



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Πληροφορικής

ΕΥ121 - Λογική Σχεδίαση

Εργαστηριακή Άσκηση 4

Χειμερινό εξάμηνο 2015-16

A) Σε μια διασταύρωση διασταυρώνονται ένας δρόμος προτεραιότητας με λωρίδες ΛΑ και ΛΒ κι ένας δρόμος δευτερεύουσας σημασίας με λωρίδες ΛC και ΛD. Σε κάθε λωρίδα υπάρχει ένας αισθητήρας που ελέγχει την παρουσία αυτοκινήτων, δίνοντας "1" όταν υπάρχει ένα τουλάχιστον αυτοκίνητο. Στη διασταύρωση υπάρχει ένας σηματοδότης με 2 Φώτα: το ΦAB για τις λωρίδες ΛΑ και ΛΒ και το ΦCD για τις λωρίδες ΛC και ΛD. Το κάθε φως είναι 2 χρωμάτων (κόκκινο και πράσινο). Ο σηματοδότης ελέγχει την κυκλοφορία των αυτοκινήτων σύμφωνα με την ακόλουθη λογική:

Το ΦCD είναι πράσινο όταν

- οι λωρίδες ΛC και ΛD είναι κατειλημμένες και τουλάχιστον μια από τις λωρίδες ΛΑ και ΛΒ είναι ελεύθερη.
- -η λωρίδα ΛC ή η λωρίδα ΛD είναι κατειλημμένη κι οι λωρίδες ΛΑ και ΛΒ είναι ελεύθερες.

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις το ΦCD είναι κόκκινο.

Το ΦAB λειτουργεί εντελώς αντίθετα από το ΦCD.

Να σχεδιάσετε ένα συνδυαστικό κύκλωμα που ελέγχει το σηματοδότη της διασταύρωσης σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές. Το κύκλωμα έχει 4 εισόδους A,B,C,D που συνδέονται με τους 4 αισθητήρες και 2 εξόδους YAB και YCD, που συνδέονται με τα Φώτα του σηματοδότη και δίνουν "1" όταν το αντίστοιχο φως είναι πράσινο.

B) Ο Ημιαθροιστής (H/A) είναι ένα λογικό κύκλωμα που στην είσοδο του δέχεται 2 δυαδικά ψηφία A και B και στη έξοδο του δίνει το άθροισμα τους Z και το κρατούμενο K της πρόσθεσης τους. Βρείτε τον πίνακα αληθείας του H/A και υλοποιήστε το κατάλληλο κύκλωμα.

Κατόπιν, σκεφτείτε την υλοποίηση ενός πλήρους αθροιστή (Π/Α) που σχηματίζει το αριθμητικό άθροισμα 3 bits εισόδου. Έχει 3 εισόδους και 2 εξόδους. Δυο από τα bits εισόδου είναι τα 2 σημαντικά bits που προσθέτουμε. Η τρίτη είσοδος παριστάνει το κρατούμενο της αμέσως προηγούμενης λιγότερο σημαντικής θέσης. Συμβολίστε με S το άθροισμα και C το κρατούμενο. Αφού κάνετε τον πίνακα αληθείας και τις όποιες απλοποιήσεις σχεδιάστε τον (Π/Α) κάνοντας τελικά χρήση 2 (H/A) και μιας πύλης OR.

Στη συνέχεια κατασκευάστε έναν N-bit αθροιστή.

(Για την κατασκευή του ΔΕΝ χρειάζεται να κάνετε πίνακα αληθείας. Ο αθροιστής θα γίνει με χρήση ενός H/A και ενός ή περισσότερων Π/Α.)

Γ) Έστω A και B δυο τετραψήφιοι δυαδικοί αριθμοί με $B = (AEM \bmod 16)$ όπου AEM είναι τα τρία τελευταία ψηφία του αριθμού μητρώου κάθε φοιτητή, π.χ. για τον φοιτητή με AEM = 123 είναι: $B = (AEM \bmod 16) = 11$.

Σχεδιάστε κύκλωμα που συγκρίνει τα A και B και δίνει σαν αποτέλεσμα 1 αν το A είναι **μεγαλύτερο** από το B, διαφορετικά δίνει 0. Υποθέστε ότι οι αριθμοί A και B δεν είναι προσημασμένοι.

Δ) Σχεδιάστε κύκλωμα που συγκρίνει 2 N-bit αριθμούς. Συγκεκριμένα δίνει έξοδο 1 αν οι 2 αριθμοί είναι ίδιοι, διαφορετικά δίνει 0. Να υλοποιηθεί το κύκλωμα με τον απλούστερο εφικτό τρόπο.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Το N για τα ερωτήματα B και Δ υπολογίζεται ως εξής. Έστω X το τελευταίο ψηφίο του AEM σας. Τότε $N = X \bmod 3$, δηλαδή το N είναι το υπόλοιπο της διαίρεσης του X με το 3. Εάν το N είναι 0 ή 1 τότε χρησιμοποιήστε το προ-τελευταίο ψηφίο του AEM σας. Εάν και σε αυτήν την περίπτωση το N είναι 0 ή 1 βρείτε το πρώτο (από το τέλος) ψηφίο του AEM σας που δίνει N διάφορο του 0 ή του 1.

- ◆ Προσομοιώστε τα παραπάνω κυκλώματα με το πρόγραμμα Multisim.
- ◆ Οι απαντήσεις θα πρέπει να παραδοθούν την Παρασκευή 24/11.
- ◆ Στις απαντήσεις θα πρέπει να παρουσιάζονται, εκτός των άλλων, το κύκλωμα που σχεδιάστηκε στο Multisim, καθώς και συμπληρωμένοι οι πίνακες αληθείας.