

Εργασία στη σχεδίαση ψηφιακών συστημάτων

Ονόματα :

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΒΛΑΝΤΗΣ

ΑΛΕΞΙΟΣ-ΛΑΖΑΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΚΩΤΣΗΣ-ΠΑΝΑΚΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ-ΕΚΤΩΡ

ΜΠΑΚΑΛΙΔΗΣ ΒΛΑΝΤΙΣΛΑΒ

Αντίστοιχα e-mail:

dvlantis@gmail.com

alexibt1999@gmail.com

ektor162@Hotmail.com

agentvlad2000@gmail.com

Αντίστοιχοι αριθμοί μητρώου :

3180021

3180027

3180094

3180112

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑ 1

α) Για τις f και g ξεχωριστά:

Ο χάρτης Karnaugh της f είναι :

$x_3x_4 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
00	1	0	0	d
01	0	1	1	d
11	0	1	d	0
10	1	0	0	0

$x_5=0$

$x_3x_4 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	d
11	1	0	0	d
10	1	0	0	1

$x_5=1$

Αρά ο τύπος της f είναι :

$$f = x_1'x_2'x_4' + x_5'x_2x_4 + x_5x_2'$$

Ο χάρτης Karnaugh της g είναι :

$x_3x_4 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	1	d	1	0
11	d	0	0	0
10	1	0	0	0

$x_5=0$

$x_3x_4 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
00	1	d	1	0
01	1	d	d	0
11	1	0	1	0
10	d	0	1	0

$x_5=1$

Επομένως ο τύπος της g είναι :

$$g = x_1'x_2' + x_2x_3' + x_1x_2x_5$$

Τα κόστη τους αντίστοιχα είναι 15 για την f και 14 για την g. Επομένως το συνολικό κόστος της ξεχωριστής τους εφαρμογής είναι 29.

Για την f και τη g σε κοινό κύκλωμα:

Ο τύπος της f θα είναι :

$$f = x_1'x_2'x_4' + x_5'x_2x_4 + x_5x_2'$$

Ενώ ο τύπος της g είναι :

$$g = x_1'x_2' + x_2x_3' + x_1x_2x_5 = x_1'x_2'(x_4 + x_4') + x_2x_3' + x_1x_2x_5$$

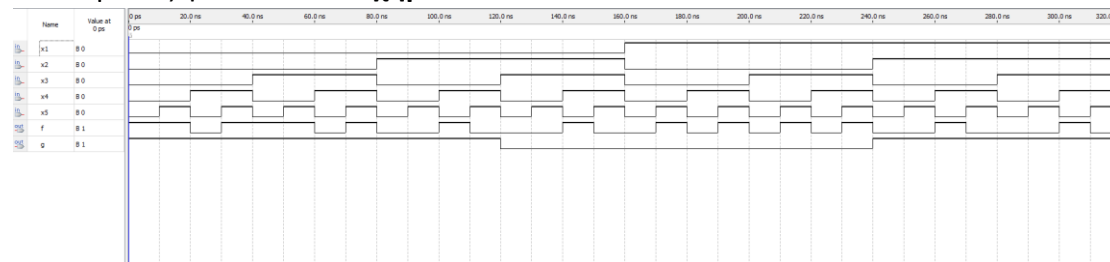
$$g = x_1'x_2'x_4' + x_1'x_2'x_4 + x_2x_3' + x_1x_2x_5$$

Με αυτόν τον τρόπο η f και η g έχουν ένα κοινό ορό , τον **$x_1'x_2'x_4'$** .

Όσον αφορά το κόστος η f και g σε κοινό implementation έχουν συνολικά κόστος 31

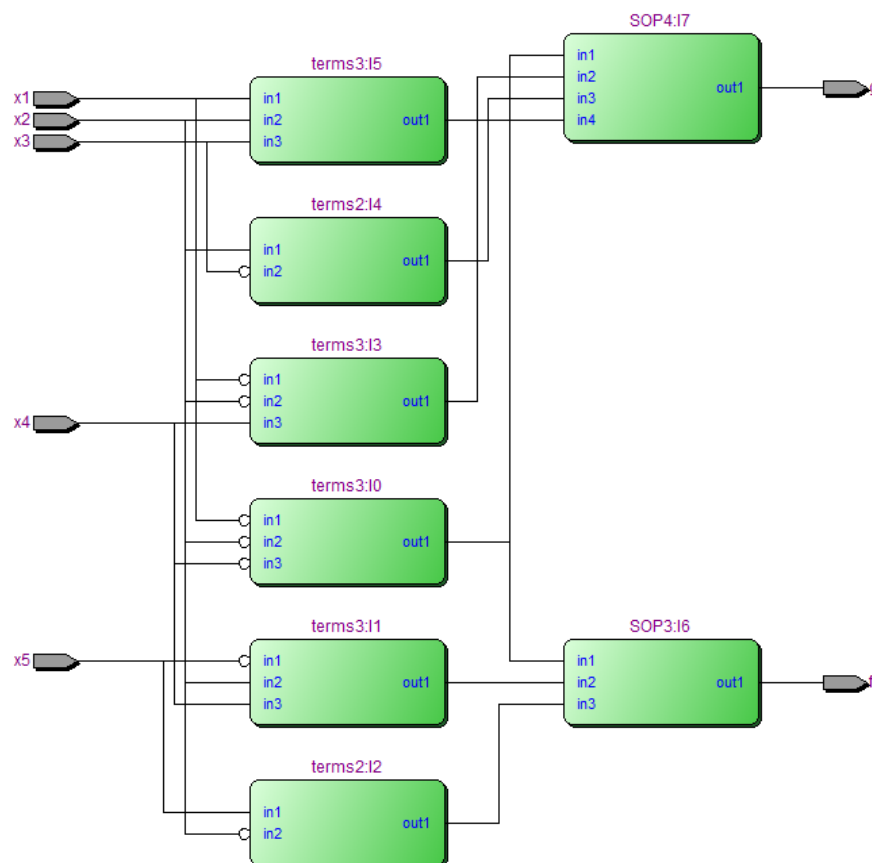
Δηλαδή **δυο** παραπάνω από το να τις υλοποιούσαμε ξεχωριστά .

b) Η κυματομορφή που προκύπτει από την λειτουργική προσομοίωση του κυκλώματος φαίνεται στο **Σχήμα 1.1**



Σχήμα 1.1: Η κυματομορφή της λειτουργικής προσομοίωσης του κυκλώματος

d) Το διάγραμμα RTL του κυκλώματος με κοινό implementation φαίνεται στο **Σχήμα 1.2**



Σχήμα 1.2: Το διάγραμμα RTL του κυκλώματος με κοινό implementation

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑ 2

a) Αρχικά, σχηματίζεται ο πίνακας αλήθειας της συνάρτησης, με μεταβλητές εισόδου τις **x1, x2, x3, x4** και μεταβλητή εξόδου την **f**. Ο πίνακας αλήθειας φαίνεται στο **Σχήμα 2.1**.

x1	x2	x3	x4	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Σχήμα 2.1 :Πινάκας Αλήθειας

Στην συνέχεια σχηματίζουμε τον πίνακα **Karnaugh** του **$\Sigma(3,5,6,7,9,10,11,12,13,14)$** . Ο πίνακας Karnaugh εμφανίζεται στο **Σχήμα 2.2**.

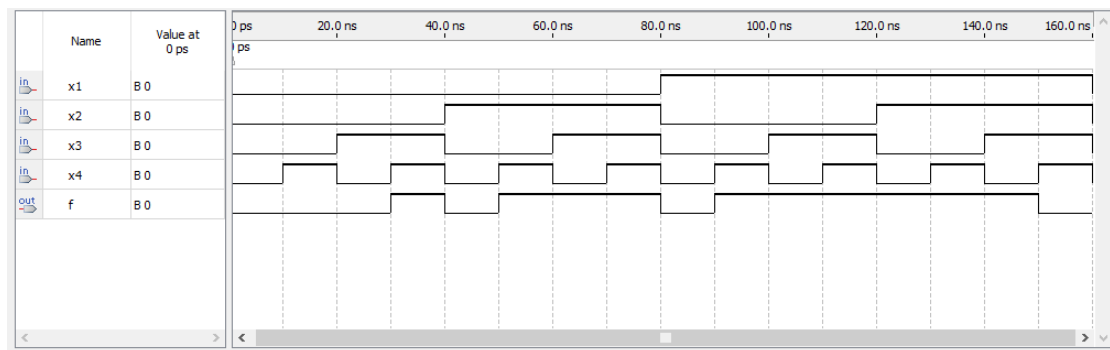
$x_1x_2 \backslash x_3x_4$	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	1	1	1
11	1	1	0	1
10	0	1	1	1

Σχήμα 2.2 :Πινάκας Karnaugh για την f

Συνεπώς, αφότου έχουμε κάνει τις ομαδοποιήσεις των μονάδων, προκύπτει ότι το κύκλωμα.

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_2x_3' + x_2x_3'x_4 + x_1x_2'x_4 + x_1x_3x_4' + x_1'x_2x_3 + x_1'x_3x_4$$

c) Η κυματομορφή που προκύπτει από την λειτουργική προσομοίωση του project φαίνεται στο **Σχήμα 2.3**.



Σχήμα 2.3: Η κυματομορφή της λειτουργικής προσομοίωσης του κυκλώματος

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑ 3

α) Αρχικά, σχηματίζεται ο πίνακας αλήθειας της συνάρτησης, με μεταβλητές εισόδου τις x_1 , x_2 , x_3 και μεταβλητή εξόδου την f . Ο πίνακας αλήθειας φαίνεται στο **Σχήμα 3.1**

x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Σχήμα 3.1: Πίνακας αλήθειας

Στην συνέχεια σχηματίζουμε τον πίνακα **Karnaugh**:

$$\Sigma m(1,2,3,6,7) = (x_1'x_2'x_3) + (x_1'x_2x_3') + (x_1'x_2x_3) + (x_1x_2x_3') + (x_1x_2x_3)$$

Ο πίνακας Karnaugh εμφανίζεται στο **Σχήμα 3.2**.

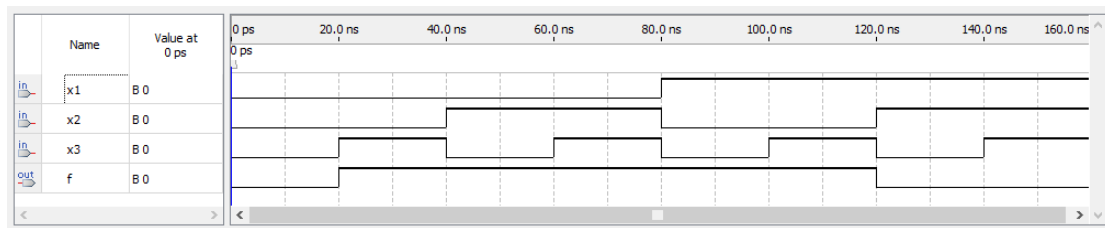
$x_3 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	1	0	1

Σχήμα 3.2: Πίνακας Karnaugh για την f

Συνεπώς, αφότου έχουμε κάνει τις ομαδοποιήσεις των μηδενικών, προκύπτει ότι το κύκλωμα POS με την απλούστερη μορφή είναι το:

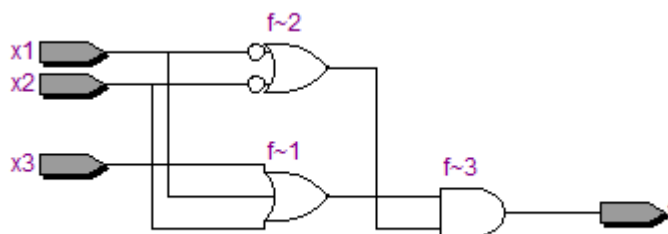
$$f = (x_1 + x_2 + x_3) * (x_1' + x_2')$$

β) Η κυματομορφή που προκύπτει από την λειτουργική προσομοίωση του κυκλώματος φαίνεται στο **Σχήμα 3.3**.



Σχήμα 3.3: Η κυματομορφή της λειτουργικής προσομοίωσης του κυκλώματος

γ) Το διάγραμμα RTL του κυκλώματος φαίνεται στο **Σχήμα 3.4**



Σχήμα 3.4: RTL diagram του κυκλώματος