



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ & ΥΛΙΚΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΡΥ 201 ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2017-2018

Εργαστήριο 4:

Εξοικείωση με τη γλώσσα Assembly

1. Σκοπός του εργαστηρίου

Σκοπός του εργαστηρίου είναι η εξοικείωση με τη χρήση της γλώσσας Assembly.

2. Περιγραφή προβλήματος

Γράψτε ένα πρόγραμμα σε γλώσσα Assembly το οποίο θα εκτελείται επαναληπτικά και κάθε φορά θα τρέχει μία από τις παρακάτω πέντε επιλογές ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.

- 1) Διάβασμα ενός αριθμού N και εκτύπωση στην οθόνη της παρακάτω εξόδου:
1
1 2
.....
1 2 3 4 5 N
- 2) Διάβασμα ενός αριθμού N και εμφάνιση ενός μηνύματος αν ο αριθμός είναι μονός ή ζυγός.
- 3) Ανάγνωση 5 ακεραίων από την κονσόλα και εκτύπωση των εξαπλάσιων τιμών τους.
- 4) Ανάγνωση μίας συμβολοσειράς (max 100 χαρακτήρων) και εναλλαγής των πεζών-κεφαλαίων χαρακτήρων της.
- 5) Έξοδος

3. Υλοποίηση του Εργαστηρίου

Ο κώδικας για το συγκεκριμένο εργαστήριο θα υλοποιείται σε συναρτήσεις. Η επεξεργασία για τις 4 πρώτες επιλογές θα εκτελείται σε ξεχωριστή συνάρτηση. Αντίθετα, η εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη και η εκτύπωση μηνυμάτων θα γίνεται στην κύρια συνάρτηση (main).

• **Κύρια συνάρτηση (main)**

- 1) Ο κώδικας στη main θα τυπώνει στην οθόνη το μενού των δυνατοτήτων του χρήστη και θα διαβάζει την επιλογή του. Στη συνέχεια θα κάνει κλήση της κατάλληλης συνάρτησης
- 2) Η ανάγνωση των δεδομένων για κάθε επιλογή θα γίνεται στη main σύμφωνα με τα παρακάτω:
 - Συγκεκριμένα, για τις επιλογές 1 και 2 θα πρέπει το πρόγραμμα να ζητάει από το χρήστη τον αριθμό N.
 - Για την επιλογή 3 θα πρέπει να γίνει μία επαναληπτική διαδικασία όπου σε κάθε επανάληψη θα ζητάει και θα διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό. Ο κάθε αριθμός θα αποθηκεύεται σε μία αλληλουχία θέσεων μνήμης.
 - Για την επιλογή 4 θα πρέπει να γίνεται η ανάγνωση μίας συμβολοσειράς που θα

αποθηκεύεται στην μνήμη.

- 3) Στη συνέχεια θα γίνεται η κλήση της αντίστοιχης συνάρτησης περνώντας τα κατάλληλα ορίσματα.

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Η κλήση των συναρτήσεων θα πρέπει να γίνεται με χρήση των κατάλληλων καταχωρητών (ορίσματα συναρτήσεων: \$a0-\$a3, επιστρεφόμενη τιμή: \$v0).

- 4) Μετά την επιστροφή από την συνάρτηση θα εκτυπώνεται το κατάλληλο μήνυμα ανάλογα με το πρόγραμμα που εκτελέστηκε και την επιστρεφόμενη τιμή.

- **Συναρτήσεις #1, #2 και #3**

- 1) Μετατρέψτε τον κώδικα Clang που υλοποιήσατε στο Εργαστήριο 3 σε κώδικα Assembly.
- 2) Η συνάρτηση #3 θα δέχεται ως ορίσματα 2 διευθύνσεις θέσεων μνήμης. **Οι δύο περιοχές μνήμης αυτές θα διαβάζονται και θα γράφονται από τη συνάρτηση και για αυτό το λόγο θα πρέπει οι διευθύνσεις να περνάνε ως ορίσματα με τους κατάλληλους καταχωρητές.**

- **Συνάρτηση #4**

- 1) Γράψτε τους κώδικες Clang και Assembly για τη συγκεκριμένη συνάρτηση.
- 2) Η συνάρτηση αυτή θα δέχεται ως όρισμα 2 διευθύνσεις θέσεων μνήμης. Η πρώτη διεύθυνση είναι ο χώρος μνήμης που θα είναι αποθηκευμένη η συμβολοσειρά που εισήγαγε ο χρήστης και αποθηκεύτηκε από τη main. Η δεύτερη διεύθυνση είναι ο χώρος μνήμης που θα αποθηκευθεί η επεξεργασμένη συμβολοσειρά. **Οι δύο περιοχές μνήμης αυτές θα διαβάζονται και θα γράφονται από τη συνάρτηση και για αυτό το λόγο θα πρέπει οι διευθύνσεις τους να περνάνε ως ορίσματα με τους κατάλληλους καταχωρητές.**
- 3) Με μία επαναληπτική διαδικασία θα διαβάζετε έναν έναν τους χαρακτήρες που εισήγαγε ο χρήστης και ανάλογα με τον τύπο του (πεζό ή ΚΕΦΑΛΑΙΟ) αλλάζετε τον και αποθηκεύσετε τον στη νέα περιοχή μνήμης.
- 4) Η συνάρτηση δε θα επιστρέφει τίποτα (void).
- 5) Στη main θα διαβάζεται η νέα συμβολοσειρά από την μνήμη και θα εκτυπώνεται.

Σημείωση: Τα δεδομένα για τις Συναρτήσεις #3 και #4 είναι στατικά. Στην περιοχή .data θα πρέπει έχετε δεσμεύσει αρκετό χώρο για να αποθηκεύσετε τα δεδομένα τους. Συγκεκριμένα για το πρόβλημα #3 πρέπει να έχετε 2 περιοχές από 20 Bytes (4 Bytes/αριθμό * 5 αριθμούς) ενώ για το πρόβλημα #4 πρέπει να έχετε 2 περιοχές από 100 Bytes (1 Byte/χαρακτήρα * 100 χαρακτήρες).

4. Υλοποίηση σε Assembly

1. Υλοποιήστε σε γλώσσα Assembly τον παραπάνω κώδικα με τις 4 συναρτήσεις.
2. Για κάθε επιλογή του χρήστη θα γίνεται ξεχωριστή κλήση συνάρτησης με χρήση των εντολών jal και jr αφού πρώτα διαβαστούν τα δεδομένα.
3. Για κάθε κλήση συνάρτησης θα έχουμε την πλήρη εφαρμογή των συμβάσεων για κλήση συναρτήσεων, όπως για τα ορίσματα, την επιστροφή τιμών συνάρτησης, χρήση καταχωρητών κτλ.

Παραδοτέα – Βαθμολογία

1. Σύντομη αναφορά σχετικά με σημαντικά σημεία του κώδικα σας.
2. Προβλήματα που αντιμετωπίσατε για μελλοντική βελτίωση του εργαστηρίου.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ