

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑΣ.

①

ΕΛΑΧΙΣΤΟΟΡΟΙ → "ΣΥΝΘΗΚΕΣ" ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΙΣ
ΟΠΟΙΕΣ Η ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ $= 1$
ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΑΛΛΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ Η ΣΥΝΑ
ΡΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΜΗΔΕΝ.

ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΜΕΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΠΟΥ
Η ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΔΕΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΖΕΤΑΙ (ΟΕ
ΜΑΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΕΙ) ΓΙΑ ΜΕΡΙΚΟΥΣ ΣΥΝΔΙ
ΑΣΜΟΥΣ ΕΙΣΟΔΩΝ. → ΕΛΛΙΠΟΣ ΟΡΙΖΟΜΕΝΕ
ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ.

ΟΙ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΥ
ΔΕΝ ΜΑΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΕΙ Η ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
ΛΕΓΟΝΤΑΙ → ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑΣ.

ΓΙΑ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΑΤΕ Χ.

ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΡΝΟ.

ΕΑΝ ΜΕ ΒΟΛΕΥΕΙ ΤΑ "ΓΥΡΟΥΝΤΑΡΟ"
ΤΑ Χ. ΕΑΝ ΟΧΙ, ΔΕΝ ΤΑ ΓΥΡΟΥΝΤΑΡΟ:

πκ

2

$$F(w, x, y, z) = \Sigma (1, 3, 7, 11, 15)$$

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑΣ:

$$d(w, x, y, z) = \Sigma (9, 2, 5)$$

wx \ yz	00	01	11	10
10	X	1	1	X
01	0	X	1	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

$$F = yz + w'x'$$

$$= \Sigma (0, 1, 2, 3, 7, 11, 15)$$

wx \ yz	00	01	11	10
00	X	1	1	X
01	0	X	1	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

$$F = yz + w'z =$$

$$= \Sigma (0, 1, 3, 5, 7, 11, 15)$$

ΕΝΝ ΘΕΛΕΤΕ ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΔΥΟ ΣΜΑΤΩΝ (3)
 ΓΚΡΟΥΠΑΡΕ ΤΑ Θ ΜΕ ΟΣΑ Χ "ΜΕ ΒΟΛΕΥΟΥΝ"

wx \ yz	00	01	11	10
00	χ	1	1	χ
01	0	χ	1	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

$$F' = z' + wy'$$

$$F = z(w' + y)$$

$$= \sum (1, 3, 5, 7, 11, 15)$$

ΠΑΝΟ ΑΠΟ 5 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ Ο
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΡΝΟ ΔΕΙΝ ΕΙΝΑΙ ΕΥΧΡΗΣΤΟ

→ ΑΓΟΡΑΖΕΙΣ COMPUTER

→ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙΣ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ

ΠΙΝΑΚΑ

→ ΠΡΟΒΔΙΟΡΙΖΕΙΣ ΤΟΥΣ PRIME IMPLIC

→ ΔΙΑΛΕΓΕΙΣ ΕΚΕΙΝΟΥΣ ΠΟΥ ΔΙΝΟΥΝ
 ΤΟΝ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΑΡΙΘΜΟ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

A. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ PRIME IMPLICANTS

- ΟΓΡΑΦΩ ΤΟΥΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΡΟΥΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ.
- ΤΟΥΣ ΣΥΦΥΡΙΝΩ ΑΝΑ ΔΥΟ. ΕΑΝ ΔΙΑΦΕΡΟΥΝ ΜΟΝΟ ΚΑΤΑ ΜΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ, ΑΥΤΗ Η ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΠΑΛΕΦΕΡΑΙ ΚΑΙ ΠΑΙΓΝΕ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΜΕ ΞΕΝΑΝ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΟΡΟ
- Ο ΚΥΚΛΟΣ ΑΥΤΟΣ ΤΟΥ ΦΑΞΙΜΑΤΟΣ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΝΕΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΠΟΥ ΜΟΛΙΣ ΒΡΕΘΗΚΑΝ
- ΟΙ ΚΥΚΛΟΙ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΕΩΣ ΟΤΟΥ ΚΑΠΟΙΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΔΕΝ ΔΥΣΒΕΙ ΝΕΑ ΑΠΑΛΟΙΦΗ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

ΝΑ ΑΠΛΟΠΟΙΗΘΕΙ Η ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Boolean ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ

$$F = \sum (0, 1, 2, 8, 10, 11, 14, 15)$$

(α)

wxyz
0 0 0 0

1 0 0 0 1

2 0 0 1 0

8 1 0 0 0

10 1 0 1 0

11 1 0 1 1

14 1 1 1 0

15 1 1 1 1

(β)

wxyz

(0,1)000 -

(0,2)00-0

(0,8)-000

(2,10)-010

(8,10)10-0

(10,11)101-

(10,14)1-10

(11,15)1-11

(14,15)111-

(γ)

wxyz

(0,2,8,10) -0-

(0,8,2,10) -0-

(10,11,14,15) 1-1

(10,14,11,15) 1-1

(δ)

$F = w'x'y' + x'z'y$

1. ΚΑΤΑΤΑΣΣΕ ΤΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΑΞΙΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ.

2. ΟΠΟΙΟΙ ΔΙΑΦΕΡΟΥΝ ΚΑΤΑ ΜΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΣΥΝΔΙΑΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥ ΟΡΟΥ.
- ΚΑΤΑΤΑΣΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΑΞΙΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ

3. ΣΤΑΜΑΤΕΣ ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗ ΣΤΗΛΗ ΜΙΑ ΚΑΙ ΔΕΝ ΞΕΡΟΥΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΣΕ ΜΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ

ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΘΟΥΜΕ ΚΕ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΣ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΔΕΚΑΔΙΚΩΝ
ΑΥΤΙ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ.

ΘΥΜΗΣΑΙΤΕ: ΚΑΘΕ 1 ΣΕ ΕΝΑΝ ΔΥΑΔΙΚΟ
ΑΡΙΘΜΟ ΠΑΡΙΣΤΑΝΕΙ ΕΝΑΝ ΣΥΜΠΛΕΡΕΣΤΗ
ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΕΝΟ ΜΕ ΜΙΑ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ 2.

→ ΑΡΑ: ΟΤΑΝ ΔΥΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟΟΡΟΙ ΔΙΑΦΕΡΟΥΝ
ΜΟΝΑΧΑ ΣΕ ΜΙΑ ΘΕΣΗ, ΤΟΤΕ Ο ΕΝΑΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΦΕΡΕΙ ΑΠΟ ΤΩΝ ΑΛΩ ΚΑΤΑ ΜΙΑ
ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΔΥΟ.

(a)
0
1
2
8
10
11
14
15

(b)

(0,1)	(1)
0,2	(2)
0,8	(8)
<hr/>	
2,10	(8)
8,10	(2)
<hr/>	
10,11	(1)
10,14	(4)
<hr/>	
11,15	(4)
14,15	(1)

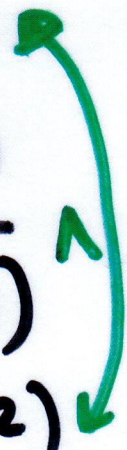
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

(2)

0, 2, 8, 10	(2, 8)
<u>0, 8, 2, 10</u>	<u>(8, 2)</u>
10, 11, 14, 15	(1, 1)
<hr/>	
(10, 14, 11, 15)	(4, 4)

↓ στον πρώτο

↓ πρώτα στον πρώτο



1. ΣΥΓΚΡΙΝΩ, ΖΕΥΓΑΡΩΝΩ ΑΡΙΘΜΟΥΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΦΕΡΟΥΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ. ΔΥΟ

2. ΓΡΑΦΕ ΤΑ ΖΕΥΓΗ Κ' ΣΕ ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ Η ΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΥΣ.

ΚΑΤΑΤΑΣΣΕ ΟΜΑΔΕΣ (ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΛΟΙΟΝ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟ ΟΜΑΔΩΝ ΠΡΟΕΚΥΛΨΑΝ)

3. ΟΜΑΔΟΠΟΙΕ ΖΕΥΓΗ ΜΟΝΟ ΟΤΑΝ ΕΧΟΥΝ ΤΟΝ ΙΔΙΟ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΗΝ ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ.

ΤΑ ΖΕΥΓΗ ΔΙΑΦΕΡΟΥΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΔΥΟ.

4. ΚΑΝΩ ΤΕΤΡΑΔΕΣ, ΔΙΝΕΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΣΕ ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ. ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ.

5. Κ.Ο.Κ.

6. ΓΙΑ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΠΗΡΙΑΣΜΑ ΠΡΕΠΕΙ ΤΟ ΚΑΤΩ ΖΕΥΓΑΡΙ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ (ΑΡΙΘΜΗ ΤΗΚΑ) ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΑΝΩ

$$F(w, x, y, z) = \sum (1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15) \quad (8)$$

(a)

0001	1
0100	4
1000	8
<hr/>	
0110	6
1001	9
1010	10
<hr/>	
0111	7
1011	11
<hr/>	
1111	15
<hr/>	

(b)

1, 9 (8)	-001
4, 6 (2)	01-0
<hr/>	
8, 9 (1)	100-
8, 10 (2)	
<hr/>	
6, 7 (1)	011-
9, 11 (2)	10-1
10, 11 (1)	101-
<hr/>	
7, 15 (8)	-111
11, 15 (4)	1-11
<hr/>	

(c)

2, 9, 10, 11 (1, 2)	
<hr/>	

PRIME IMPLICANTS:

	w	x	y	z	
1, 9 (8)	-	-	-	1	$x'y'z$
4, 6 (2)	-	1	-	0	$w'xz'$
6, 7 (1)	0	1	1	-	$w'xy$
7, 15 (8)	1	1	1	-	xyz
11, 15 (4)	1	-	1	1	wyz
8, 9, 10, 11 (1, 2)	1	0	-	-	wx'

		1	4	6	7	8	9	10	11	15	(9)
$x'y'z$	1,9	X					X				
$w'xz'$	4,6		X	X							
xyz	7,15				X						X
wyz	11,15									X	X
wx'	8,9,10,11					X	X	X	X		
$w'xy$	6,7			X	X						

$$F = x'y'z + w'xz' + \cancel{wxyz} + xyz + wx'$$

ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ.

(10)

ΤΑ ΛΟΓΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ:

- Α/ ΣΥΝΔΙΑΣΤΙΚΑ (COMBINATORIAL)
- Β/ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΑ (SEQUENTIAL)

Α/ ΣΥΝΔΙΑΣΤΙΚΑ.

• ΕΝΑ ΣΥΝΔΙΑΣΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΤΑ ΑΠΟ ΠΥΛΕΣ. ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΣΤΙΓΜΗ, \rightarrow ΕΞΟΔΟΣ. ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΕΠ' ΑΚΡΙΒΕΣ ΜΕ ΜΙΑ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ Boole.

Β/ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΑ.

• ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ ΚΑΙ

ΣΤΟΙΚΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ.

ΕΞΟΔΟΣ \rightarrow ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΜΝΗΜΗΣ

ΜΝΗΜΗ \rightarrow ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥΣ.

4-5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ → ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑ (11)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΕΝΟΣ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ



3^η ΔΥΝΑΤΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΞΟΔΟΥ.

ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΕΙΣΟΔΟ ΜΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΟ ΔΥΝΑΤΗ ΕΞΟΔΟΣ.

→ ΤΟ (ΣΛΚ) ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΜΕ m ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ Boole.

ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΑΥΤΟ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ ΝΑ ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.

(12)

1. ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ (ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ Η ΑΛΛΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ).
2. ΚΑΘΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΕΙΣΟΔΑ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΞΟΔΟΥ.
3. ΔΙΑΛΕΓΟ ΣΥΜΒΟΛΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΕΞΟΔΟΥ.
4. ΒΡΙΣΚΕ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΑΛΗΘΕΙΑΣ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΕΙ ΤΗΝ ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΕΙΣΟΔΩΝ Κ' ΕΞΟΔΩΝ.
5. ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΒΟΟΛΕ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΞΟΔΟ.
6. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.

Ο ΗΜΙΑΔΡΟΙΣΤΗΣ.

ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΔΥΟ ΜΟΝΟΒΙΤΩΝ ΑΡΦΙΘΜΩΝ. 13

$0+0 \rightarrow 0$ $0+1 \rightarrow 1$ $1+0 \rightarrow 1$ $1+1 \rightarrow 10$

ΔΥΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ : x y' y

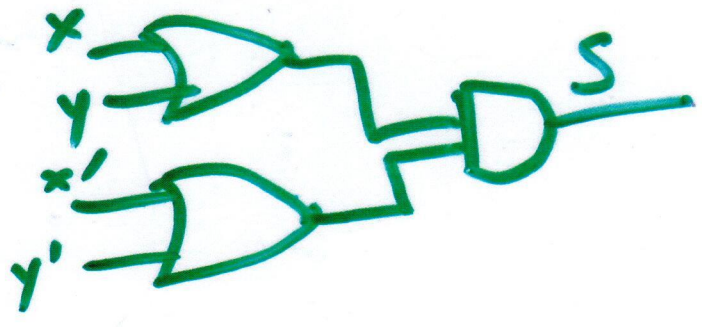
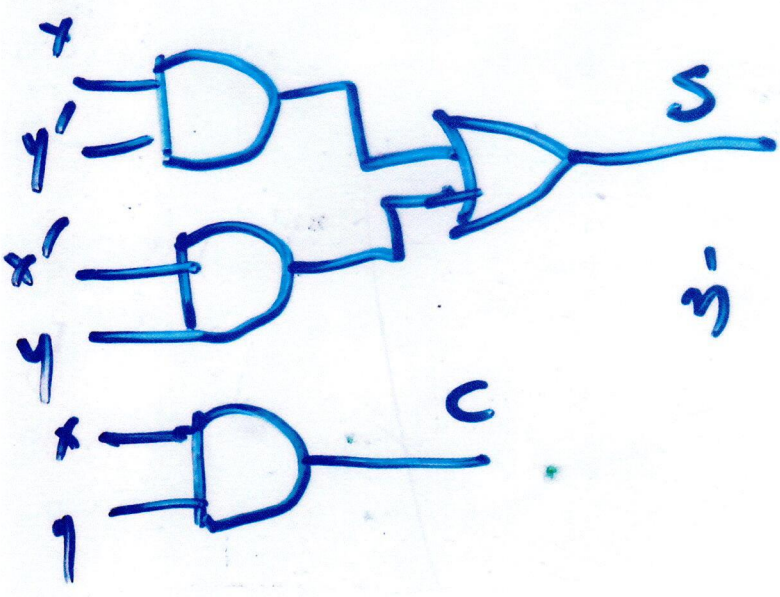
ΔΥΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΞΟΔΟΥ : S (sum)
 C (carry)

x	y	C	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

→ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ
ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ BOOLE:

$$S = x'y + xy' = (x+y) \cdot (x'+y')$$

$$C = xy$$

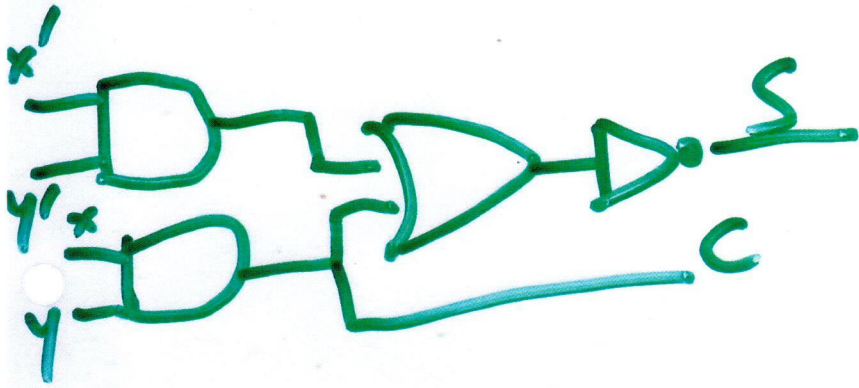


$$S = \sum x'y + xy' = (x+y)(x'+y')$$

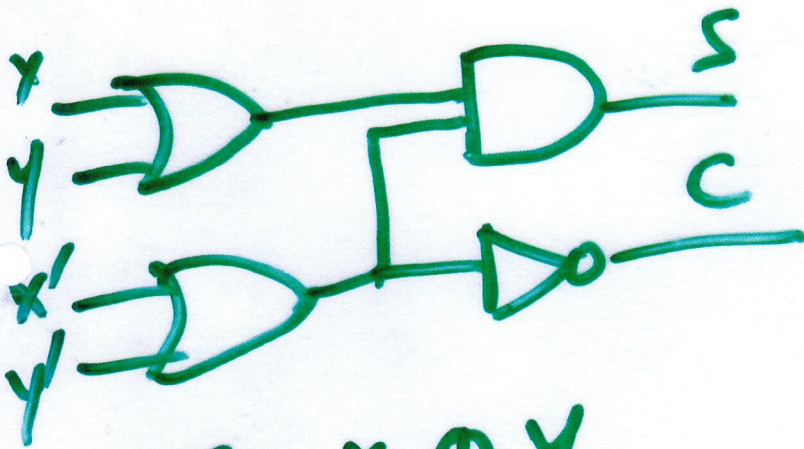
(14)

$$C = xy$$

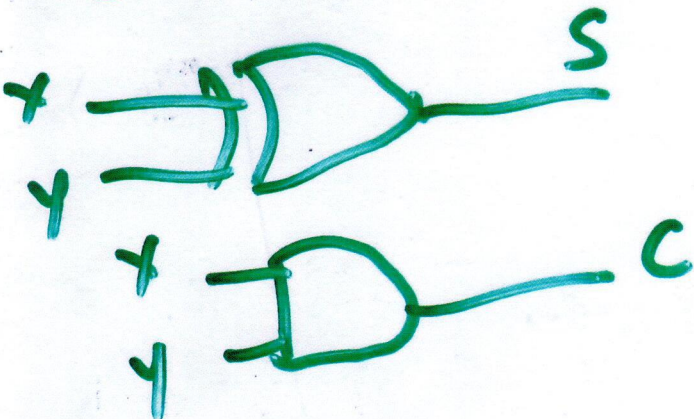
$$S' = x'y + x'y' \Rightarrow S = (C + x'y')$$



$$C = (x'+y')' \quad S = (x+y)(x'+y')$$



$$S = x \oplus y$$



ΠΛΗΡΗΣ ΑΘΡΟΙΣΤΗΣ . (full adder)

(15)

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΡΙΩΝ BITS

ΤΡΕΙΣ ΕΙΣΟΔΟΥΣ

ΔΥΟ ΕΞΟΔΟΥΣ

ΕΙΣΟΔΟΙ

X Y
↓ ↓

Z ← ΚΡΑΤΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜΕΣΗ
ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΘΕΣΗ

ΔΥΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ BITS

ΕΞΟΔΟΙ

S → ΣΥΜ ΑΘΡΟΙΣΜΑ

C → CARRY BIT, ΚΡΑΤΟΥΜΕΝΟ

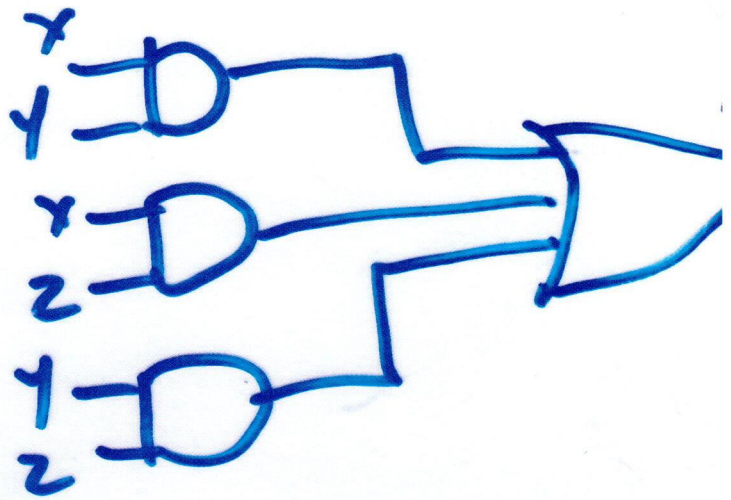
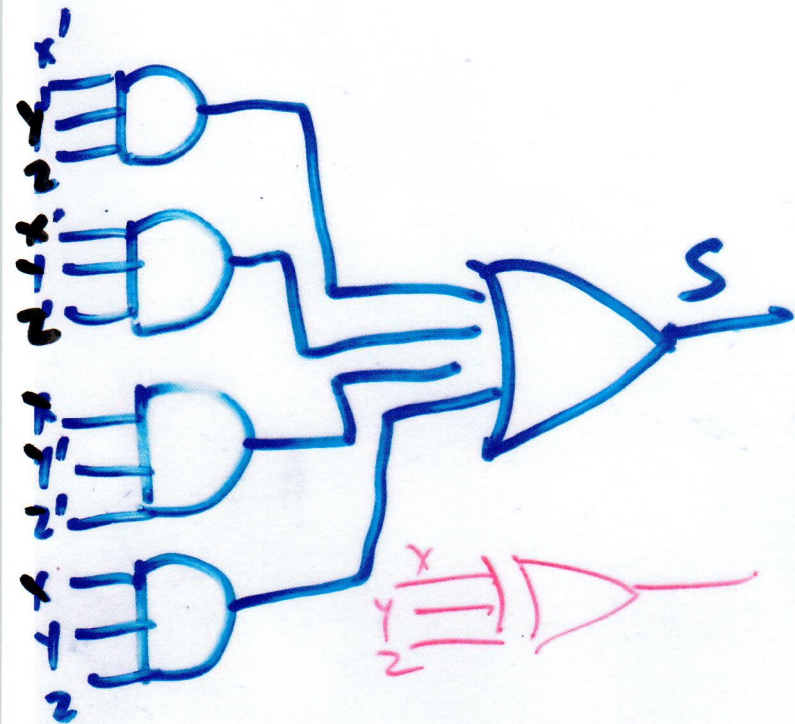
X	Y	Z	C	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

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

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

$$S = x'y'z + x'yz' + xy'z' + xyz$$

$$C = xy + xz + yz$$



$$S = z \oplus (x \oplus y) = z'(xy' + x'y) + z(xy' + x'y)$$

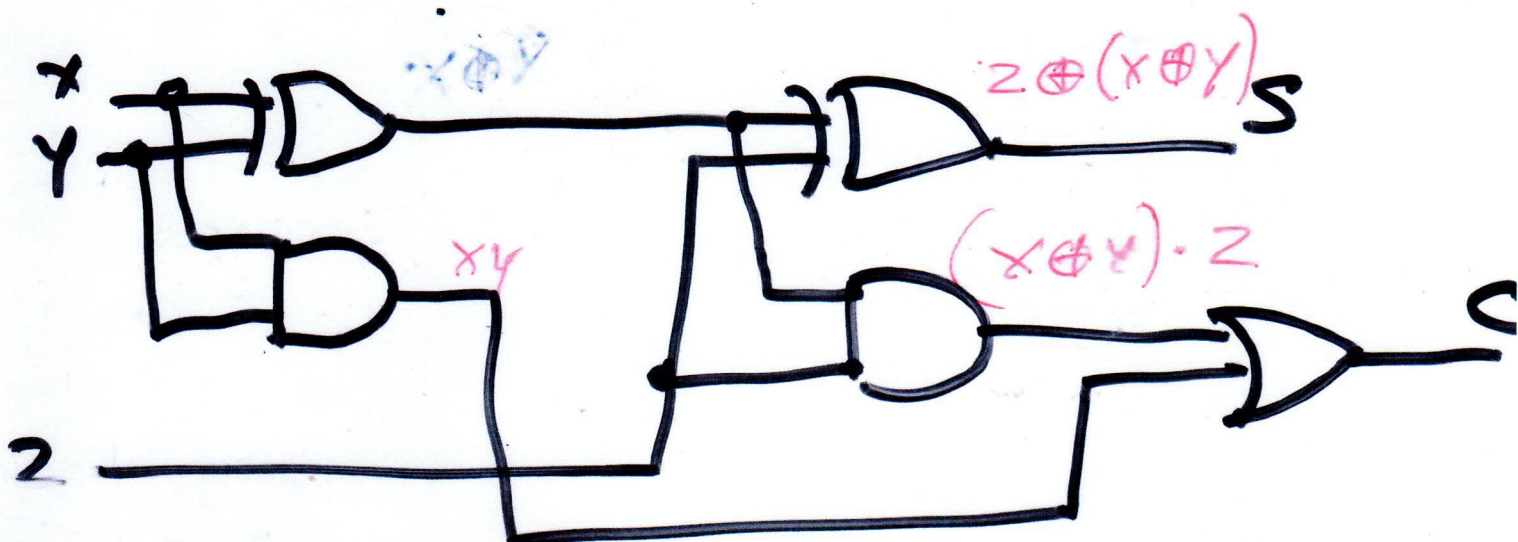
$$= z'(xy' + x'y) + z(xy' + x'y) =$$

$$= xy'z' + x'yz' + xyz + x'y'z$$

$$C = z(xy' + x'y) + xy = xy'z + x'yz + xy$$

ΑΡΑ : ΠΛΗΡΗΣ ΑΦΟΡΙΣΤΗΣ:

(7)



Ο ΗΜΙΑΦΑΙΡΕΤΗΣ.

x y

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$x \geq y$$

ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΔΑΝΕΙΣΤΟΥΜΕ

$$0 - 1 = 1$$

ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΔΑΝΕΙΣΤΟ ΕΝΘ

ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ

ΒΑΘΜΙΔΑ.