

Εργαστηριακές Ασκήσεις

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3. ΤΡΙΤΗ ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ (ΕΑ3)

3.1. Παράλληλος Αθροιστής-Αφαιρέτης

Το ολοκληρωμένο κύκλωμα 74283 είναι ένας παράλληλος δυαδικός αθροιστής 4 bits. Οι δύο αριθμοί εισόδου των 4 bits μπαίνουν στα A4 ως A1 ο ένας και στα B4 ως B1 ο άλλος (με πιο σημαντικά ψηφία τα A4 και B4). Το κρατούμενο εισόδου είναι το C0 και το κρατούμενο εξόδου το C4. Σχεδιάστε ένα κύκλωμα που χρησιμοποιεί το 74283 και δουλεύει σαν αθροιστής ή σαν αφαιρέτης, ανάλογα με το αν μια είσοδος ελέγχου M (η οποία θα ορίζεται από έναν διακόπτη) είναι 0 ή 1, αντίστοιχα. Έχετε ακόμη ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα με 4 πύλες xor 2 εισόδων (7486) στη διάθεσή σας. Ελέγξτε το κύκλωμά σας συνδέοντας 4 διακόπτες στην είσοδο A και τον σταθερό αριθμό 9 στην είσοδο B και κάντε τις επόμενες πράξεις, με τους διαφορετικούς αριθμούς 5, 9 και 15 στην είσοδο A. Γράψτε στην αναφορά σας το αποτέλεσμα μαζί με το κρατούμενο σε δυαδική μορφή. Οι έξοδοι C του αθροιστή πρέπει να συνδεθούν στις φωτοδιόδους.

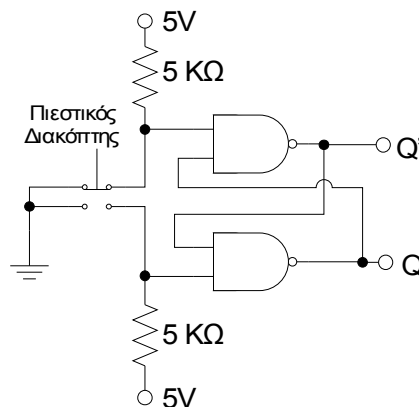
- (i) $9 + 5$ (ii) $9 - 5$ (iii) $9 + 9$ (iv) $9 - 9$ (v) $9 + 15$ (vi) $9 - 15$

Υπόδειξη:

Η αφαίρεση δύο δυαδικών αριθμών μπορεί να γίνει με πρόσθεση στον μειωτέο του συμπληρώματος ως προς 2 του αφαιρετέου. Ένας από τους τρόπους υπολογισμού του συμπληρώματος ως προς 2 είναι να προσθέσουμε 1 στο συμπλήρωμα ως προς 1. Έτσι, η αφαίρεση $A - B$ μπορεί να γίνει αν προσθέσουμε τον A με τον δυαδικό αριθμό που προκύπτει αν πάρουμε το συμπλήρωμα των bits του B και, επί πλέον, προσθέσουμε το 1 μέσω του κρατουμένου εισόδου.

3.2. Πιεστικός διακόπτης παροχής παλμού απαλλαγμένου από αναπηδήσεις.

Κολλήστε το κύκλωμα στην πλακέτα στην οποία κατασκευάσατε το κύκλωμα των διακοπών της άσκησης ΕΑ1.3. Χρησιμοποιείτε έναν πιεστικό διακόπτη και δύο πύλες NAND σε διάταξη NAND-latch, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα:



3.3. Σχεδίαση και υλοποίηση ακολουθιακού κυκλώματος με πολυπλέκτη.

Υλοποιείτε το ακολουθιακό κύκλωμα που περιγράφεται από το πιο κάτω διάγραμμα καταστάσεων. Για την απεικόνισή της κατάστασης και της εισόδου χρησιμοποιείτε τις φωτοδιόδους της πλακέτας που κατασκευάσατε στην Πρώτη Σειρά Ασκήσεων (ΕΑ1). Χρησιμοποιήστε **μόνο** δύο θετικά ακμοπυροδότητα D flip-flop (7474) και έναν πολυπλέκτη 8-1 (74151). Είσοδο θα πάρετε από έναν από τους διακόπτες που έχετε κατασκευάσει στην σειρά ασκήσεων ΕΑ1. Σαν ρολόι χρησιμοποιείτε:

- α) την έξοδο Q του διακόπτη της άσκησης 3.2 και
- β) την έξοδο Q' του κυκλώματος της άσκησης 3.2.

Παρατηρείτε διαφορές στην λειτουργία του κυκλώματος στις δύο αυτές περιπτώσεις; Γιατί παρουσιάζονται οι διαφορές αυτές;

Αν δεν είχατε στη διάθεσή σας τον πολυπλέκτη θα μπορούσατε να υλοποιήσετε το κύκλωμα χρησιμοποιώντας **μόνο ένα** ολοκληρωμένο κύκλωμα από αυτά που έχετε διαθέσιμα; Αν ναι σχεδιάστε στην αναφορά σας αυτή την εναλλακτική υλοποίηση, αν όχι σχεδιάστε την υλοποίηση που θα επιλέγατε αν είχατε διαθέσιμο οποιοδήποτε αριθμό ολοκληρωμένων (του ίδιου τύπου) με πύλες 2 εισόδων (πχ. μόνο πύλες nand – 7400).

