

Σκοπός

Σκοπός της άσκησης είναι η εξοικείωση των φοιτητών στη σύνθεση και **διασύνδεση** πιο σύνθετων κυκλωμάτων καθώς και στην υλοποίηση ευρέως χρησιμοποιούμενων κυκλωμάτων Από/Πολυπλεκτών και Από/Κωδικοποιητών.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Με το πέρας της άσκησης οι φοιτητές/τριες θα είναι σε θέση:

- Να απλοποιεί λογικές συναρτήσεις και από αυτές να εξάγει το ψηφιακό κύκλωμα που τις επαληθεύει.
- Να υλοποιεί κυκλώματα πολυπλεκτών και Αποπολυπλεκτών.
- Να υλοποιεί κυκλώματα Κωδικοποιητών και Αποκωδικοποιητών.

**3.1. Σχεδιασμός Πολυπλέκτη 2/1.**

Σαν παράδειγμα για την υλοποίηση στο ράστερ ενός πιο πολύπλοκου κυκλώματος θα υλοποιηθεί βήμα προς βήμα η σύνθεση ενός πολυπλέκτη 2/1.

Ο Πίνακας Αληθείας ενός πολυπλέκτη 2/1 δίνεται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1**

Sel	In <sub>1</sub>	In <sub>2</sub>	Out
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Από τον οποίο προκύπτει ο Πίνακας Karnaugh, Πίνακας 2

**Πίνακας 2**

Sel In <sub>1</sub>  In <sub>2</sub>	0	1
00	0	0
01	0	1
11	1	1
10	1	0

Από τον οποίο προκύπτει η λογική εξίσωση

$$Out = \overline{Sel} \cdot In_1 + Sel \cdot In_2$$

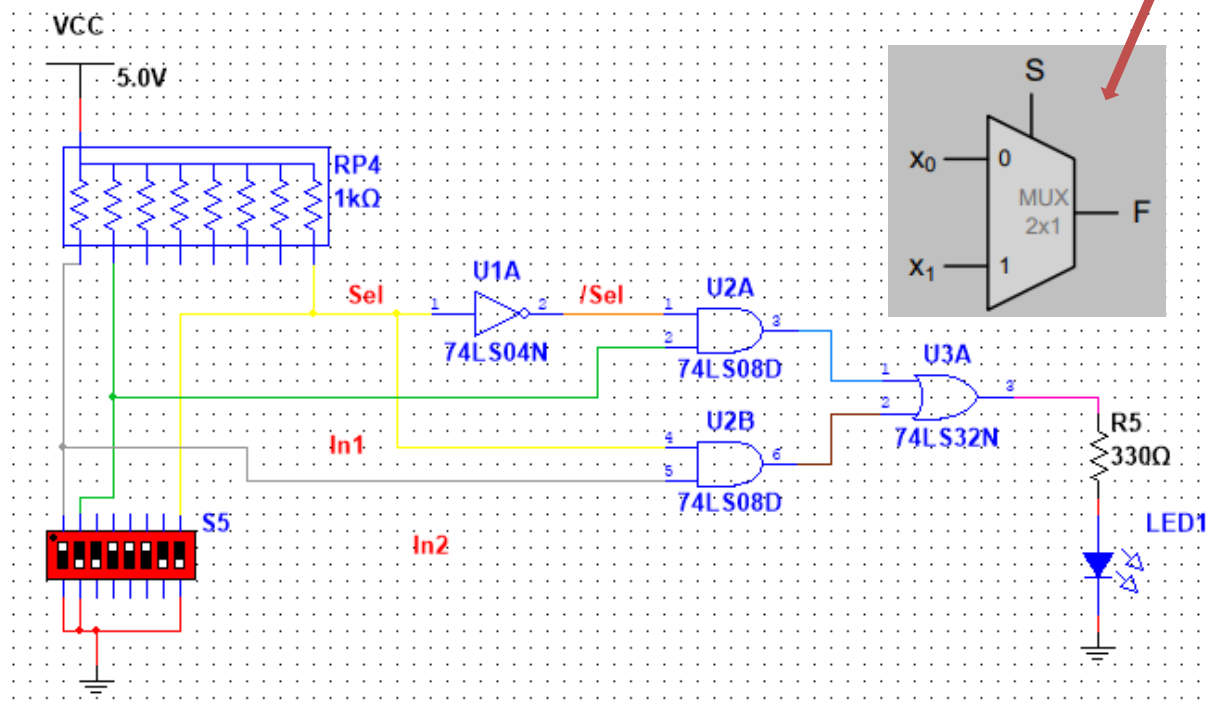
Για το σχεδιασμό του κυκλώματος εργαζόμαστε ως εξής;

- Βλέπουμε πόσες εισόδους διαθέτει η εξίσωση, στην προκειμένη περίπτωση έχουμε 3 εισόδους
- Βλέπουμε πόσες εισοδοί εισέρχονται με αντιστροφή, στην προκειμένη περίπτωση αυτή είναι η είσοδος **Sel**. Για κάθε ανεστραμμένη είσοδο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μία πύλη NOT.

## ΑΣΚΗΣΗ 3-Απλοποίηση Karnaugh, Πολύ/Απολυπλέκτες

- Βλέπουμε πόσους όρους OR έχουμε. Τοποθετούμε μία OR με αντίστοιχο αριθμό εισόδων και επιπλέον ίδιο αριθμό πυλών AND. Στην προκειμένη περίπτωση έχουμε δύο όρους OR,  $\overline{Sel} \cdot In_1$  και  $Sel \cdot In_2$ , οπότε θα χρησιμοποιήσουμε μία πύλη OR με δύο εισόδους και δύο πύλες AND οι έξοδοι των οποίων συνδέονται στις εισόδους της πύλης OR.
- Βλέπουμε των κάθε όρο AND από πόσες μεταβλητές αποτελείται και τοποθετούμε πύλες AND με τον αντίστοιχο αριθμό εισόδων. Στο παράδειγμα αυτό, κάθε όρος έχει δύο μεταβλητές,  $\overline{Sel}$  και  $In_1$  ο ένας όρος και  $Sel$  και  $In_2$  ο δεύτερος όρος. Οπότε οι πύλες AND που θα χρησιμοποιήσουμε θα πρέπει να έχουν δύο εισόδους η κάθε μία.
- Βλέπουμε πόσες και ποιες μεταβλητές εισέρχονται με αντιστροφή στις πύλες AND και για κάθε μία από αυτές χρησιμοποιούμε μία πύλη NOT για να αντιστρέψουμε την αντίστοιχη είσοδο. Στο παράδειγμα η είσοδος αυτή είναι η  $\overline{Sel}$ . Οπότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μία πύλη NOT η οποία θα αντιστρέψει την είσοδο  $Sel$  και θα μας δώσει το  $\overline{Sel}$ .
- Όλες οι εισόδους συνδέονται σε κύκλωμα μικροδιακοπών.

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει το κύκλωμα:



Εικόνα 3.1 Το κύκλωμα το πολυπλέκτη 2/1

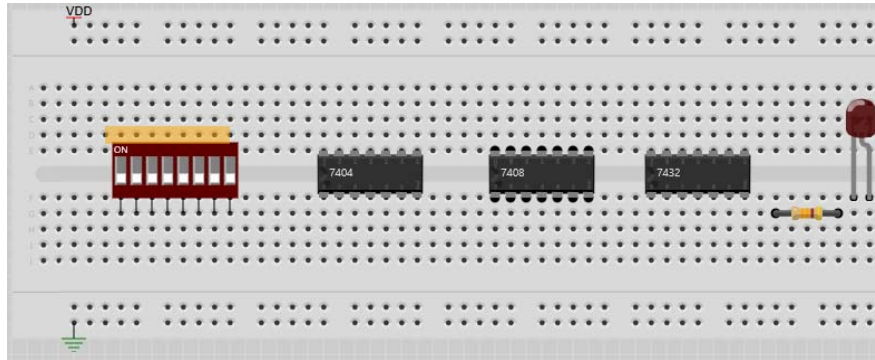
### 3.2. Υλοποίηση Πολυπλέκτη 2/1.

Για την υλοποίηση του παραπάνω κυκλώματος εργαζόμαστε ως εξής:

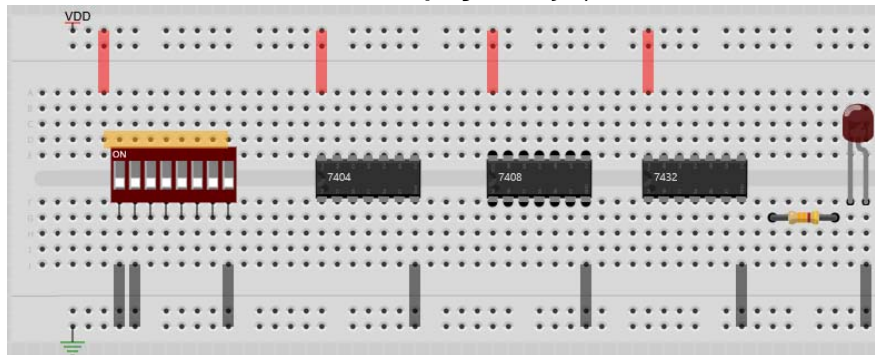
- Εντοπίζουμε τους κωδικούς των ολοκληρωμένων εξαρτημάτων που περιέχουν τις πύλες που χρειαζόμαστε. Στο παράδειγμα θα χρειαστούμε:
  1. Μία πύλη NOT. Επιλέγουμε το O.K 74LS04 (6 πύλες NOT)
  2. Δύο πύλες AND. Επιλέγουμε το O.K 74LS08 (4 πύλες AND δύο εισόδων)
  3. Μία πύλη OR. Επιλέγουμε το O.K 74LS32 (4 πύλες OR δύο εισόδων)
  4. Σετ μικροδιακοπών x8.
  5. Resistor Pack x 8
  6. Μία αντίσταση 330Ω (Πορτοκαλί-Πορτοκαλί-Καφέ)
  7. Ένα LED.

ΑΣΚΗΣΗ 3-Απλοποίηση Karnaugh,Πολύ/Απολυπλέκτες

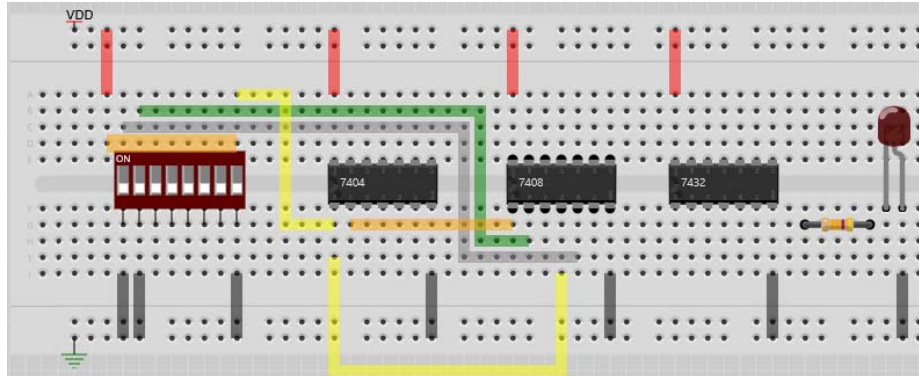
- Τοποθετούμε όλα τα εξαρτήματα πάνω στο ράστερ



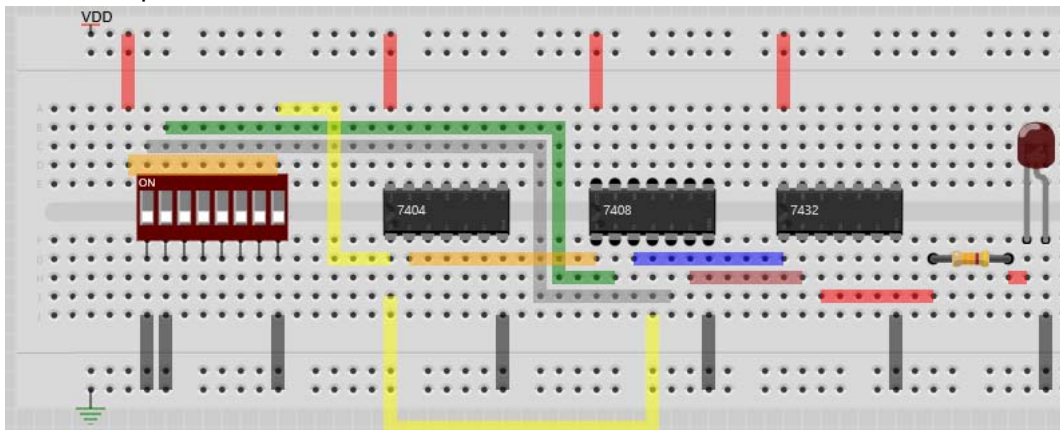
- Συνδέουμε τις τροφοδοσίες και τις γειώσεις στα ολοκληρωμένα, τους μικροδιακόπτες και το LED(το κοντό πόδι του LED θα “κοιτάει” προς τα δεξιά).



- Συνδέουμε τις εισόδους των πυλών από τους μικροδιακόπτες



- Συνδέουμε τις εξόδους των AND ,στις εισόδους των OR και την έξοδο της OR στην αντίσταση.



### Φύλλο Έργου

Όνομα		Βαθμός
Επώνυμο		
Εργ. Τμήμα		Υπογραφή Καθηγητή
Ομάδα		
Ημερομηνία		

#### Απαιτούμενα όργανα και υλικά

Όργανα	Υλικά
Τροφοδοτικό	Μικροδιακόπτες Dip-Switch 8 x1
Πολύμετρο	Αντιστάσεις 330Ω x 8
	LED
	74LS04 x1
	74LS08 x1
	74LS32 x1

#### Σκοπός

Σκοπός της άσκησης είναι η εξοικείωση των φοιτητών στη σύνθεση και διασύνδεση πιο σύνθετων κυκλωμάτων καθώς και στην υλοποίηση ευρέως χρησιμοποιούμενων κυκλωμάτων Από/Πολυπλεκτών και Από/Κωδικοποιητών

#### Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Με το πέρας της άσκησης ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Να απλοποιεί λογικές συναρτήσεις και από αυτές να εξάγει το ψηφιακό κύκλωμα που τις επαληθεύει.
- Αποδώσει τον Πίνακα Αληθείας μέσω της ανάλυσης του προβλήματος
- Αποδώσει τη λογική εξίσωση μέσω του Πίνακα Αληθείας
- Απλοποιήσει τη λογική εξίσωση μέσω της άλγεβρας Boole ή/και του πίνακα Karnaugh
- Υλοποιήσει τα ψηφιακά κυκλώματα μέσω της λογικής εξίσωσης
- Να υλοποιεί κυκλώματα πολυπλεκτών και Αποπολυπλεκτών.
- Να υλοποιεί κυκλώματα Κωδικοποιητών και Αποκωδικοποιητών.

### Βήμα 1. Πολυπλέκτης 2/1

Υλοποιήστε στο ράστερ τον πολυπλέκτη 2/1 όπως περιγράφηκε στα προηγούμενα βήματα και επαληθεύστε το πίνακα Αληθείας του

Sel	In <sub>1</sub>	In <sub>2</sub>	Out
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

**Βήμα 2. Απολυπλέκτης 1/2**

Μελετήστε, σχεδιάστε και υλοποιήστε στο ράστερ ένα απολυπλέκτη 1/2.

**1. Πίνακας Αληθείας****Πίνακας 2**

Sel	In	Out <sub>1</sub>	Out <sub>2</sub>
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

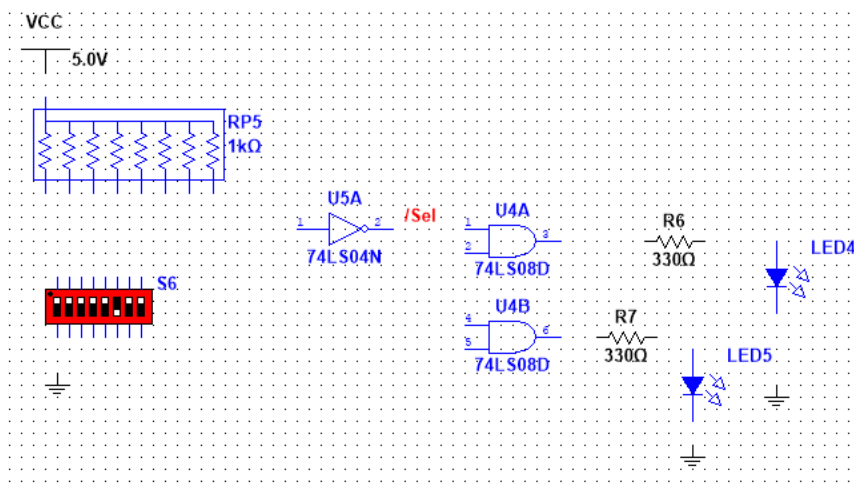
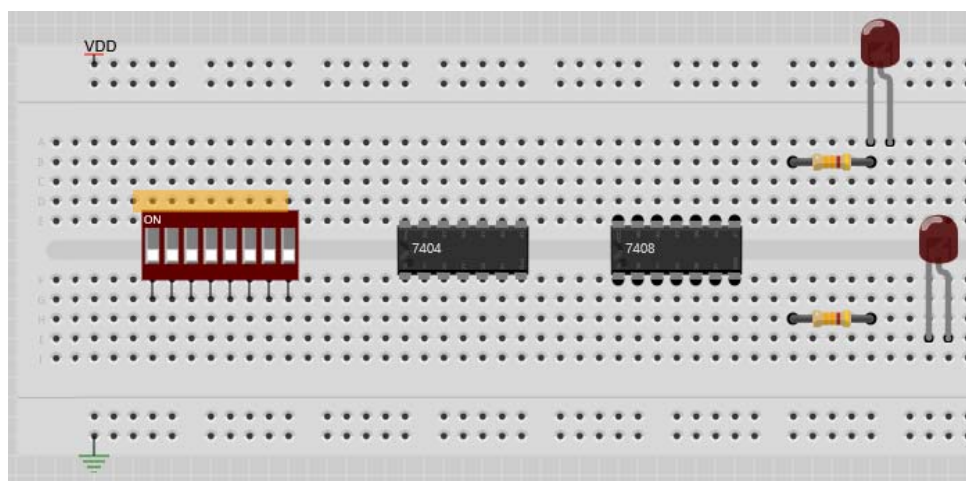
**2. Πίνακες Karnaugh**

**Out<sub>1</sub>**

Sel \ In	0	1
0		
1		

**Out<sub>2</sub>**

Sel \ In	0	1
0		
1		

**3. Λογικές Εξισώσεις****Out<sub>1</sub>=****Out<sub>2</sub>=****4. Σχεδιάστε το κύκλωμα****5. Συμπληρώστε τις συνδέσεις στο σχέδιο και υλοποιήστε όλο το κύκλωμα στο ράστερ.**

## 6. Επαληθεύστε τον Πίνακα Αληθείας

Πίνακας 2

Sel	In	Out <sub>1</sub>	Out <sub>2</sub>
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

## Βήμα 3. Συναγερμός

Σε ένα κύκλωμα συναγερμού αυτοκινήτου παρουσιάζονται ορισμένες ανεπιθύμητες καταστάσεις. Οι είσοδοι του ψηφιακού κυκλώματος είναι τρεις διακόπτες Φ, Μ και Π και το κύκλωμα του συναγερμού ενεργοποιείται όταν η έξοδος F του ψηφιακού κυκλώματος είναι High και το οποίο συμβαίνει μόνο όταν τα φώτα είναι αναμμένα ΚΑΙ η μηχανή σβηστή Ή όταν η πόρτα του οδηγού είναι ανοιχτή ΚΑΙ η μηχανή αναμμένη. Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε το αντίστοιχο ψηφιακό κύκλωμα (Πύλες AND, OR, NOT). Για τους τρεις διακόπτες θα χρησιμοποιηθούν οι αντίστοιχοι μικροδιακόπτες DIP Switch, ενώ για την ένδειξη του συναγερμού θα χρησιμοποιηθεί ένα LED.

- Φ=Φώτα-Αναμμένα=1, Σβηστά=0
- Μ=Μηχανή-Αναμμένη=1, Σβηστή=0
- Π=Πόρτα-Ανοιχτή=1, Κλειστή=0

## 1. Πίνακας Αληθείας

Φ	Μ	Π	F	όροι
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

## 2. Πίνακες Karnaugh

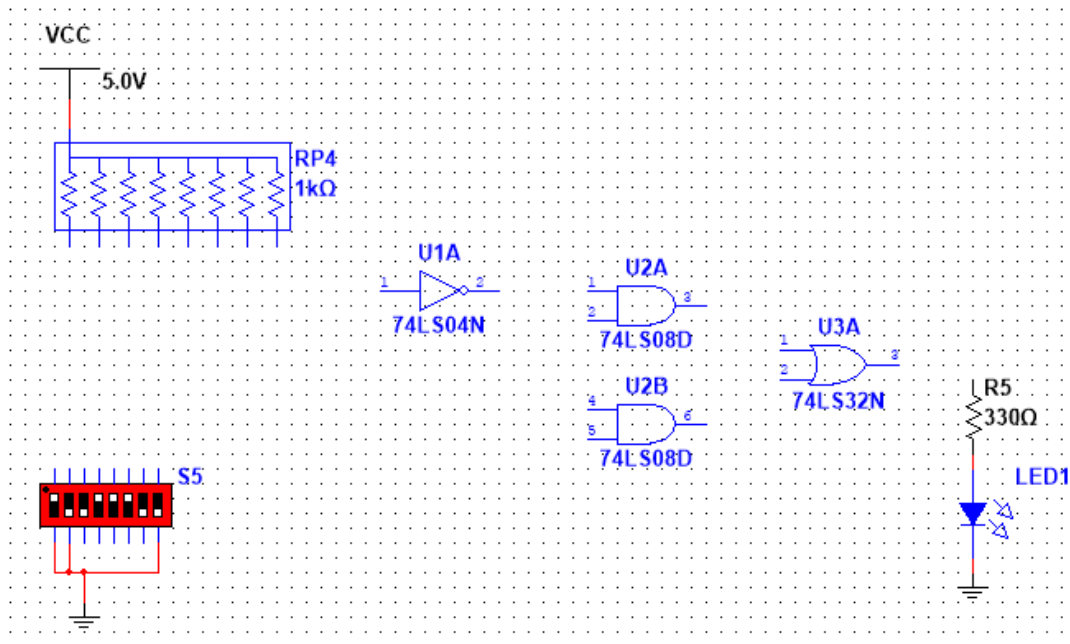
Φ ΜΠ	0	1
00		
01		
11		
10		

## 3. Λογικές Εξισώσεις

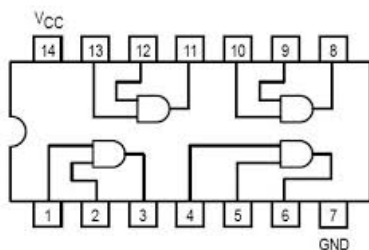
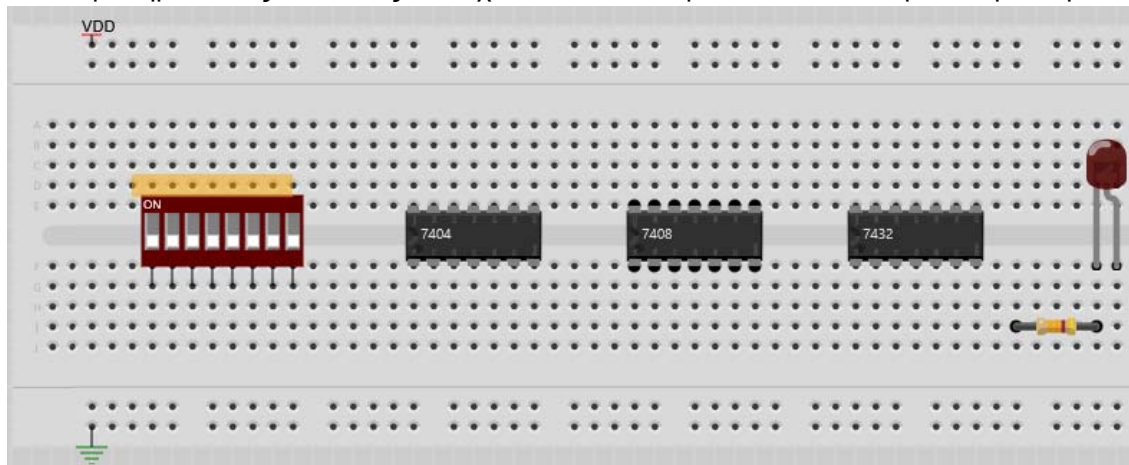
F=



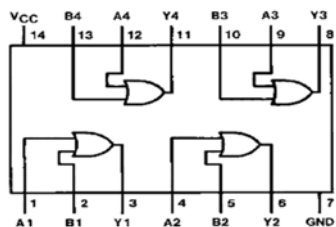
4. Σχεδιάστε το κύκλωμα



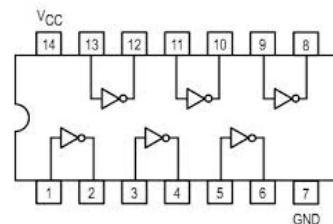
5. Συμπληρώστε τις συνδέσεις στο σχέδιο και υλοποιήστε όλο το κύκλωμα στο ράστερ.



74LS08



74LS32



74LS04