan argiak itzaliko dira ( $Z_0=1$ ) eta hirugarren periodoan atea itxiko dira ere bai ( $Z_1$  eta  $Z_0$  1ean). Egoera horretan mantenduko da lantegia berriro zabaltzeko ordua heldu arte, eta horretarako badago sarrera asinkrono bat I, hasierako itxaron egoerara itzultzeko. F 1ean badago atea itxi eta argiak itzali duen egoeran, sistemak erroreren bat gertatu dela ulertuko du eta hasierako itxaron egoerara itzuliko da. **(7 puntu)**



**Aholkua:** Zirkuitu hau lau egoera duen kontagailu bat da, lehenengo eta bigarren egoerek irteera berdina izaten dute ( $Z_1$  eta  $Z_0$  0an). Moore eredua eta JK flip-flop erabil itzazue.

Oraingo egoera	F=0	F=1	$Z_1$	$Z_0$
A	A	B	0	0
B	C	C	0	0
C	D	D	0	1
D	D	A	1	1

Oraingo egoera	$Q_1$	$Q_0$
A	0	0
B	0	1
C	1	1
D	1	0

$Q_1 Q_0$	F=0	F=1	$Z_1$	$Z_0$
00	00	01	0	0
01	11	11	0	0
11	10	10	0	1
10	10	00	1	1

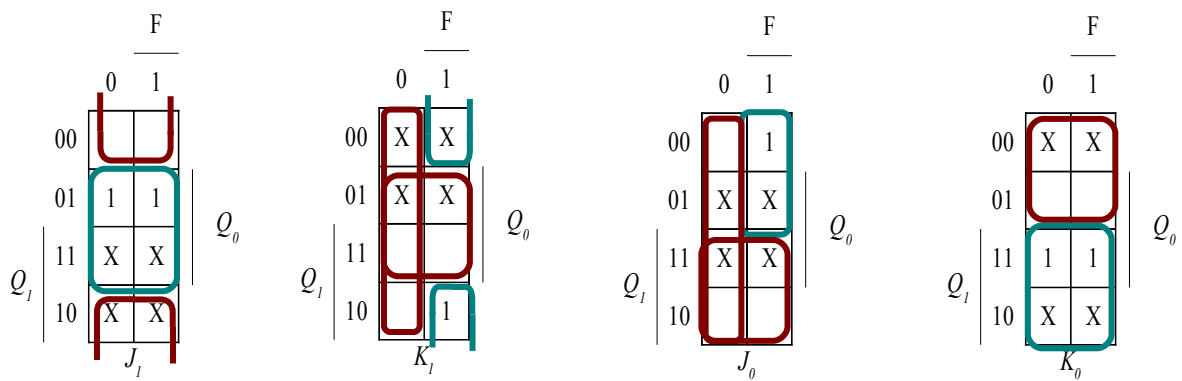
$$Q_1 * Q_0 *$$

$Q_1 Q_0$	F=0		F=1	
00	0X	0X	0X	1X
01	1X	X0	1X	X0
11	X0	X1	X0	X1
10	X0	0X	01	0X

$$J_1 K_1 J_0 K_0$$

$$Z_0 = Q_1$$

$$Z_1 = Q_1 \cdot \bar{Q}_0$$



$$\begin{aligned}
 Z_1 &= Q_1 \cdot \bar{Q}_0 \\
 Z_0 &= Q_1 \\
 J_1 &= Q_0 \\
 K_1 &= F \cdot \bar{Q}_0 \\
 J_0 &= F \cdot \bar{Q}_1 \\
 K_0 &= Q_1 \\
 I &= CLR_1 = CLR_0
 \end{aligned}$$

