

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΝ
[ΧΑΤΖΗΑΓΓΟΥΣΤΙΛΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ, 02566, ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΤΟΣ]

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
[ΚΑΚΑΡΟΥΝΤΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ]

ΛΑΜΙΑ, 2024-2025

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2	ΜΕΝΟΥ ΕΠΙΛΟΓΩΝ	1
3	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΑΞΕΩΝ	1
3.1	ΠΡΟΣΘΕΣΗ (PLATINUM).....	1
3.2	ΑΦΑΤΡΕΣΗ (MAGNETITE)	1
3.3	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ (URANIUM)	1
3.4	ΔΙΑΤΡΕΣΗ (ALUMINUM)	1
3.5	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ.....	2
4	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ	2
4.1	BIG ENDIAN	2
4.2	LITTLE ENDIAN	2
5	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	2

1 Εισαγωγή

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα σε **MIPS**, αποτελεί έναν αριθμητικό επεξεργαστή που υποστηρίζει βασικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό, διαίρεση) και παρέχει λειτουργίες μετατροπής αριθμών σε διαφορετικές μορφές αναπαράστασης (Big Endian και Little Endian). Εμφανίζει αποτελέσματα με ακρίβεια και ανιχνεύει σφάλματα, όπως υπερχείλιση (overflow) και υποχείλιση (underflow). Να σημειωθεί ότι οι τιμές δεν εισάγονται άμεσα στο πρόγραμμα ως δεκαεξαδικοί αριθμοί, αλλά υπό την μορφή **string**, όπου και στην συνέχεια μετατρέπονται σε αριθμό. Για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων υλοποιείται η αντίστροφη διαδικασία.

2 Μενού Επιλογών

Το πρόγραμμα περιέχει δύο μενού επιλογών, ένα που δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει μία εκ των τεσσάρων βασικών αριθμητικών πράξεων που υποστηρίζει το πρόγραμμα, ενώ το δεύτερο παρέχει στον χρηστή την επιλογή να εισάγει ξανά τιμές ή να οδηγηθεί προς τον τερματισμό του προγράμματος.

3 Υλοποίηση Πράξεων

Οι αριθμητικές πράξεις υλοποιούνται μέσω ειδικών υπορουτινών, κάθε μία από τις οποίες διαχειρίζεται έναν τύπο πράξης. Παρακάτω περιγράφονται οι λειτουργίες, ενώ μέσα στις παρενθέσεις αναγράφονται οι ονομασίες από τις αντίστοιχες υπορουτίνες:

3.1 Πρόσθεση (*platinum*)

- Προστίθενται δύο αριθμοί εισόδου και το αποτέλεσμα αποθηκεύεται.
- Ελέγχεται η υπερχείλιση, καθώς και η υποχείλιση συγκρίνοντας το αποτέλεσμα με τα μέγιστα επιτρεπτά όρια.

3.2 Αφαίρεση (*magnetite*)

- Ο δεύτερος αριθμός αντιστρέφεται και κατόπιν καλείται η υπορουτίνα της πρόσθεσης (*platinum*), ώστε να πραγματοποιηθεί η αφαίρεση.

3.3 Πολλαπλασιασμός (*uranium*)

- Το πρόγραμμα πολλαπλασιάζει τους δύο αριθμούς.
- Γίνεται έλεγχος υπερχείλισης συγκρίνοντας το μέγιστο αποτέλεσμα με τη μέγιστη τιμή του υποστηριζόμενου ακέραιου.

3.4 Διαίρεση (*aluminum*)

- Υπολογίζεται το πηλίκο και το υπόλοιπο της διαίρεσης.
- Το υπόλοιπο εμφανίζεται ξεχωριστά, εφόσον υπάρχει, σε δεκαδική μορφή.
- Γίνεται ανίχνευση υποχείλισης και ειδικών περιπτώσεων (π.χ., διαίρεση με το μηδέν).

3.5 Διαχείριση Σφαλμάτων

- Αν το αποτέλεσμα ξεπερνά τα όρια ενός 32-bit ακέραιου, εμφανίζονται μηνύματα σφαλμάτων.
- Καταγράφονται άκυρες εισαγωγές ή επιλογές με ενημερωτικά μηνύματα προς τον χρήστη.

4 Μετατροπή

Η υπορουτίνα **copper** εκτελεί τις μετατροπές και την εμφάνιση των αποτελεσμάτων:

4.1 *BigEndian*

- Τα bytes του αριθμού διατηρούνται στην αρχική τους διάταξη.
- Ο αριθμός εμφανίζεται με τη μορφή Big Endian.

4.2 *LittleEndian*

- Η διάταξη των bytes αναστρέφεται.
- Ο αριθμός εμφανίζεται με τη μορφή Little Endian.

Η υλοποίηση της αναστροφής των bytes βασίζεται σε λογικές πράξεις και χρήση εντολών ολίσθησης(**shift**).

5 Παραδείγματα

Είσοδος	Έξοδος
Αριθμός 1: 0x456D	Big Endian:0x10C9
Αριθμός 2: 0x34A4	Little Endian:0xC9100000
Επιλογή Πράξης:Αφαίρεση	

Είσοδος	Έξοδος
Αριθμός 1: 0x5E6F7A8B	Big Endian:0x789AB6D8
Αριθμός 2: 0x1A2B3C4D	Little Endian:0xD8B69A78
Επιλογή Πράξης:Πρόσθεση	

Είσοδος	Έξοδος
Αριθμός 1: 0x45F	Big Endian:0xE6076
Αριθμός 2: 0x34A	Little Endian:0x76600E00
Επιλογή Πράξης: Πολλαπλασιασμός	

Είσοδος	Έξοδος
Αριθμός 1: 0x14	Big Endian:0x
Αριθμός 2: 0x45	Little Endian:0x
Επιλογή Πράξης: Διαιρεση	Decimal Reminder:20

Είσοδος	Έξοδος
Αριθμός 1: 0x69D	Big Endian:0x234
Αριθμός 2: 0x3	Little Endian:0x34020000
Επιλογή Πράξης: Διαιρεση	Decimal Reminder:1