

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ
Ψηφιακή Σχεδίαση [HY130]

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2016-2017

Εργαστηριακή Άσκηση 2:

A) Επιλέξτε μια πύλη από κάθε ένα από τα chips 7400 (NAND), 7402 (NOR) και 7486 (XOR). Συνδέστε στις εισόδους τους δυο ρολόγια παραγωγής τετραγωνικών παλμών. Το πρώτο από αυτά πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητα 0.5 Hz και το δεύτερο στο 1 Hz. Στην έξοδο των πυλών συνδέστε μια ενδεικτική λυχνία δικής σας επιλογής.

Ανοίξτε τον διακόπτη εκκίνησης της προσομοίωσης και βάσει των αποτελεσμάτων που παράγονται συμπληρώστε τον πίνακα αληθείας κάθε πύλης.

Ακολουθώντας, χρησιμοποιώντας ένα παλμογράφο σχεδιάστε τις κυματομορφές που προκύπτουν με βάση το ρολόι που λειτουργεί στο 1 Hz (1η είσοδος του παλμογράφου) και την έξοδο της κάθε πύλης (2η είσοδος του παλμογράφου). Με βάση τις παραγόμενες κυματομορφές εξηγήστε τις στιγμιαίες μεταβολές που παρατηρούνται στις ενδείξεις των probes.

B) Οικουμενικότητα της πύλης NAND

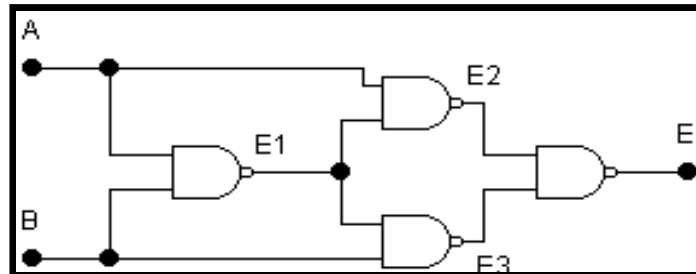
Όπως έχουμε δει και στη θεωρία του μαθήματος, με χρήση της πύλης NAND μπορούμε να υλοποιήσουμε κάθε λογική συνάρτηση που μας δίνεται. Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, πύλες NAND υλοποιείστε:

- έναν αντιστροφέα
- μια πύλη AND δύο εισόδων
- μια πύλη OR δύο εισόδων
- μια πύλη NOR δύο εισόδων
- μια πύλη XOR δύο εισόδων

Για να επαληθεύσετε την ορθότητα κάθε σχεδίασής σας συμπληρώστε τον πίνακα αληθείας με τις τιμές που προκύπτουν από το κύκλωμα σας εάν αυτό προσομοιωθεί με τη χρήση κατάλληλων διακοπών και λαμπτήρων στο Multisim.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ
Ψηφιακή Σχεδίαση [HY130]

Δ Βρείτε την συνάρτηση που υλοποιεί το παρακάτω κύκλωμα και απλοποιήστε την ώστε να δείτε με ποια γνωστή λογική πύλη ισοδυναμεί.



Δ Σχεδιάστε την παρακάτω συνάρτηση χρησιμοποιώντας πύλες AND και OR, αφού την απλοποιήσετε α) σε άθροισμα γινομένων και β) γινόμενο αθροισμάτων.

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 2, 5, 6, 7, 8, 10)$$

Ε Σχεδιάστε ένα λογικό κύκλωμα, το οποίο θα δίνει στην έξοδό του το πρόσημο του γινομένου τριών πραγματικών αριθμών A, B, C. (Υπόδειξη: Σχεδιάστε τον πίνακα αληθείας του κυκλώματος ακολουθώντας την σύμβαση '0' – θετικός αριθμός, '1' – αρνητικός αριθμός).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Όλα τα κυκλώματα των ασκήσεων πρέπει να προσομοιωθούν με χρήση του Multisim.
- Στο παραδοτέο θα πρέπει, εκτός των άλλων, να παρουσιάζονται τα κυκλώματα που έχουν σχεδιαστεί καθώς και οι πίνακες αληθείας.
- Η καταληκτική ημερομηνία για την παράδοση των ασκήσεων είναι η **31/10/2016**.