

## ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

**Παρατήρηση:** Οι λύσεις των ασκήσεων βρίσκονται στο Παράρτημα του προτεινόμενου βιβλίου με τίτλο: «Ψηφιακή Σχεδίαση-Θεωρία και Εφαρμογές», των Μάνου Ρουμελιώτη και Σταύρου Σουραβλά.

### Άσκηση 1

Να υλοποιηθούν με κατάλληλους πολυπλέκτες οι παρακάτω λογικές συναρτήσεις:

$$F_1(A,B,C)=\Sigma(0,1,3,6)$$

$$F_2(A,B,C,D)=\Sigma(0,1,3,5,6,9,10,12)$$

### Λύση

Σελίδα 206 του βιβλίου

### Άσκηση 2

Να σχεδιάσετε τη μονάδα δεδομένων για κάθε μία από τις παρακάτω μικρολειτουργίες. Κάθε καταχωρητής είναι 4 bits.

1.  $A, B \leftarrow sl A, B$
2.  $IF (C_3=1) A \leftarrow B \quad ELSE A \leftarrow C$
3.  $A, B \leftarrow rr A, B$
4.  $A \leftarrow rl A'$

### Λύση

Σελίδα 776 του βιβλίου

### Άσκηση 3

Να σχεδιάσετε με RTL τη λειτουργία ενός ψηφιακού ρολογιού πραγματικής ώρας. Το ρολόι έχει δύο καταχωρητές των έξι bits  $S$  και  $M$ , και έναν καταχωρητή των πέντε bits,  $H$ . Κάθε δευτερόλεπτο το σύστημα λαμβάνει ένα σήμα διαρκείας μιας περιόδου που εκκινεί τον αλγόριθμο υπολογισμού της νέας ώρας. Δώστε τον αλγόριθμο με βήματα της RTL, υποθέτοντας ότι οι καταχωρητές  $S$ ,  $M$  και  $H$  περιέχουν τα δευτερόλεπτα, λεπτά και ώρες αντίστοιχα, σε δυαδική μορφή. Το ρολόι αυτό μετρά μέχρι τις 24 ώρες και μετά μηδενίζεται. Θεωρήστε ότι το ρολόι παλμών του συστήματος έχει πολύ μεγάλη συχνότητα σε σχέση με τη μονάδα μέτρησης του δευτερολέπτου.

### Λύση

Σελίδα 777 του βιβλίου

#### **Άσκηση 4**

Να σχεδιάσετε με RTL την εκτέλεση του εξής αλγορίθμου: Η είσοδος του συστήματος αποθηκεύεται σε έναν καταχωρητή. Αυτός κατόπιν πολλαπλασιάζεται επί 6 και αποθηκεύεται σε έναν άλλο εσωτερικό καταχωρητή. Τέλος, στην έξοδο βγαίνει το αντίστροφο του καταχωρητή που περιέχει τη είσοδο επί 6. Το σύστημά σας δεν περιλαμβάνει πολλαπλασιαστή. Θα πρέπει να κάνετε τον πολλαπλασιασμό με το άθροισμα των πολλαπλασιασμών επί 2 και επί 4.

#### **Λύση**

Σελίδα 778 του βιβλίου

#### **Άσκηση 5**

Υποθέστε ότι αντί της εντολής CLR, ο A-48 έχει την εντολή ADI. Η εντολή αυτή προσθέτει τον παράγοντα που βρίσκεται στο πεδίο ADDRESS της εντολής στον συσσωρευτή και βάζει το αποτέλεσμα πάλι στον συσσωρευτή. Γράψτε τον κύκλο ανάκλησης-εκτέλεσης της εντολής αυτής.

#### **Λύση**

Σελίδα 792 του βιβλίου

#### **Άσκηση 6**

#### **Λύση**

Σελίδα 792 του βιβλίου

#### **Άσκηση 7**

Υποθέστε ότι αντί της εντολής NOT, ο A-48 έχει την εντολή XOR. Η εντολή αυτή εκτελεί ένα λογικό ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ-Η ανάμεσα στα bits 0-7 του συσσωρευτή και τον παράγοντα που βρίσκεται στο πεδίο ADDRESS της εντολής. Το αποτέλεσμα τοποθετείται πάλι στον συσσωρευτή. Γράψτε τον κύκλο ανάκλησης-εκτέλεσης της εντολής σε RTL. Τι αλλαγές πρέπει να γίνουν, αν χρειάζονται, στα σήματα ελέγχου καταχωρητών του A-48 αν θα πρέπει τα bits 8-11 του συσσωρευτή να μην αλλάξουν?

#### **Λύση**

Σελίδα 792 του βιβλίου

## **Άσκηση 8**

Γράψτε τις εξισώσεις παραγωγής και σχεδιάστε τα λογικά κυκλώματα των σημάτων ελέγχου των καταχωρητών PCI, IRI, SPI, MDRI, ACCI, και ZI του επεξεργαστή A-48.

### **Λύση**

Σελίδα 792 του βιβλίου

## **Άσκηση 9**

Στην υλοποίηση μικροπρογραμματισμού του A-48, υποθέσετε ότι οι καταχωρητές εισόδου και εξόδου έχουν από ένα σήμα READY, το οποίο ανεβάζουν στην τιμή 1 όταν είναι έτοιμοι να στείλουν νέα δεδομένα ή να δεχθούν νέα δεδομένα αντίστοιχα. Χρησιμοποιείστε αυτό το σήμα με τέτοιο τρόπο ώστε να σταματάει η λειτουργία του μPC μέχρι να ετοιμασθεί ο καταχωρητής εισόδου ή εξόδου που απαιτείται. Ποιά ή ποιά επιπλέον σήματα θα πρέπει να παράγει η μνήμη ελέγχου?

### **Λύση**

Σελίδα 795 του βιβλίου

## **Άσκηση 10**

Πόσες μονάδες μνήμης 4M x16 χρειάζονται για να υλοποιήσουμε μία RAM χωρητικότητας 128 MB? Πόσα bits απαιτούνται για τη διευθυνσιοδότηση της μνήμης και με ποιον τρόπο χρησιμοποιούνται? Να περιγράψετε την διαδικασία ανάγνωσης από την μνήμη των διευθύνσεων 8.388.605-8.388.615 και να δώσετε τις τιμές των εισόδων των αποκωδικοποιητών.

### **Λύση**

Σελίδα 785 του βιβλίου