



Ψηφιακή Λογική Βασικά Λογικά Κυκλώματα

Στόχοι:

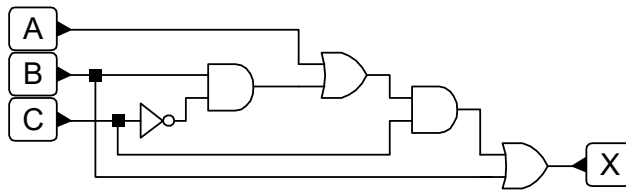
Οι στόχοι αυτού του πειράματος είναι να δείξουν στους μαθητές:

- Πώς να κατασκευάζουν ένα λογικό κύκλωμα για την υλοποίηση μιας λογικής συνάρτησης.
- Πώς να αναλύουν ένα λογικό κύκλωμα χρησιμοποιώντας έναν πίνακα αλήθειας.
- Πώς να απλοποιούν μια λογική συνάρτηση χρησιμοποιώντας χάρτες Karnaugh.

Διαδικασία:

Άσκηση 1:

(a) Να εξαχθεί η λογική έκφραση του κυκλώματος που φαίνεται στο **Σχήμα 1**.



Σχήμα 1.

Λογική έκφραση:	$X =$
-----------------	-------

(b) Να αναλυθεί το κύκλωμα του **Σχήματος 1** συμπληρώνοντας τον **πίνακα αλήθειας** που φαίνεται στον **Πίνακα 1**.

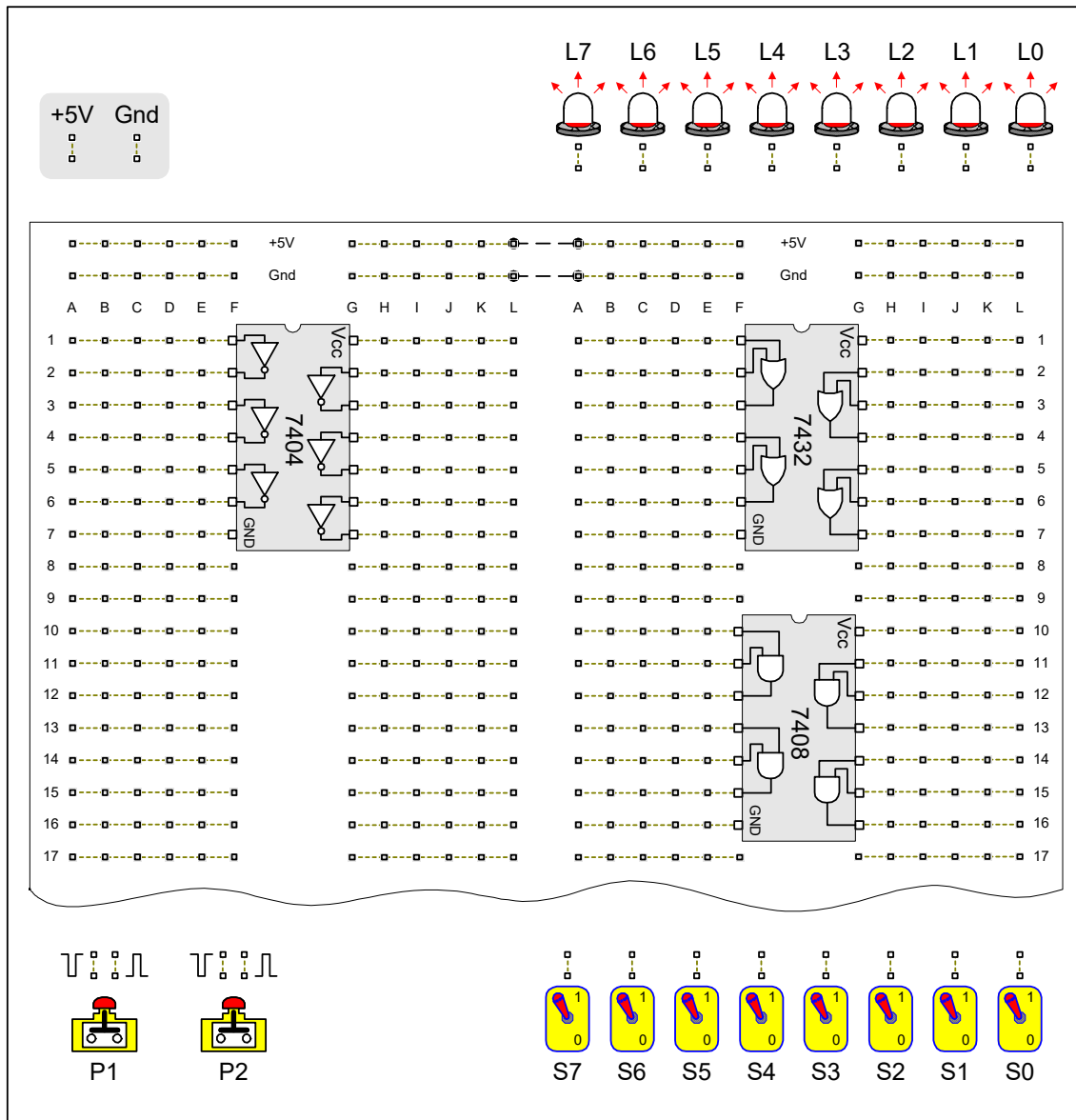
Πίνακας 1

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

(c) Να σημειωθούν στο **breadboard** που φαίνεται στο **Σχήμα 2** όλες οι απαραίτητες συνδέσεις για την κατασκευή του κυκλώματος του **Σχήματος 1**.

Συνδέσεις:

- Είσοδος **A** → διακόπτης **S7**
- Είσοδος **B** → διακόπτης **S6**
- Είσοδος **C** → διακόπτης **S5**
- Έξοδος **X** → **LED 7**



Σχήμα 2.

- (d) Απενεργοποιήστε την τροφοδοσία του **Digital Lab Trainer**.
- Τοποθετήστε τα **ολοκληρωμένα κυκλώματα (ICs)** στο breadboard.
 - Πραγματοποιήστε τις συνδέσεις που φαίνονται στο **Σχήμα 2**.
 - Ενεργοποιήστε ξανά την τροφοδοσία του **Digital Lab Trainer**.
- (e) Εξετάστε όλες τις δυνατές καταστάσεις των διακοπών **S7, S6 και S5** και συμπληρώστε τον **Πίνακα 2**. Χρησιμοποιήστε:
- **1** για την κατάσταση **ON** των LED
 - **0** για την κατάσταση **OFF**

Πίνακας 2

S7	S6	S5	L7
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Άσκηση 2:

- a) Να **απλοποιηθεί το κύκλωμα** σχεδιάζοντας τον **χάρτη Karnaugh (Karnaugh Map)**. Μπορείτε να επαληθεύσετε το αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας την ακόλουθη ιστοσελίδα:

<https://sublime.tools/karnaugh-map>

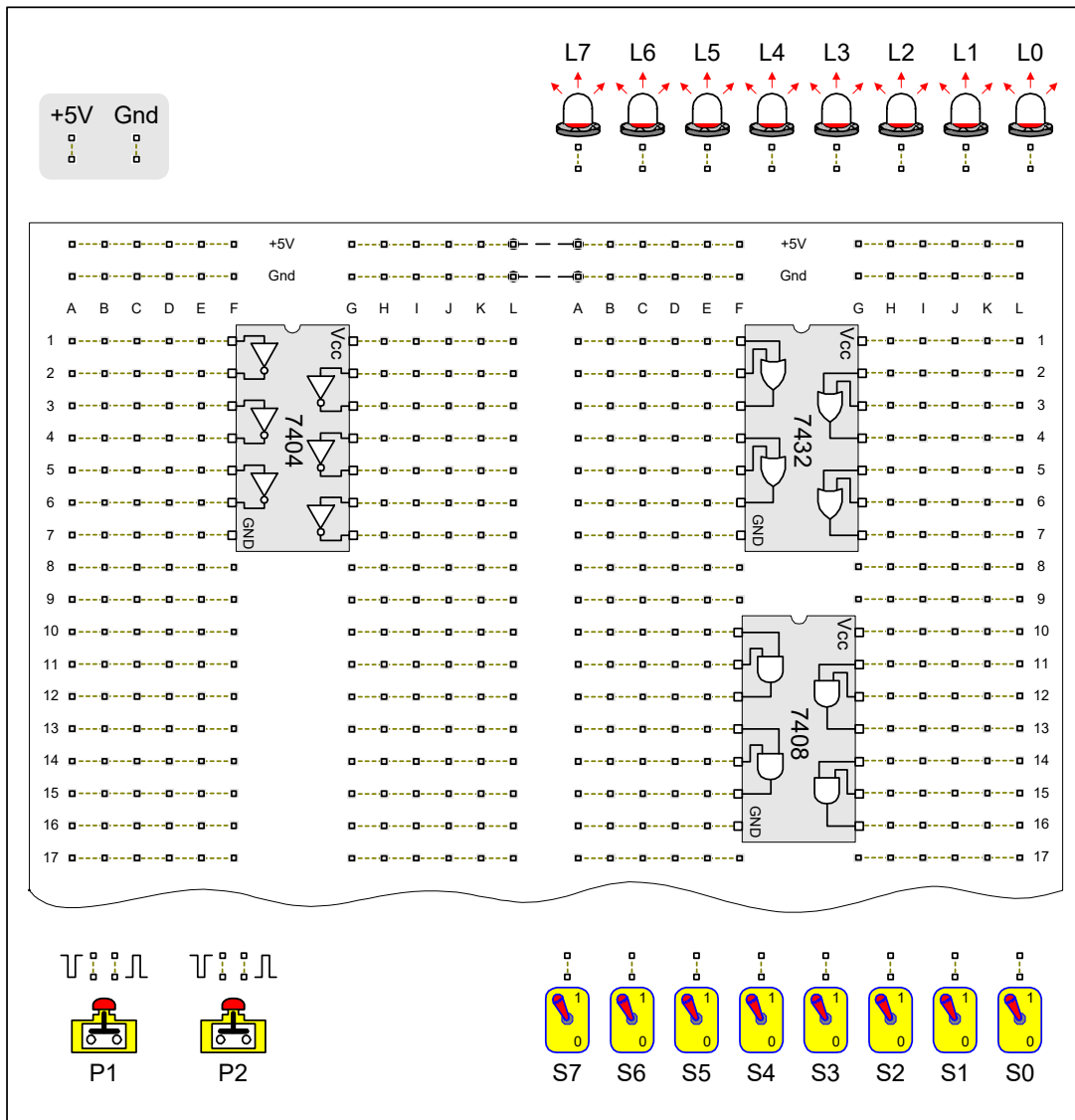
	$\bar{B}\bar{C}$	$\bar{B}C$	BC
\bar{A}	0	1	
A			

(b) Να σχεδιαστεί το **λογικό κύκλωμα** που υλοποιεί την **απλοποιημένη έκφραση**.

Διάγραμμα κυκλώματος::

Σχήμα 3

(c) Να σημειωθούν στο breadboard του Σχήματος 4 όλες οι απαραίτητες συνδέσεις για την κατασκευή του κυκλώματος του Σχήματος 3.



Σχήμα 4

(d) Απενεργοποιήστε την τροφοδοσία του **Digital Lab Trainer**.

- Τοποθετήστε τα **ICs** στο breadboard.
- Πραγματοποιήστε τις συνδέσεις που φαίνονται στο **Σχήμα 4**.
- Ενεργοποιήστε ξανά την τροφοδοσία.

e) Εξετάστε όλες τις δυνατές καταστάσεις των διακοπών **S7, S6 και S5** και συμπληρώστε τον **Πίνακα 2**. Χρησιμοποιήστε:

- **1** για την κατάσταση **ON** των LED
- **0** για την κατάσταση **OFF**

S7	S6	S5	L7
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Πίνακας 3.

Ερωτήσεις

1. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ασκήσεων 1 και 2

.....
.....
.....

- f) Συγκρίνετε τα κυκλώματα που φαίνονται στο **Σχήμα 1** και στο **Σχήμα 3** ως προς:

- τον αριθμό των **λογικών πυλών (gates)**
- τον αριθμό των **ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (ICs)**
- την **πολυπλοκότητα του κυκλώματος**
- την **κατανάλωση ισχύος**
- την **ταχύτητα λειτουργίας**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....