

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ και ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, 4^ο εξάμηνο

20 Σεπτεμβρίου 2006

ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ
Μέρος Β' (Οργάνωση Υπολογιστών)

Θέμα Β1 (20%):

Θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα μικροεπεξεργαστή που ακολουθεί τη γενική αρχιτεκτονική του ΕΚΥ, με τις εξής απαιτήσεις:

1. Να μπορούν να παρασταθούν ακέραιοι αριθμοί στο διάστημα $[-4.000.000, +4.000.000]$.
2. Εκτός από τις ήδη υπάρχουσες εντολές του ΕΚΥ, να υποστηρίζει επιπλέον τις λογικές πράξεις AND/OR/NOT/NOR/XOR/NAND, 11 νέες εντολές άλματος υπό συνθήκη (συγκρίσεις για $=$, $!$, $>$, $<$, $>=$, $<=$, $>$, $<$ με το 1 και το 0) και την εντολή NOP (No Operation).
3. Να μπορεί να προσπελάσει τουλάχιστον 4Mbytes μνήμης.
4. Ο αριθμός των bits των καταχωρητών του να είναι πολλαπλάσιο του 8.
5. Να έχει τα απλούστερα δυνατά λογικά κυκλώματα.

(α) Επιλέξτε ένα μήκος λέξης για τον επεξεργαστή. Να δοθεί η μορφή της εντολής.

(β) Για τους αριθμούς κινητής υποδιαστολής υπάρχει επιπλέον η απαίτηση να μπορούν να παρασταθούν (σε κανονική μορφή) με σφάλμα στρογγυλοποίησης κοντά στο 1 (δηλ. για εκθέτη 0), μικρότερο από $3 \cdot 10^{-7}$. Προσδιορίστε έναν αριθμό bits για το συντελεστή (mantissa). Ποιος είναι ο ελάχιστος (κατ' απόλυτη τιμή) και ποιος ο μέγιστος αριθμός κινητής υποδιαστολής που μπορεί να παρασταθεί; Να δοθεί σε δεκαδική και σε κανονική μορφή.

Θέμα Β2 (30%):

Θεωρούμε μία περιοχή POLY της μνήμης του ΕΚΥ, μεγέθους $2N$ θέσεων. Στην περιοχή αυτή αποθηκεύονται εναλλάξ οι N συντελεστές και οι N εκθέτες ενός πολυωνύμου $y = a_1 x^{k_1} + a_2 x^{k_2} \dots a_N x^{k_N}$ ($k_1, k_2, \dots, k_N \geq 0$), αρχίζοντας με το a_1 στην θέση POLY, το k_1 στη θέση POLY+1, κοκ. Στη θέση X της μνήμης είναι αποθηκευμένη η τιμή της μεταβλητής x. Ζητείται να γραφεί πρόγραμμα σε γλώσσα ASSEMBLY του ΕΚΥ που να υπολογίζει την τιμή του πολυωνύμου και να την αποθηκεύει στη μεταβλητή RESULT.

ΤΟ Β' ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΕ ΑΝΟΙΧΤΑ ΒΙΒΛΙΑ, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ, ΚΛΠ.
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ: 1 ΩΡΑ και 30 ΛΕΠΤΑ

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ