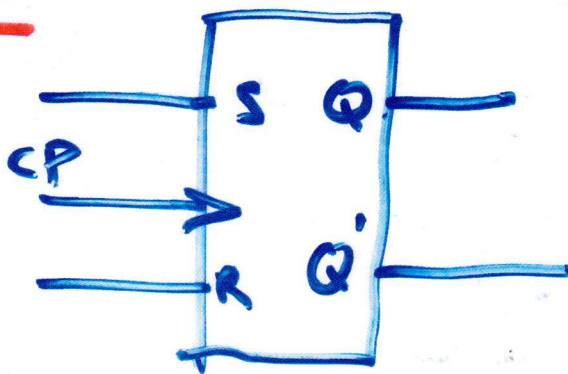


RS Flip Flop

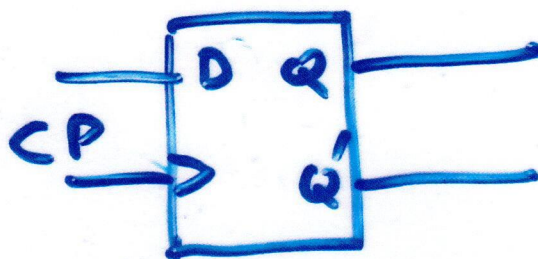


$$Q(t+1) = S + R'Q$$

Q	S	R	Q(t+1)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	undefined
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	undefined

D Flip Flop

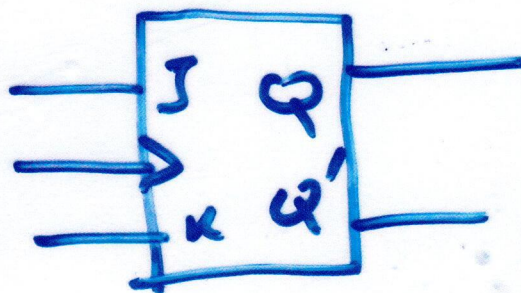
$$Q(t+1) = D$$



Q	D	Q(t+1)
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

JK Flip Flop

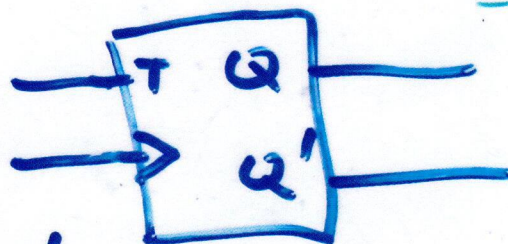
$$Q(t+1) = JQ' + KQ$$



Q	J	K	Q(t+1)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

T Flip Flop

$$Q(t+1) = TQ' + T'Q$$



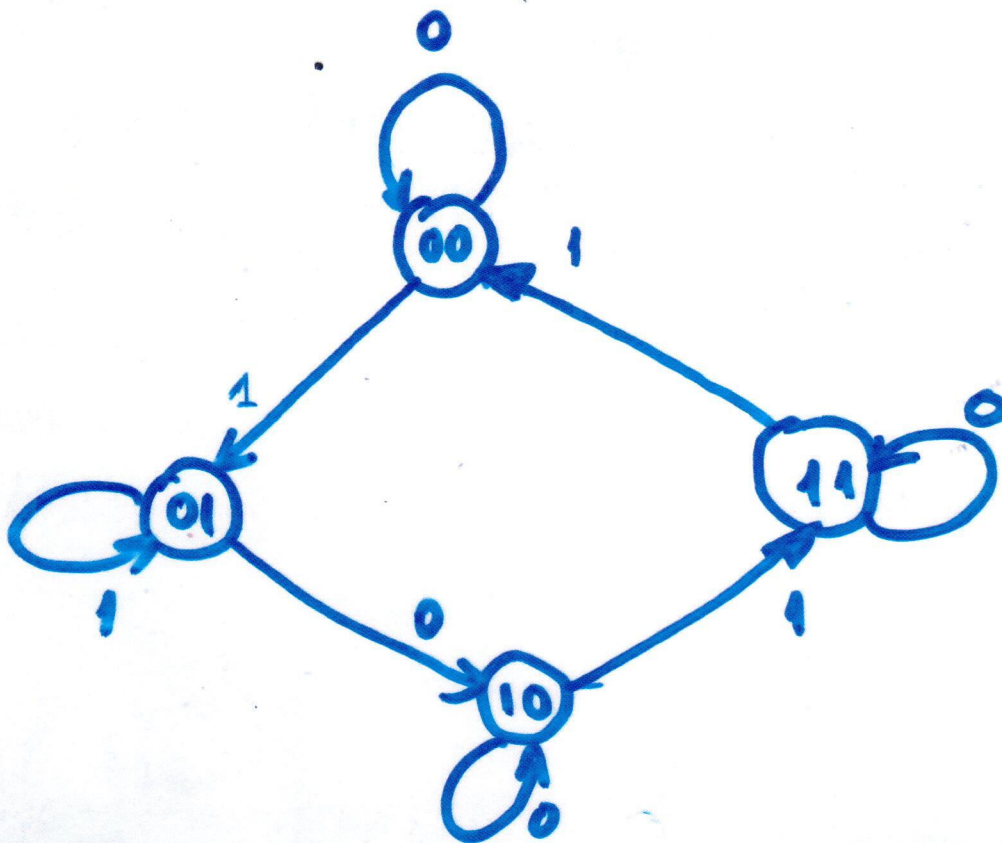
Q	T	Q(t+1)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ → ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
(ή ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ Bode
ΑΠ' ΟΠΟΥ ΠΡΟΚΥΛΤΕΙ ΤΟ
ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ).

1. ΦΡΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΙΘΥΜΗΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ
ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΥΝΩΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.
2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
3. ΕΛΑΧΙΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
4. ΚΕΩΔΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΒΙΑΔΙΕΣ ΤΙΜΕΣ
5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ FLIP-FLOPS
ΠΟΣΑ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ - ΘΝΩΜΑ ΣΤΟ ΚΑΘΕ FLIP-FLOP
6. ΔΙΑΛΕΓΟΥΜΕ ΤΥΠΟ FLIP-FLOP ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ
7. ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΒΡΙΣΚΟΥΜΕ ΤΙΣ
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΕΓΕΡΤΗΣ Κ' ΕΞΟΔΩΝ ΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ
8. ΑΠΛΟΠΟΙΟΥΜΕ (ΜΕ ΚΑΡΤΕΣ ή ΟΠΟΙΟΔΗΛΩΣΕ ΑΛΛΗ ΜΕΘΟΔΟ)
ΚΑΙ ΒΡΙΣΚΟΥΜΕ ΤΙΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ FLIP-FLOPS
9. ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ.

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ →



- ΝΑ ΣΚΕΔΙΑΣΤΕΙ ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΡΟΛΟ
- ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ FLIP-FLOPS ΤΥΠΟΥ J-K
- ΜΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΕΙΣΟΔΟΥ, ΚΑΜΜΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΕΞΟΔΟΥ

ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΔΥΟ FLIP FLOPS : A & B
 ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΡΟΥΣΑ

ΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

X=0

X=1

A	B	A	B	A	B
0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0

ΧΑΚΑΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ: ΟΜΑΤΑ ΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΟΧΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΟΚΑΛΕΣΟΥΝ ΤΙΣ ΕΠΙΘΥΜΙΤΕΣ ΤΑΒΛΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ. (3)

ΣΟΔΟΙ ΤΟΥ
ΣΥΝΔΙΑΣΤΗΜΟΥ
ΚΑΥΜΑΤΟΣ

ΕΠΟΜΕΝΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΕΞΟΔΟΙ ΣΥΝΔΙΑ
ΣΤΗΜΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑ
ΤΟΣ.

ΡΟΥΣΑ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΕΙΣΟΔΟΙ FLIP
FLOPS

A	B	X	A	B	JA	KA	JB	KB
0	0	0	0	0	0	X	0	X
0	0	1	0	1	0	X	1	X
0	1	0	1	0	1	X	X	1
0	1	1	0	1	0	X	X	0
1	0	0	1	0	X	0	0	X
1	0	1	1	1	X	0	1	X
1	1	0	1	1	X	0	X	0
1	1	1	0	0	X	1	X	1

**ΧΑΚΑΣ
ΕΓΕΡΣΗΣ
L FLIP FLOP**

Q(t)	Q(t+1)	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

A Bx

	00	01	11	10
0				1
1	x	x	x	x

$$\sum A = Bx'$$

A Bx

	00	01	11	10
0	x	x	x	x
1			1	

$$\sum A = Bx$$

A Bx

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

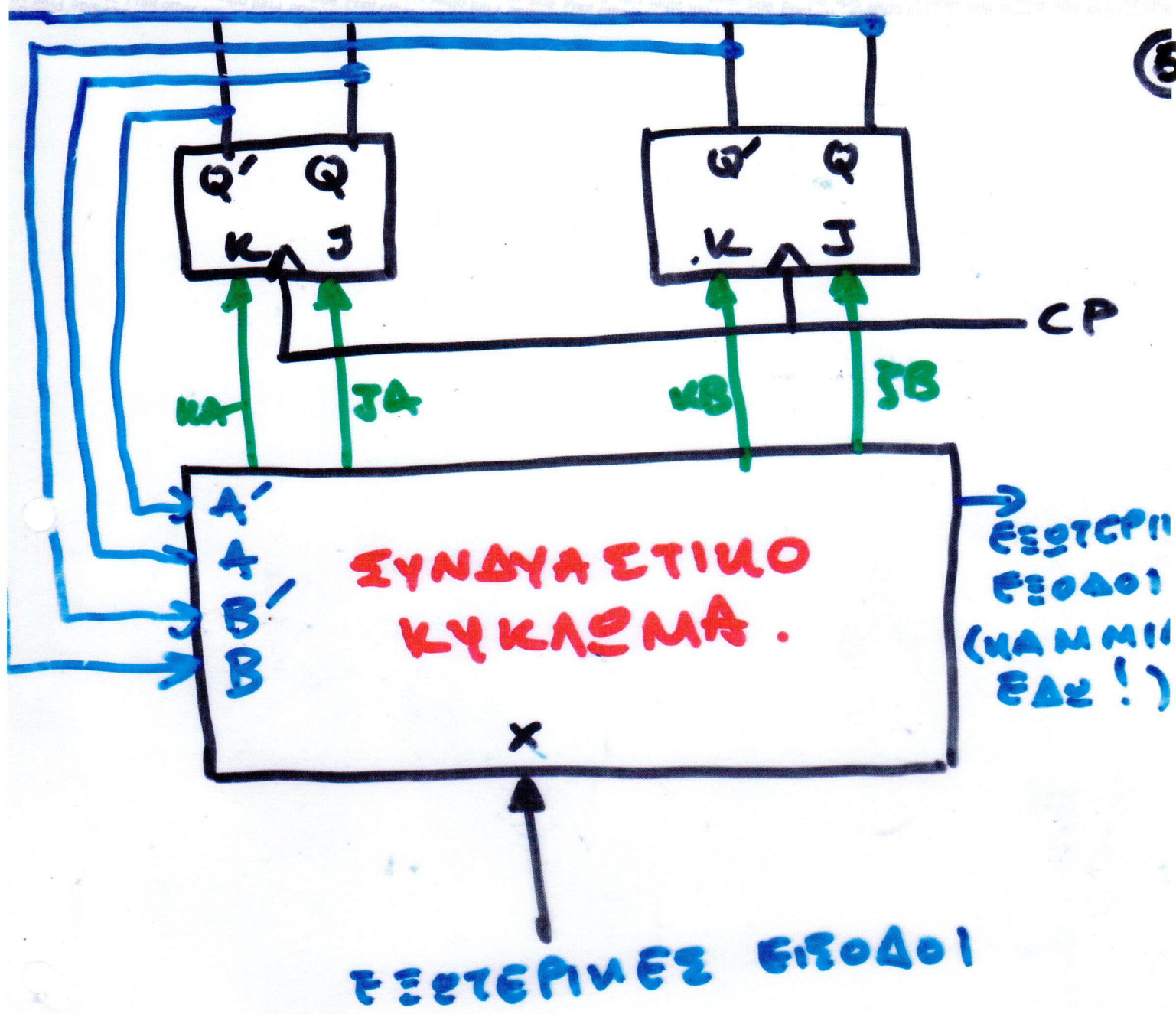
$$\sum B = x$$

A Bx

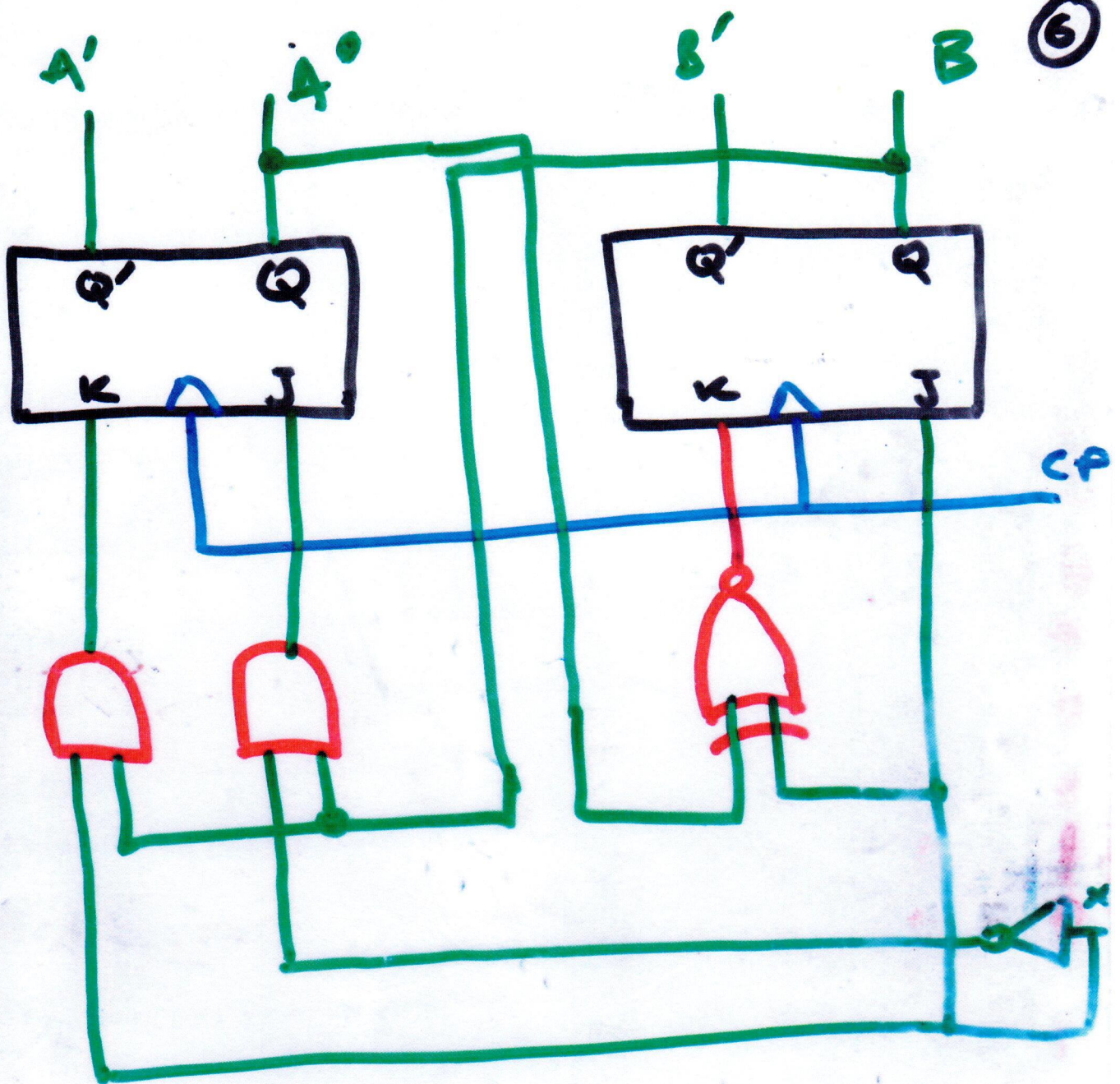
	00	01	11	10
0	x	x		1
1	x	x	1	

$$\sum B = A'x' + A\bar{x}$$

$$\sum B = (A \oplus x)'$$



6



ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΚΟΥ
ΕΥΚΛΕΝΑΤΟΣ!

ΔΙΑΣΗ ΜΕ ΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΤΕΣ ΚΑΤΑ ΣΤΑΣΕΙΣ:

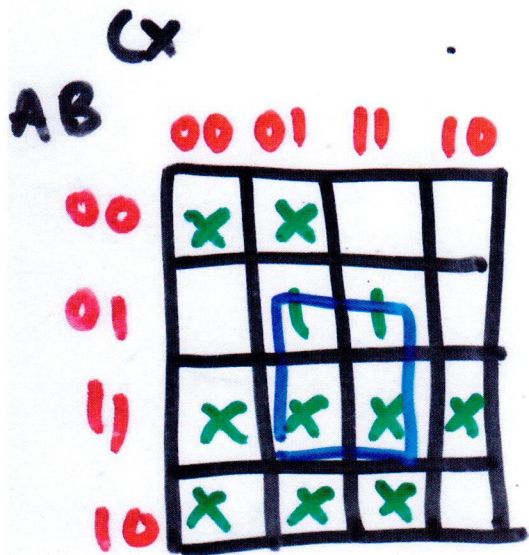
(2)

ΑΡΧΙΚΑ ABC	ΕΙΣΟΔΟΣ X	ΕΠΟΜΕΝΗ ABC	ΕΙΣΟΔΟΙ F-F SA RA SB RB SC RC	ΥΣΤΕΡΑ Y
000	1	001	0 X 0 X X 0 0	0
001	1	010	0 X 1 0 0 1 0	0
010	0	011	0 X X 0 1 0 0	0
011	0	100	1 0 0 1 0 X 0	0
100	1	001	0 X 0 1 X 0 0	0
101	1	100	1 0 0 1 0 1 0	0
110	0	101	X 0 0 X 1 0 0	0
111	0	100	X 0 0 X 0 X 1	0
101	0	001	0 1 0 X X 0 0	0
101	1	100	X 0 0 X 0 1 1	1

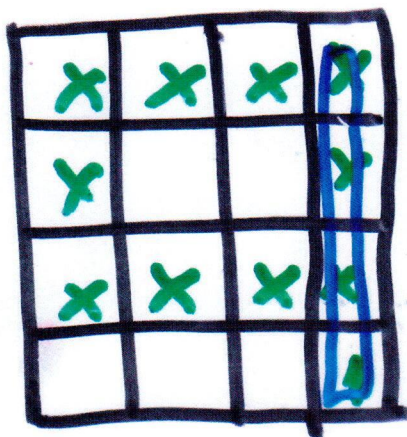
ΠΙΝΑΚΑΣ
ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

RS FlipFlop

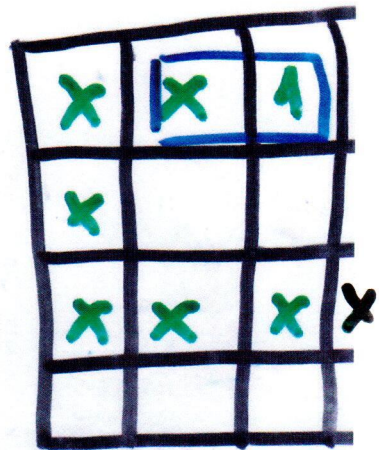
Q(+)	Q(+1)	SR
0	0	0 X
0	1	1 0
1	0	0 1
1	1	X 0



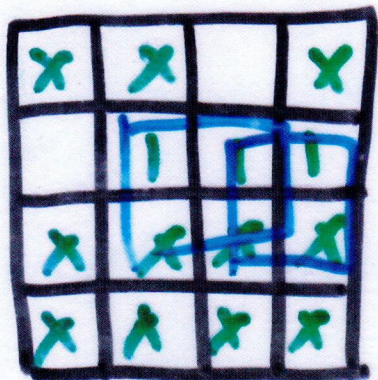
$SA = Bx$



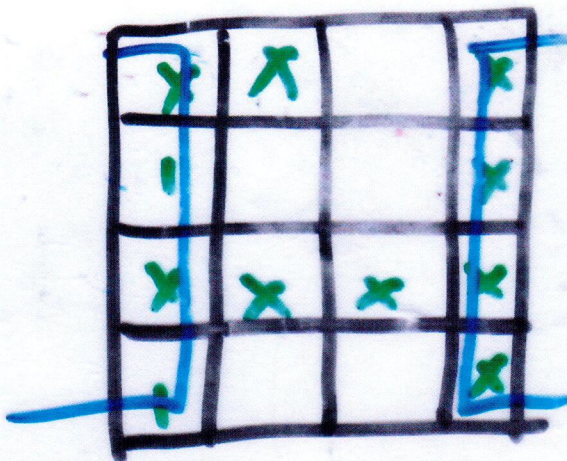
$RA = Cx'$



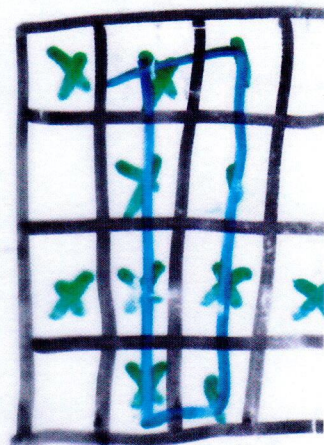
$SB = A'B'x'$



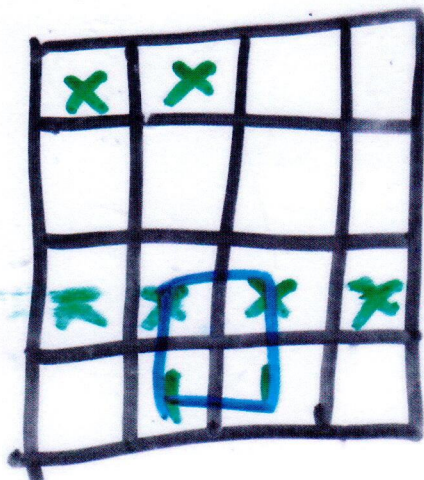
$RB = B'x + Bx$



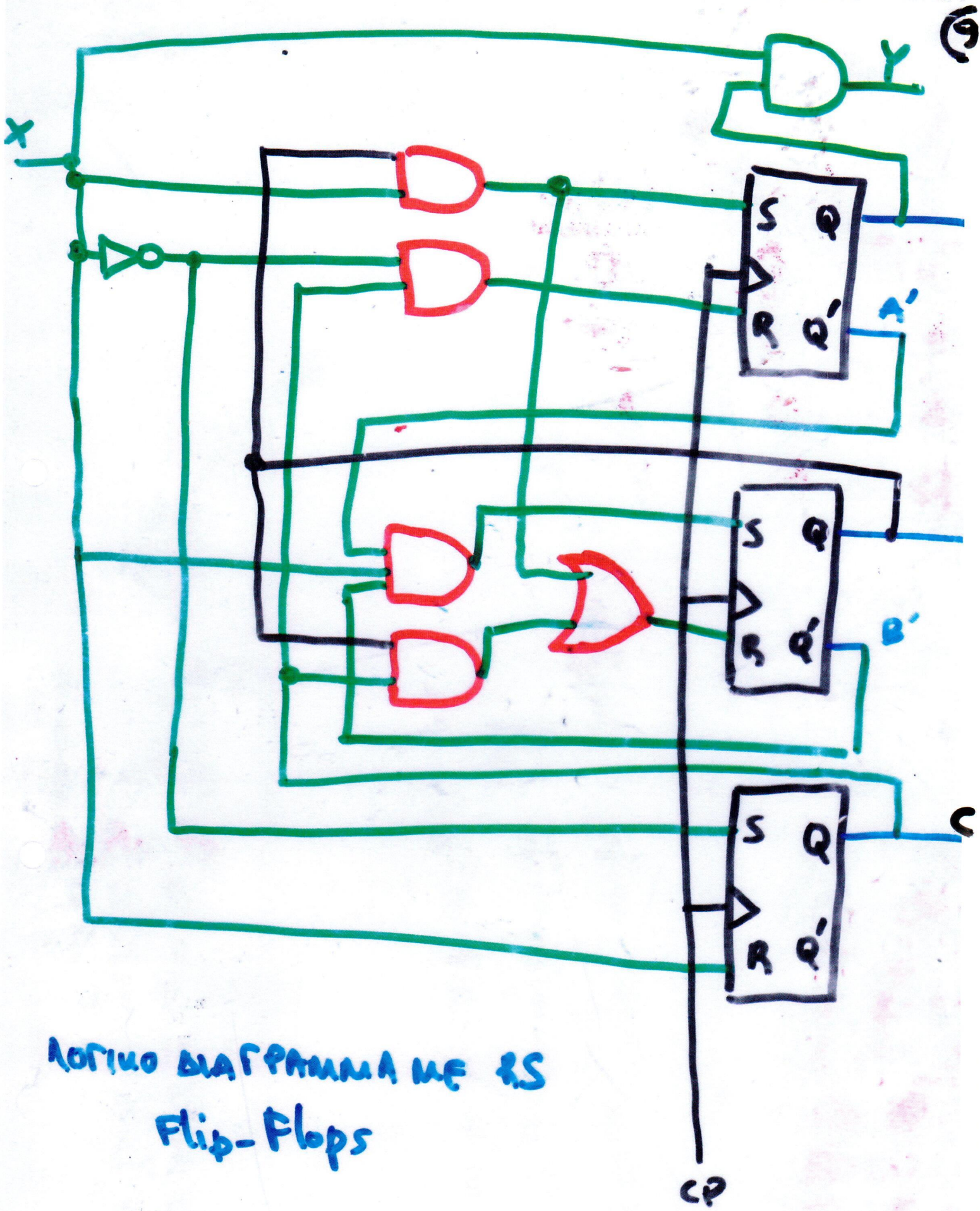
$SC = x'$



$RC = x$



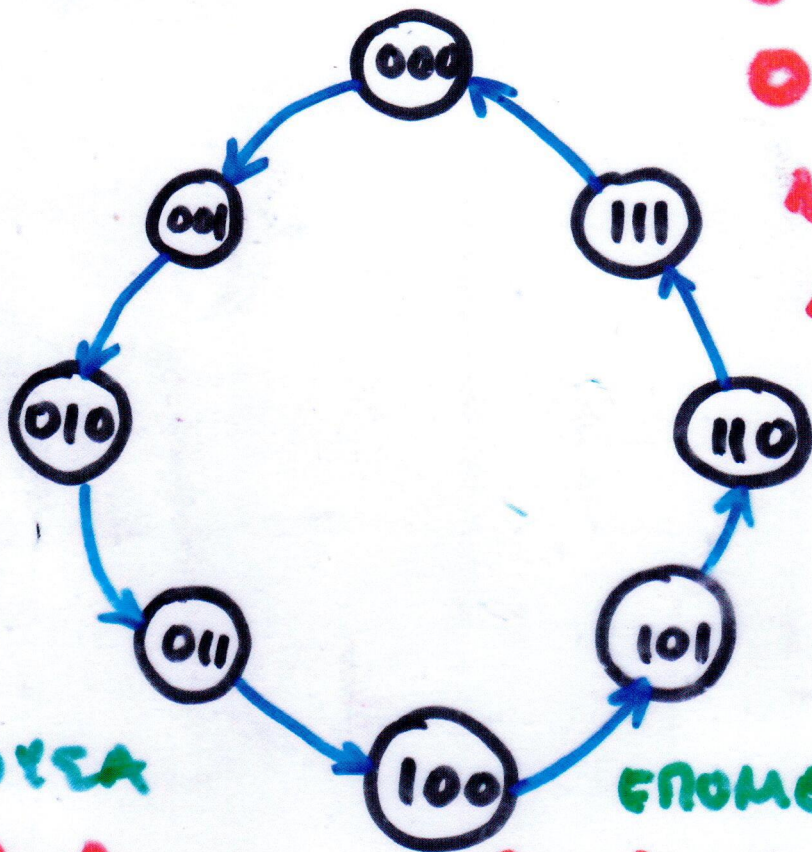
$Y = Ax$



ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ RS
Flip-Flops

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕΤΡΗΤΗ:

ΤΡΙΜΠΙΤΟΣ ΔΥΑΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ



$Q(t)$	$Q(t+1)$	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ΠΑΡΟΥΣΑ

ΕΠΟΜΕΝΗ

ΕΙΣΟΔΟΣ

$A_2 A_1 A_0$

$A_2 A_1 A_0$

$TA_2 TA_1 TA_0$

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

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

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

A₂ 00 01 11 10

		1	
		1	

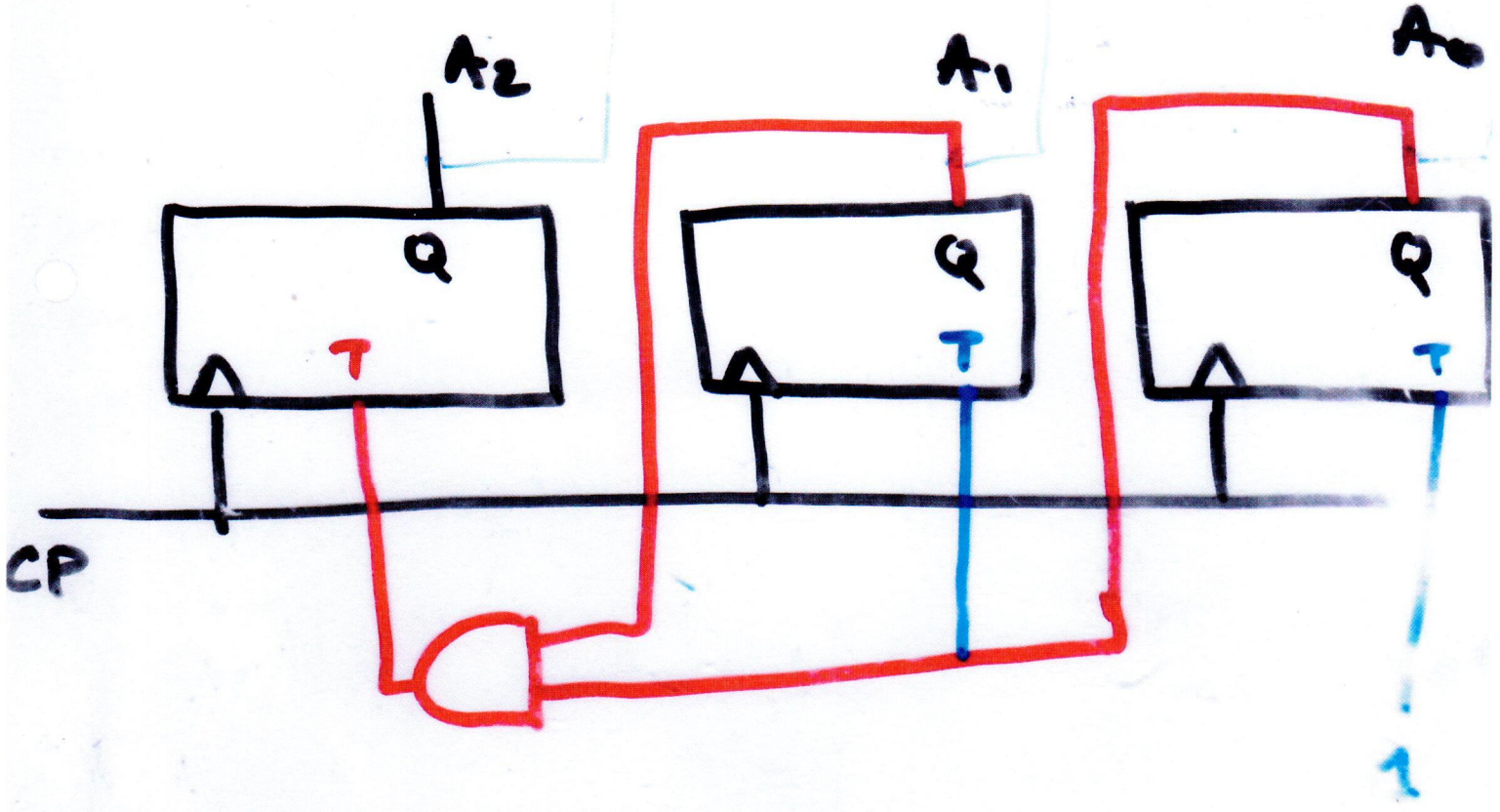
	1	1	
	1	1	

1	1	1	1
1	1	1	1

$TA_2 = A_1 A_0$

$TA_1 = A_0$

$TA_0 = 1$



$Y_0 = A_0$
 $Y_1 = A_1$
 $Y_2 = A_2$

$Q(t)$	$Q(t+1)$	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

T	$Q(t+1)$
0	$Q(t)$
1	$Q'(t)$