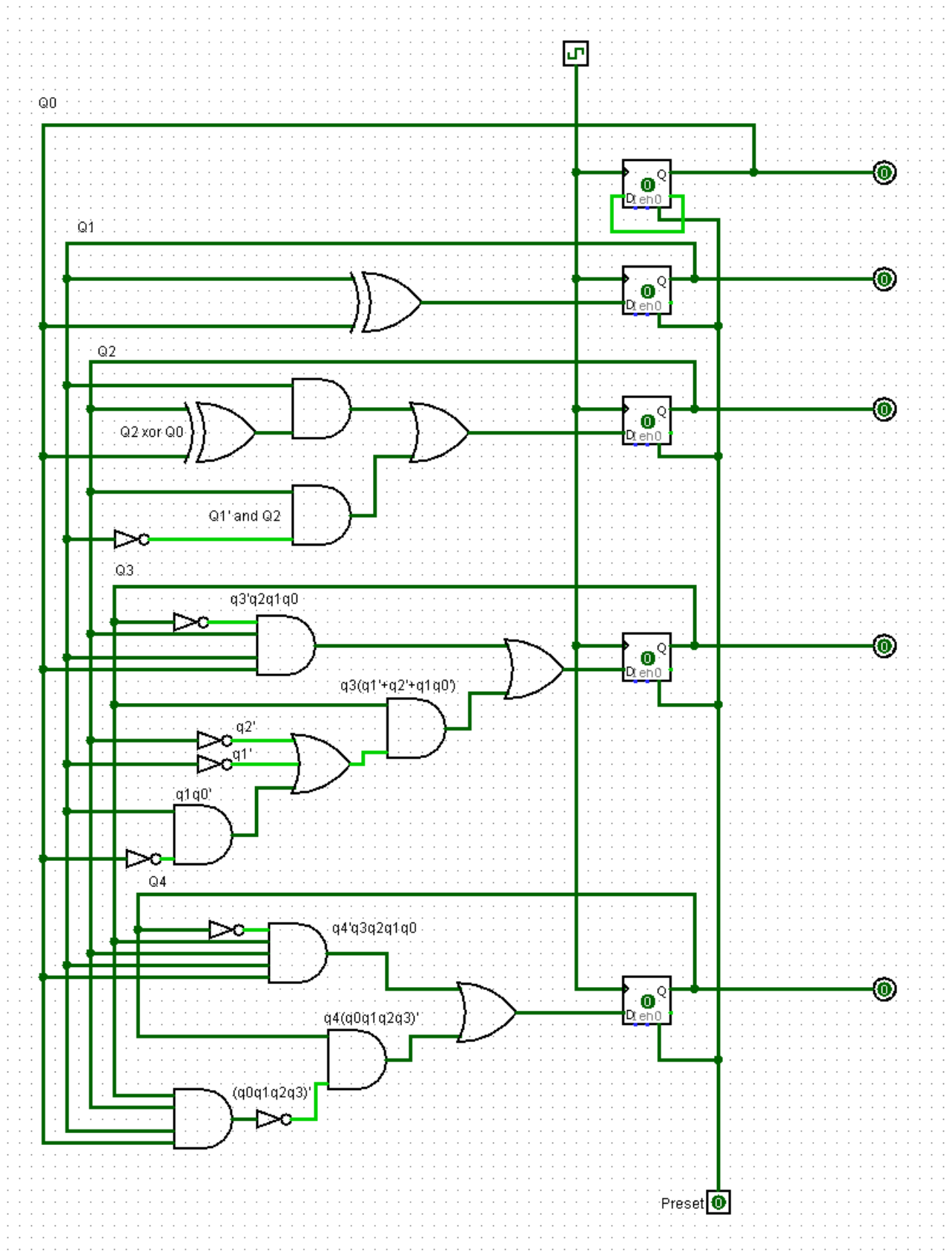


1) 5bit σύγχρονος δυαδικός μετρητής με D ff



Αφού είναι σύγχρονος θα πρέπει να κάνουμε πινακάκι και χάρτες καρνό για κάθε ένα D(D0,D1,D2,D3,D4).

	A	B	C	D	E					F					G	H	I	J	K	L
1					Προηγούμενη					Επόμενη										
2					Κατάσταση					Κατάσταση										
3					Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	D4	D3	D2	D1	D0	
4		0	-->	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	1	
5		1	-->	2	0	0	0	0	1		0	0	1	0		0	0	0	1	0
6		2	-->	3	0	0	0	1	0		0	0	0	1		0	0	0	1	1
7		3	-->	4	0	0	0	1	1		0	0	1	0		0	0	1	0	0
8		4	-->	5	0	0	1	0	0		0	0	1	0		0	0	1	0	1
9		5	-->	6	0	0	1	0	1		0	0	1	1		0	0	1	1	0
10		6	-->	7	0	0	1	1	0		0	0	1	1		0	0	1	1	1
11		7	-->	8	0	0	1	1	1		0	1	0	0		0	1	0	0	0
12		8	-->	9	0	1	0	0	0		0	1	0	0		0	1	0	0	1
13		9	-->	10	0	1	0	0	1		0	1	0	1		0	1	0	1	0
14		10	-->	11	0	1	0	1	0		0	1	0	1		0	1	0	1	1
15		11	-->	12	0	1	0	1	1		0	1	1	0		0	1	1	0	0
16		12	-->	13	0	1	1	0	0		0	1	1	0		0	1	1	0	1
17		13	-->	14	0	1	1	0	1		0	1	1	1		0	1	1	1	0
18		14	-->	15	0	1	1	1	0		0	1	1	1		0	1	1	1	1
19		15	-->	16	0	1	1	1	1		1	0	0	0		1	0	0	0	0
20		16	-->	17	1	0	0	0	0		1	0	0	0		1	0	0	0	1
21		17	-->	18	1	0	0	0	1		1	0	0	1		1	0	0	1	0
22		18	-->	19	1	0	0	1	0		1	0	0	1		1	0	0	1	1
23		19	-->	20	1	0	0	1	1		1	0	1	0		1	0	1	0	0
24		20	-->	21	1	0	1	0	0		1	0	1	0		1	0	1	0	1
25		21	-->	22	1	0	1	0	1		1	0	1	1		1	0	1	1	0
26		22	-->	23	1	0	1	1	0		1	0	1	1		1	0	1	1	1
27		23	-->	24	1	0	1	1	1		1	1	0	0		1	1	0	0	0
28		24	-->	25	1	1	0	0	0		1	1	0	0		1	1	0	0	1
29		25	-->	26	1	1	0	0	1		1	1	0	1		1	1	0	1	0
30		26	-->	27	1	1	0	1	0		1	1	0	1		1	1	0	1	1
31		27	-->	28	1	1	0	1	1		1	1	1	0		1	1	1	0	0
32		28	-->	29	1	1	1	0	0		1	1	1	0		1	1	1	0	1
33		29	-->	30	1	1	1	0	1		1	1	1	1		1	1	1	1	0
34		30	-->	31	1	1	1	1	0		1	1	1	1		1	1	1	1	1
35		31	-->	0	1	1	1	1	1		0	0	0	0		0	0	0	0	0
36																				
37																				

και οι χάρτες καρνό :

BUILDING TRUST **Jika**

Για το D_0 παρατηρούμε ότι είναι ίδιο με το Q_0 (η προηγούμενης κατεύθυνσης)
 Άρα $D_0 = Q_0$

Για το D_1

Για $Q_0 = 0$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	1	0	1

Για $Q_0 = 1$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	1	0	1

$D_1 = \overline{Q_1} \cdot Q_0 + Q_1 \cdot \overline{Q_0} = Q_1 \oplus Q_0$
 $Q_1 \text{ XOR } Q_0$

Για το D_2

Για $Q_0 = 0$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

Για $Q_0 = 1$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

$D_2 = Q_1' Q_2 + Q_1' Q_2 Q_0 + Q_1 Q_2 Q_0$
 $D_2 = Q_1' Q_2 + Q_1 (Q_2 \oplus Q_0)$

Για το D_3

Για $Q_0 = 0$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

Για $Q_0 = 1$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

$D_3 = Q_3 Q_2' + Q_3 Q_2' + Q_3' Q_2 Q_0 + Q_3' Q_2 Q_0$
 $= Q_3 (Q_1' + Q_2' + Q_1 Q_0') + Q_3' Q_2 Q_0$

Για το D_4

Για $Q_0 = 0$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

Για $Q_0 = 1$

$Q_1 Q_2$	00	01	11	10
$Q_3 Q_2$	00	0	0	0
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

$D_4 = Q_1' Q_2 + Q_1' Q_2 Q_0 + Q_1 Q_2 Q_0$

Από $D_3 = Q_1' Q_2 Q_3 Q_2 + Q_1 (Q_3 Q_2 Q_2 Q_0)$

$Q_4 (Q_1' + Q_1' + Q_1' + Q_1') = Q_4 (Q_0 Q_1 Q_2 Q_3)$

και έτσι βγαίνει το σωστό κύκλωμα.

το κάθε clock του D-ff συνδέεται με το ίδιο ρολόι (σύγχρονος)

και παίρνει για είσοδο το αποτέλεσμα του χάρτη καρνό

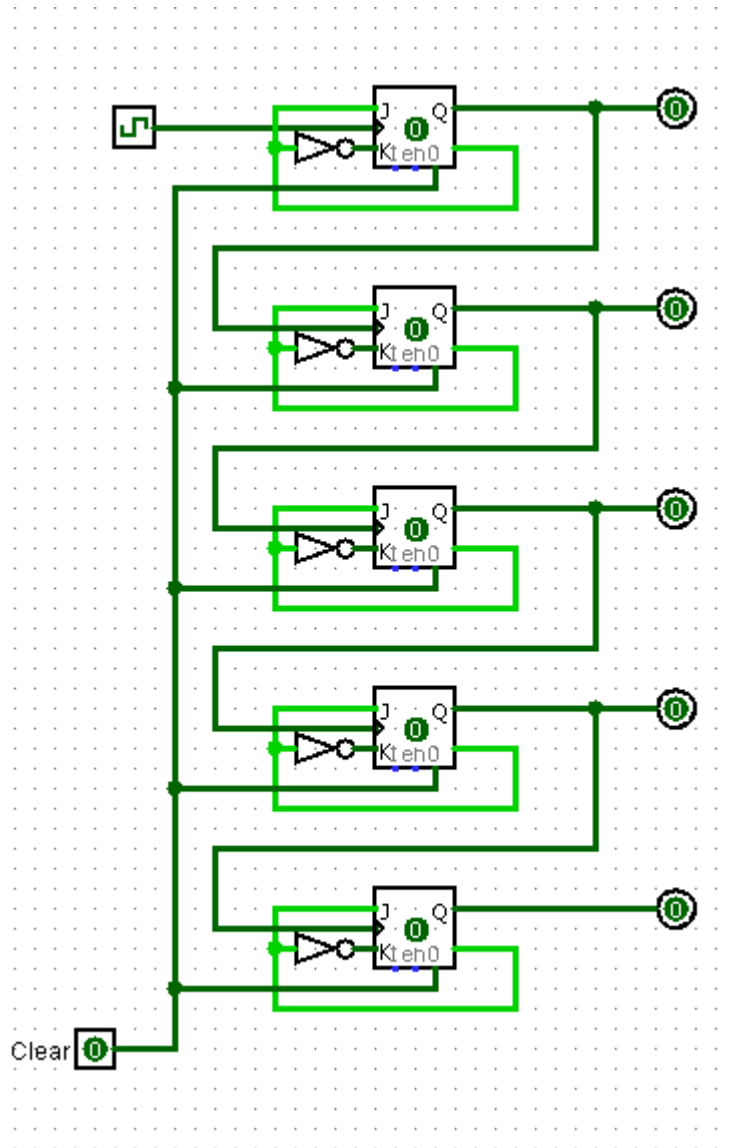
πχ για το D_0 , D_1 and D_2 : $D_0 = Q_0$ $D_1 = Q_0 \text{ XOR } Q_1$

$D_2 = (Q_1' \text{ AND } Q_2) \text{ OR } (Q_1 \text{ AND } (Q_0 \text{ XOR } Q_2))$ κτλ για τους άλλους.

Αν υπάρχει πιο σύντομη διαδικασία παρακαλώ στείλτε μου στο email :

cdtsingi@csd.auth.gr

2) 5bit ασύγχρονο δυαδικό μετρητή με JK ff



η βασική λογική είναι ότι όταν $J=0$ $K=1$ έχουμε (reset) της εξόδου σε 0 ενώ όταν $J=1$ $K=0$ έχουμε (set) δηλ 1 στην έξοδο

Επιπλέον το αποτέλεσμα του πρώτου πάει σαν clock στο επόμενο JK-ff κτλ κτλ

Άρα όταν Π.Χ. $Q_0=1$ συνεπάγεται ότι $clock_1=1$ και:

-αν $Q_1=0$ τότε $Q_1'=1 \Rightarrow J = Q_1' = 1$ και $K = Q_1 = 0$ άρα θα γίνει (set) και το Q_1 θα γίνει 1
το Q_0 αφού είναι 1 το $Q_0'=0 \Rightarrow J = Q_0' = 0$ και $K = Q_0 = 1$ άρα θα γίνει (reset) δηλ
 Q_0 θα γίνει 0

-αν $Q_1=1$ τότε το $Q_1'=0 \Rightarrow J = Q_1' = 0$ και $K = Q_1 = 1$ άρα θα γίνει reset δηλ το $Q_1 = 0$
το ίδιο με πριν για το Q_0 .