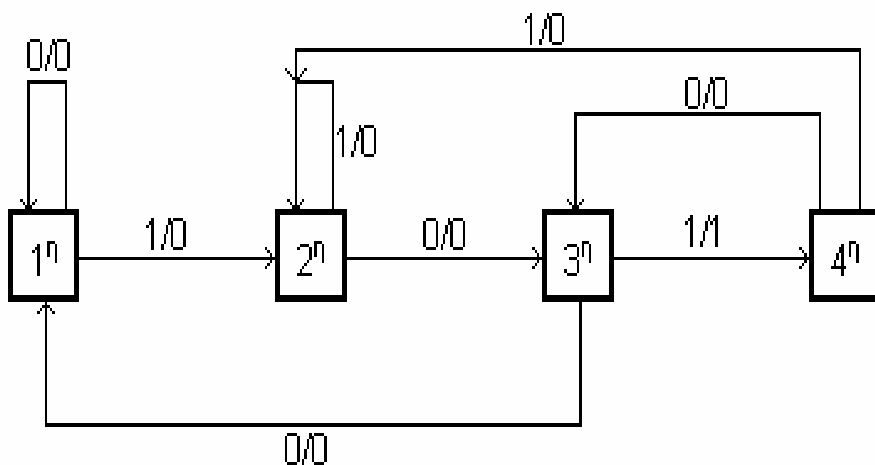


ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΑΣ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ

Ζητούμενο \rightarrow
$$\begin{array}{c} X \\ \hline Z \end{array} \begin{array}{cccccccccccccccc} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

A) Διάγραμμα Καταστάσεων



Διάγραμμα καταστάσεων κυκλώματος

B) Πίνακας Καταστάσεων

ΠΚ	ΕΚ		Ζ	
	X=0	X=1	X=0	X=1
1	1	2	0	0
2	3	2	0	0
3	1	4	0	1
4	3	2	0	0

Γ) Τελικός απλοποιημένος πίνακας καταστάσεων:

ΠΚ	ΕΚ		Ζ	
	X=0	X=1	X=0	X=1
1	1	2	0	0
2	3	2	0	0
3	1	2	0	1

Δ) Κωδικοποίηση με βάση τους κανόνες Hamphrey :

Κατάσταση 1 → 00

Κατάσταση 2 → 11

Κατάσταση 3 → 01

Διότι :

$$1 \overset{A}{\Leftrightarrow} 3$$

$$3 \overset{B}{\Leftrightarrow} 2$$

Ε) Πίνακας μεταφοράς

ΠΚ	ΕΚ		Ζ	
	X=0	X=1	X=0	X=1
ΑΒ	A'B'	A'B		
00	00	11	0	0
11	01	11	0	0
01	00	11	0	1

ΣΤ) Πίνακας διέγερσης RS

Q_n	Q_{n+1}	S	R
0	0	0	d
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	d	0

Z) Συναρτήσεις εξόδου :

		AB			
	X	00	01	11	10
	0	0	0	0	X
	1	1	1	d	X

$A_S = X$

		AB			
	X	00	01	11	10
	0	0	0	d	X
	1	1	d	d	X

$B_S = X$

		AB			
	X	00	01	11	10
	0	0	0	0	X
	1	0	1	0	X

$Z = X \cdot \bar{A} \cdot B$

		AB			
	X	00	01	11	10
	0	d	d	1	X
	1	0	0	0	X

$A_R = \bar{X}$

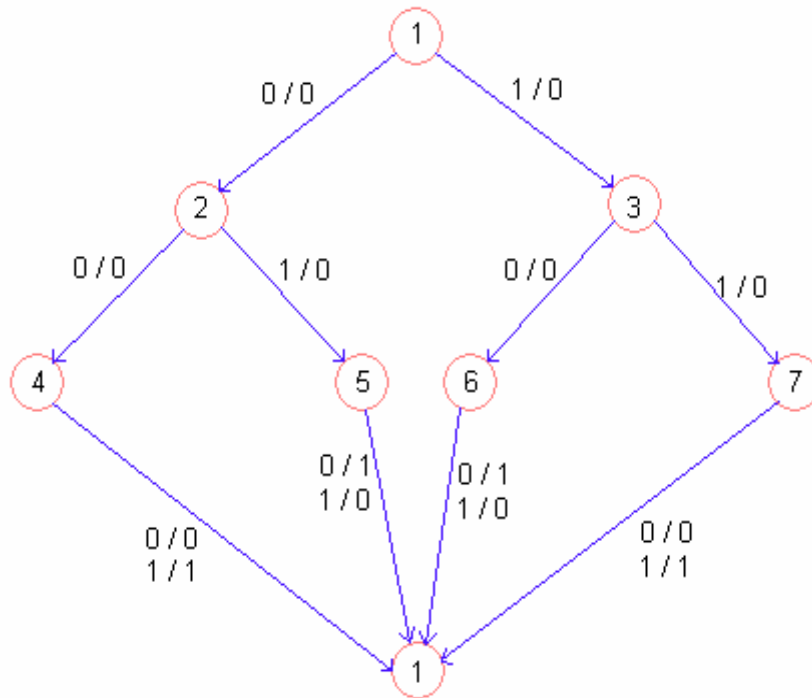
		AB			
	X	00	01	11	10
	0	d	1	0	X
	1	0	0	0	X

$B_R = \bar{A} \cdot \bar{X}$

Σύγχρονο ακολουθιακό κύκλωμα αναγνώρισης περιττού αριθμού «1» σε ομάδες εισόδου των 3bits.

Ζητούμενο \rightarrow
$$\begin{array}{c|ccc|ccc|ccc|ccc} X & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ \hline Z & & & 0 & & & 1 & & & 1 & & & 0 \end{array}$$

A) Διάγραμμα Καταστάσεων



Διάγραμμα καταστάσεων

B) Πίνακας Καταστάσεων

ΠΚ	ΕΚ		Ζ	
	X=0	X=1	X=0	X=1
1	2	3	0	0
2	4	5	0	0
3	6	7	0	0
4	1	1	0	1
5	1	1	1	0
6	1	1	1	0
7	1	1	0	1

Γ) Τελικός απλοποιημένος πίνακας καταστάσεων

ΠΚ	ΕΚ		Ζ	
	X=0	X=1	X=0	X=1
1	2	3	0	0
2	4	5	0	0
3	5	4	0	0
4	1	1	0	1
5	1	1	1	0

Δ) Κωδικοποίηση με βάση τους κανόνες Hamphrey

C	AB			
	00	01	11	10
0	1	2	3	
1		4	5	

Πίνακας γειτονικής κωδικοποίησης καταστάσεων

$$2 \stackrel{A,B}{\Leftrightarrow} 3$$

Διότι :

$$4 \stackrel{A,B}{\Leftrightarrow} 5$$

Ε) Πίνακας μεταφοράς:

ΠΚ	ΕΚ		Ζ	
	Χ=0	Χ=1	Χ=0	Χ=1
ΑΒC	Α'Β'C'	ΑΒ'C'		
000	010	110	0	0
010	011	111	0	0
110	111	011	0	0
011	000	000	0	1
111	000	000	1	0

ΣΤ) Πίνακας διέγερσης JK:

Q _n	Q _{n+1}	J	K
0	0	0	d
0	1	1	d
1	0	d	1
1	1	d	0

Z) Συναρτήσεις εξόδου :

XA \ BC	00	01	11	10
00	0	X	X	1
01	X	X	X	X
11	0	d	d	0
10	0	d	d	1

$$A_J = X \cdot \bar{C}$$

XA \ BC	00	01	11	10
00	1	X	X	1
01	X	X	X	X
11	d	d	d	d
10	d	d	d	d

$$B_J = 1$$

XA \ BC	00	01	11	10
00	0	X	X	0
01	X	X	X	X
11	d	d	d	d
10	1	1	1	1

$$C_J = B$$

XA \ BC	00	01	11	10
00	0	X	X	0
01	X	X	X	X
11	0	1	0	1
10	0	0	0	0

$$Z = \bar{A} \cdot C \cdot X + A \cdot C \cdot \bar{X}$$

XA \ BC	00	01	11	10
00	d	X	X	d
01	X	X	X	X
11	d	1	1	d
10	d	0	1	d

$$A_X = X + C$$

XA \ BC	00	01	11	10
00	d	X	X	d
01	X	X	X	X
11	1	1	1	1
10	0	0	0	0

$$B_X = C$$

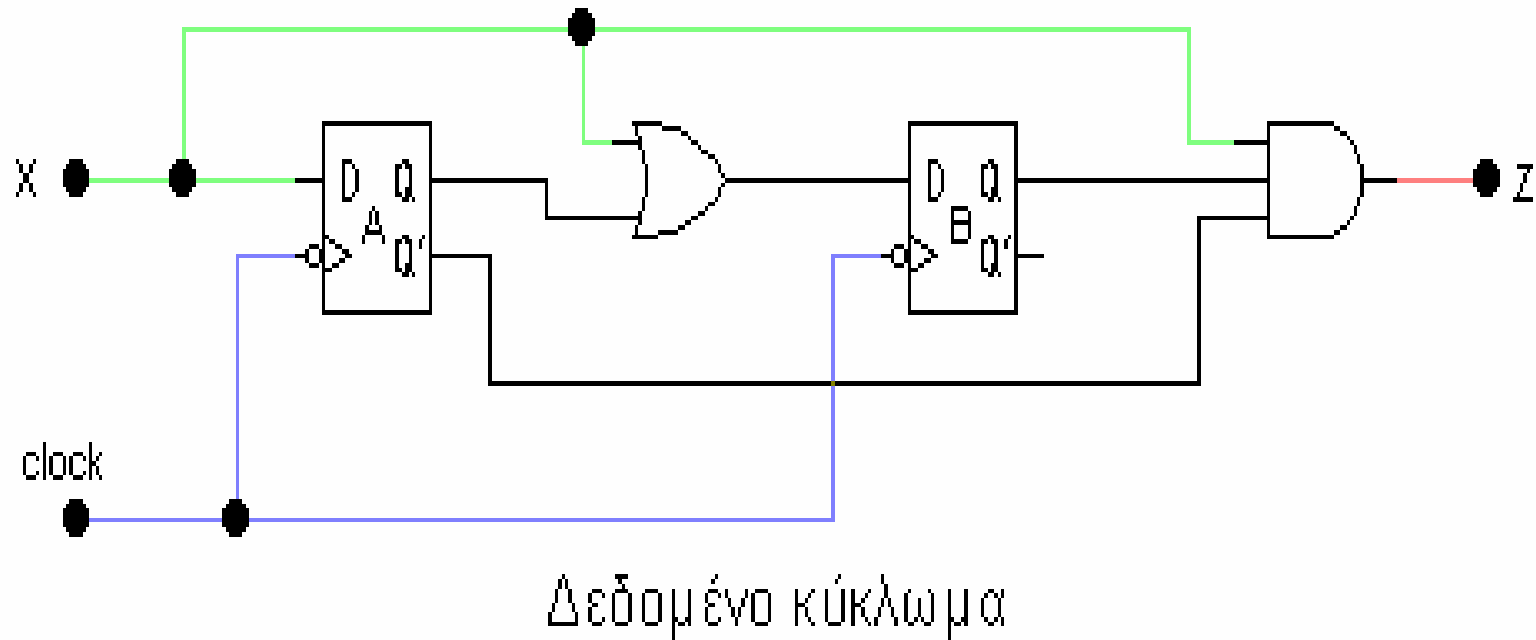
XA \ BC	00	01	11	10
00	d	X	X	d
01	X	X	X	X
11	1	1	1	1
10	d	d	d	d

$$C_X = 1$$

Ανάλυση σύγχρονων ακολουθιακών κυκλωμάτων

- Συναρτήσεις εισόδου ff - εξόδου κυκλώματος
- Πίνακας μεταφοράς
- Διάγραμμα καταστάσεων
- Αναγνώριση λειτουργίας

Ανάλυση σύγχρονων ακολουθιακών κυκλωμάτων – Άσκηση 1



Συναρτήσεις κυκλώματος

$$D_A = X$$

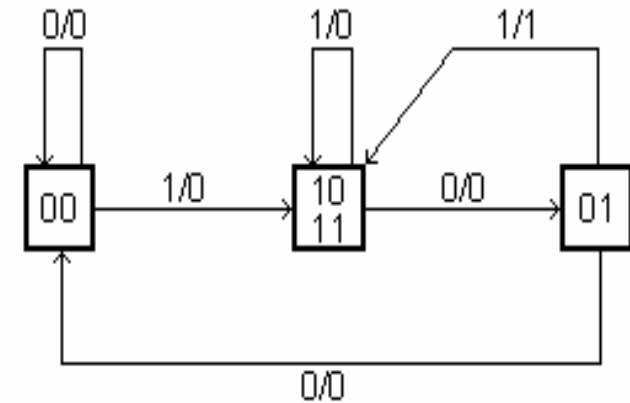
$$D_B = X + A$$

$$Z = \bar{A} \cdot B \cdot X$$

Πίνακας μεταφοράς

A	B	X	$D_A=A$	$D_B=B$	Z
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0

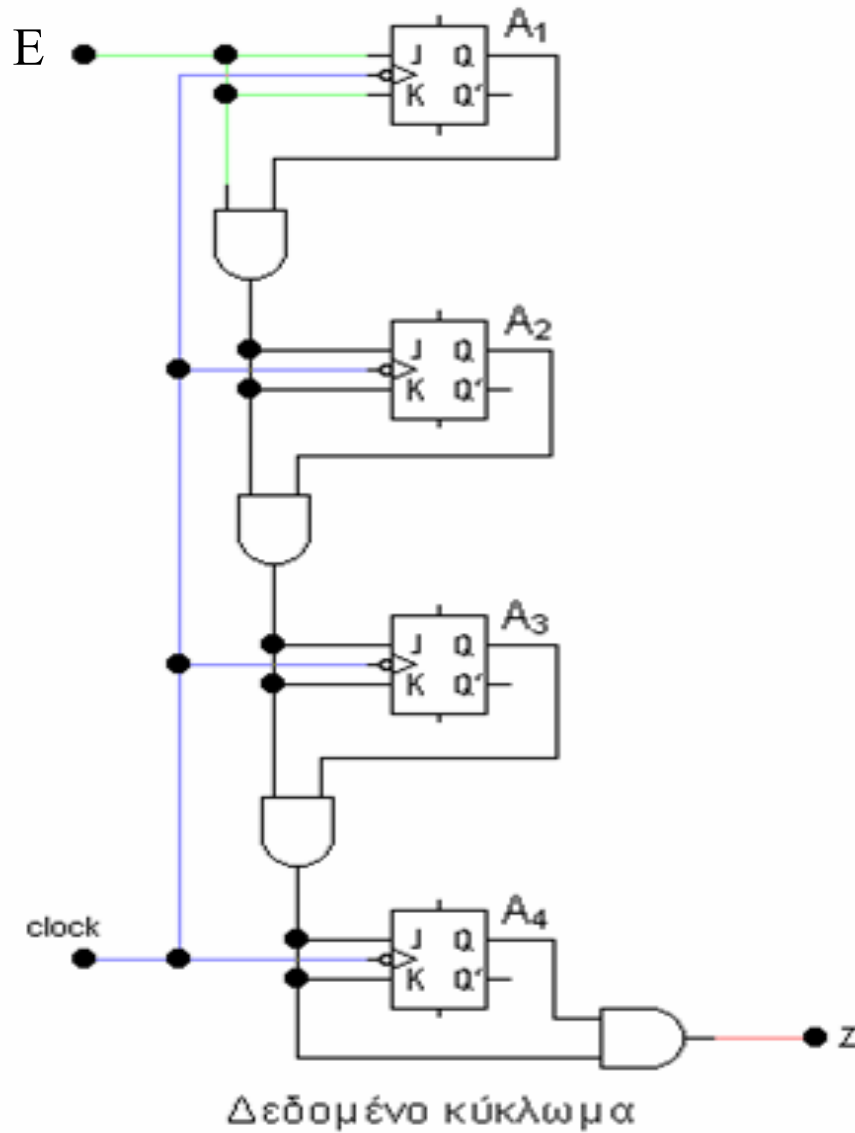
Διάγραμμα καταστάσεων



Διάγραμμα καταστάσεων κυκλώματος

Παρατηρούμε ότι το κύκλωμα έχει έξοδο «1» μόνο όταν δοθεί είσοδος «101». Πρόκειται για ένα κύκλωμα αναγνώρισης συμβολοσειράς «101» με επικάλυψη.

Ανάλυση σύγχρονων ακολουθιακών κυκλωμάτων – Άσκηση 2



Συναρτήσεις κυκλώματος

$$A_{1J} = A_{1K} = E$$

$$A_{2J} = A_{2K} = E \cdot A_1$$

$$A_{3J} = A_{3K} = E \cdot A_1 \cdot A_2$$

$$A_{4J} = A_{4K} = E \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$$

$$Z = E \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4$$

ΠΚ					Είσοδοι flip flop				Z	ΕΚ			
A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	E	A _{4J} =A _{4K}	A _{3J} =A _{3K}	A _{2J} =A _{2K}	A _{1J} =A _{1K}		A ₄	A ₃	A ₂	A ₁
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

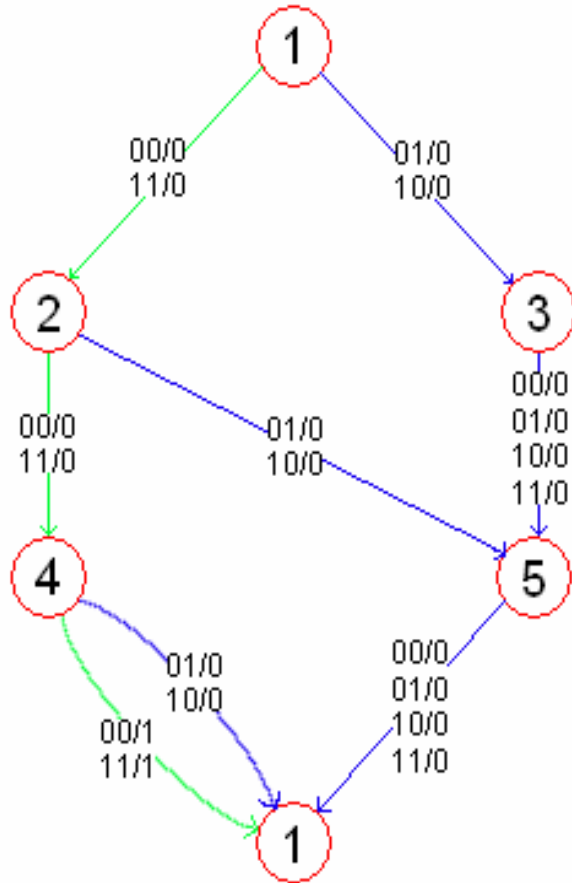
Πίνακας μεταφοράς

- A) Όταν E=0 όλα τα flip flop διατηρούν την κατάστασή τους και η έξοδος είναι 0.
 B) Όταν E=1 το κύκλωμα λειτουργεί σαν απαριθμητής modulo-16, απλής αυξανόμενης δυαδικής μέτρησης. Γ) Συμπεραίνουμε ότι η E είναι διακόπτης ON/OFF. Δ) Η Z είναι το κρατούμενο (υπερχείλιση) της μέτρησης, η οποία πηγαίνει, πιθανόν, σε επόμενη βαθμίδα απαριθμητή.

Σύγχρονα ακολουθιακά κυκλώματα

Κύκλωμα συσχετισμού τμημάτων 3bits δύο δυαδικών ακολουθιών .

A) Διάγραμμα καταστάσεων



Διάγραμμα καταστάσεων

B) Πίνακας καταστάσεων

ΠΚ	ΕΚ				Ζ			
	XY=00	XY=01	XY=10	XY=11	XY=00	XY=01	XY=10	XY=11
1	2	3	3	2	0	0	0	0
2	4	5	5	4	0	0	0	0
3	5	5	5	5	0	0	0	0
4	1	1	1	1	1	0	0	1
5	1	1	1	1	0	0	0	0

		AB			
		00	01	11	10
C	0	1	4	5	
	1	2	3		

$$A, B \\ 4 \Leftrightarrow 5$$

$$\text{Διότι :} \\ B \\ 2 \Leftrightarrow 3$$

Γ) Πίνακας γειτονικής κωδικοποίησης καταστάσεων

ΠΚ	ΕΚ				Ζ			
	XY=00	XY=01	XY=10	XY=11	XY=00	XY=01	XY=10	XY=11
	A'B'C'	A'B'C	A'BC'	A'BC				
000	001	011	011	001	0	0	0	0
001	010	110	110	010	0	0	0	0
010	000	000	000	000	1	0	0	1
011	110	110	110	110	0	0	0	0
100	X	X	X	X	X	X	X	X
101	X	X	X	X	X	X	X	X
110	000	000	000	000	0	0	0	0
111	X	X	X	X	X	X	X	X

Δ) Πίνακας μεταφοράς

Q _n	Q _{n+1}	J	K
0	0	0	d
0	1	1	d
1	0	d	1
1	1	d	0

Ε) Πίνακας διέγερσης j-k flip flop

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	0	0	1	0
	01	0	1	1	0
	11	0	0	1	0
	10	0	1	1	0

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	d
	01	X	X	X	d
	11	X	X	X	d
	10	X	X	X	d

$$A_J = C \cdot \bar{X} \cdot Y + C \cdot X \cdot \bar{Y} + B \cdot C =$$

$$= C \cdot [(X \oplus Y) + B]$$

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	d	d	d	d
	01	d	d	d	d
	11	d	d	d	d
	10	d	d	d	d

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	1
	01	X	X	X	1
	11	X	X	X	1
	10	X	X	X	1

$$A_K = 1$$

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	0	1	d	d
	01	1	1	d	d
	11	0	1	d	d
	10	1	1	d	d

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	d
	01	X	X	X	d
	11	X	X	X	d
	10	X	X	X	d

$$B_J = C + \bar{X} \cdot Y + X \cdot \bar{Y} =$$

$$= C + (X \oplus Y)$$

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	d	d	0	1
	01	d	d	0	1
	11	d	d	0	1
	10	d	d	0	1

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	1
	01	X	X	X	1
	11	X	X	X	1
	10	X	X	X	1

$$B_K = \bar{C}$$

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	1	d	d	0
	01	1	d	d	0
	11	1	d	d	0
	10	1	d	d	0

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	0
	01	X	X	X	0
	11	X	X	X	0
	10	X	X	X	0

$$C_J = \bar{B}$$

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	d	1	1	d
	01	d	1	1	d
	11	d	1	1	d
	10	d	1	1	d

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	d
	01	X	X	X	d
	11	X	X	X	d
	10	X	X	X	d

$$C_K = 1$$

		A=0			
	BC	00	01	11	10
XY	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	1
	10	0	0	0	0

		A=1			
	BC	00	01	11	10
XY	00	X	X	X	0
	01	X	X	X	0
	11	X	X	X	0
	10	X	X	X	0

$$Z = \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + X \cdot Y \cdot \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} =$$

$$= \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot (X \otimes Y) =$$

$$= \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot (X \oplus Y)$$

Σύγχρονα Ακολουθιακά Κυκλώματα

Τελικό κύκλωμα συσχετιστή μορφών 3bits

