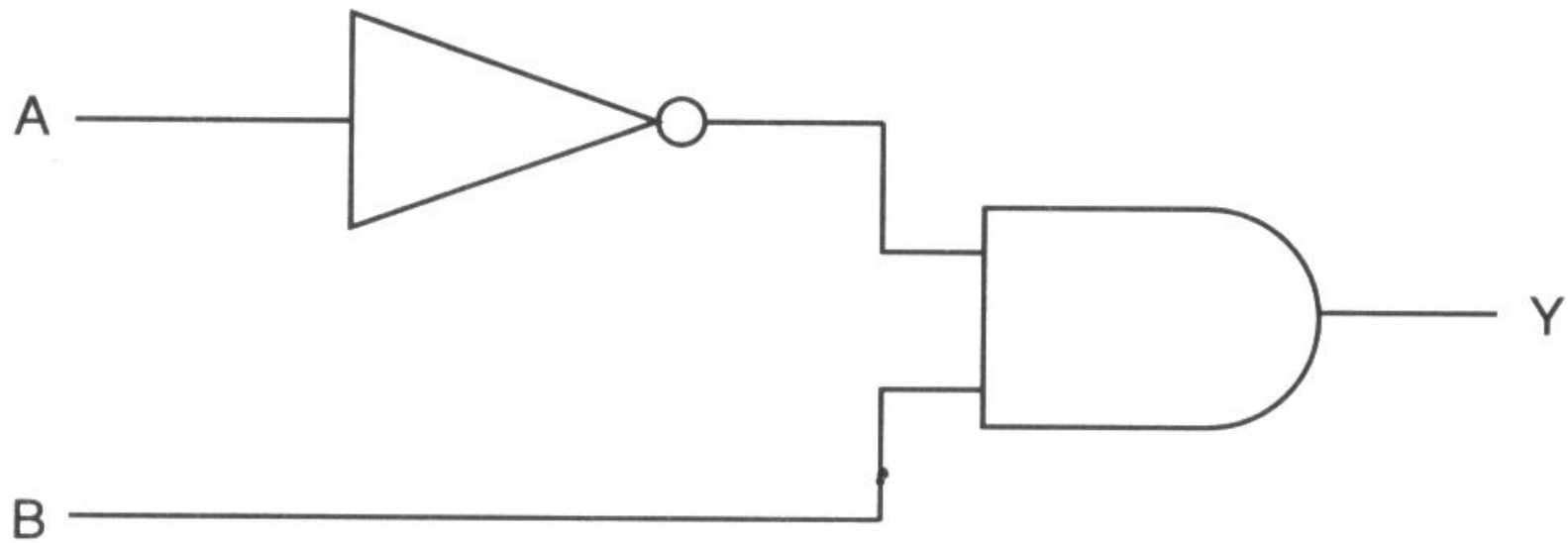


Υλοποίηση λογικών συναρτήσεων με τη χρήση πολυπλεκτών

Εκπαιδευτής: Χριστόδουλος Γιαννακού
Ειδικότητα: Μηχανικής Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

Μάθημα: ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ II



Στόχοι

Ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση:

- Να χρησιμοποιεί ολοκληρωμένα κυκλώματα πολυπλεκτών για την υλοποίηση λογικών συναρτήσεων (που περιλαμβάνουν μέχρι τρεις μεταβλητές).

Εισαγωγή



Θυμάστε τη μέθοδο Σύνθεσης Συνδυαστικών Λογικών Κυκλωμάτων που ακολουθήσαμε στη επίλυση ενός προβλήματος;

1. Διατύπωση Πίνακα Αληθείας, που να εκπληρώνει τους όρους του προβλήματος
2. Εξαγωγή της λογικής συνάρτησης από τον Πίνακα Αληθείας
3. Απλοποίηση της λογικής συνάρτησης (Με αλγεβρικές μεθόδους ή και με τους χάρτες Karnaugh)
4. Σχεδίαση του απλοποιημένου λογικού κυκλώματος
5. Υλοποίηση του λογικού κυκλώματος με ηλεκτρονικά στοιχεία

- Συνδεσμολογία με πύλες
- Έλεγχος λειτουργίας

Αντί για λογικές πύλες
μπορούμε να
χρησιμοποιήσουμε
ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΩΝ

Η χρήση πολυπλεκτών αντί των λογικών πυλών για την πραγματοποίηση λογικών συναρτήσεων παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- (α) Ένας πολυπλέκτης χρησιμοποιείται για να πραγματοποιήσει διαφορετικές λογικές συναρτήσεις.
- (β) Η αλλαγή από την υλοποίηση της μιας λογικής συνάρτησης στην άλλη, γίνεται με απλό και εύκολο τρόπο .
- (γ) Εξοικονόμηση αριθμού ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Κανονική Μορφή Λογικών Συναρτήσεων & Πίνακες Αληθείας

- Μια λογική συνάρτηση βρίσκεται στην κανονική της μορφή όταν οι όροι της περιλαμβάνουν ΟΛΕΣ τις μεταβλητές της συνάρτησης

Π.χ. για μια συνάρτηση τριών μεταβλητών A,B,C

$$Y = \bar{A} B \bar{C} + A \bar{B} C \text{ (ΜΟΡΦΗ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΟΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΟΡΩΝ)}$$

- Μια λογική συνάρτηση μπορεί να διατυπωθεί στη μορφή:
 - Αθροίσματος Ελαχίστων όρων (γινόμενα που σχηματίζονται από τους συνδυασμούς των μεταβλητών ή των συμπληρωμάτων τους)
 - Γινόμενο Μεγίστων Όρων (αθροίσματα που σχηματίζονται από τους συνδυασμούς των μεταβλητών ή των συμπληρωμάτων τους)

Φύλλο Εργασίας

Οι μαθητές να επιλύσουν την το
Φύλλο Εργασίας 2

Χρήση πολυπλέκτη για την υλοποίηση της λογικής συνάρτησης

- Έστω ότι θέλουμε να υλοποιήσουμε την λογική συνάρτηση

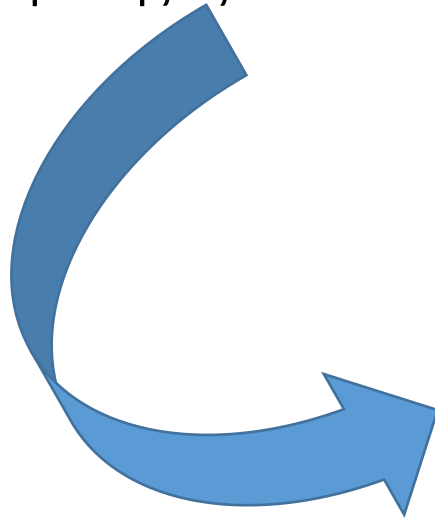
$$Y = \overline{A}B + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}C$$

ΒΗΜΑ 1° : Γράφουμε τον πίνακα αλήθειας της λογικής συνάρτησης



Πώς προκύπτει ο πίνακας αληθείας από τη λογική εξίσωση;

- Εφαρμόζω τις τιμές εισόδου των σημάτων για κάθε περίπτωση και βρίσκω το αποτέλεσμα της εξόδου Y



N	A	B	C	Y	D
0	0	0	0	0	D ₀
1	0	0	1	1	D ₁
2	0	1	0	1	D ₂
3	0	1	1	1	D ₃
4	1	0	0	0	D ₄
5	1	0	1	0	D ₅
6	1	1	0	1	D ₆
7	1	1	1	0	D ₇

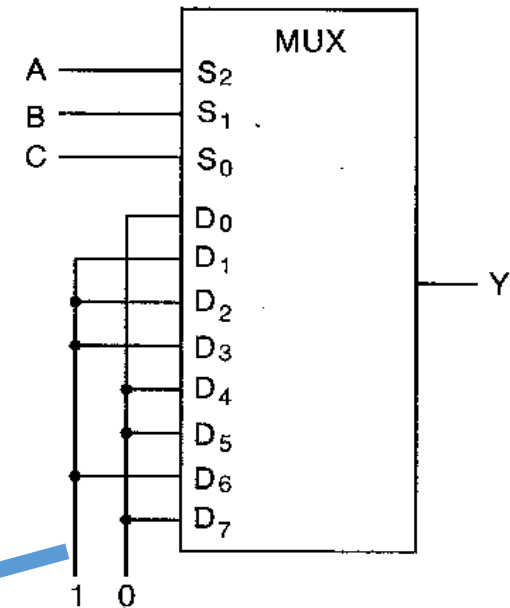
Στον πίνακα αλήθειας υπάρχει μια επιπρόσθετη στήλη D η οποία είναι η είσοδος δεδομένων που επιλέγεται όταν τα σήματα εισόδου έχουν τις αντίστοιχες τιμές

Χρήση πολυπλέκτη για την υλοποίηση της λογικής συνάρτησης

ΒΗΜΑ 2^ο : Σχεδιάζουμε το λογικό κύκλωμα ως εξής:

A. Συνδέουμε τις εισόδους επιλογής S_2 , S_1 , S_0 με τις μεταβλητές A, B, C (Το MSB θα είναι στην είσοδο επιλογής S_2)

B. Όταν οι είσοδοι επιλογής $S_2S_1S_0 = 000$, τότε επιλέγεται η είσοδος δεδομένων D_0 και $Y = D_0$. Επειδή η λογική συνάρτηση Y με $ABC = 000$ είναι 0, γι αυτό συνδέουμε την είσοδο D_0 στο λογικό 0. Με την ίδια λογική συνδέουμε όλες τις υπόλοιπες εισόδους.



Συνδέουμε στο λογικό 1 τα σήματα που έχουν Έξοδο $Y=1$ από τον πίνακα αληθείας

Σχ. 9/14: Υλοποίηση λογικής συνάρτησης

$$Y = \bar{A}\bar{B} + AB\bar{C} + \bar{A}C$$

Συνδέουμε στο λογικό 0 τα σήματα που έχουν Έξοδο $Y=0$ από τον πίνακα αληθείας

Χρήση πολυπλέκτη για την υλοποίηση της λογικής συνάρτησης

Άσκηση: Να αναφέρετε πόσες και ποιες πύλες θα χρειάζονταν για την υλοποίηση της πιο πάνω λογικής εξίσωσης.

1 πύλη OR 3 εισόδων

$$Y = \overline{A}B + AB\overline{C} + \overline{A}C$$

1 πύλη
AND 2
εισόδων

1 πύλη
AND 3
εισόδων

1 πύλη
AND 2
εισόδων

Φύλλο Εργασίας

Βιβλίο Σελίδες 258 - 263

Οι μαθητές να επιλύσουν τα Φύλλα
Εργασίας 3 και 4

Οι μαθητές να επιλύσουν το Φύλλο
Αξιολόγησης 2 στο σπίτι

Ανακεφαλαίωση