

Αναφορά Εργαστηρίου 5

Ομάδα LAB20130164

Δημήτρης Καραμπάσογλου
Μανώλης Πετράκος

Προεργασία

Σκοπός του εργαστηρίου είναι δημιουργία αναδρομικών συναρτήσεων με τη χρήση στοίβας σε Assembly.

Περιγραφή Ζητούμενων

Για την 5η εργαστηριακή άσκηση μας ζητήθηκε να δημιουργήσουμε ένα πρόγραμμα σε γλώσσα Assembly το οποίο θα υποστήριζε τις εξής λειτουργίες:

- 1) Εισαγωγή στοιχείου στο τέλος της λίστας.
- 2) Διαγραφή του τελευταίου στοιχείου της λίστας.
- 3) Εκτύπωση ενός συγκεκριμένου στοιχείου της λίστας.
- 4) Εκτύπωση του πλήθους των στοιχείων της λίστας.
- 5) Εκτύπωση του στοιχείου της λίστας με την χαμηλότερη τιμή.
- 6) Εκτύπωση του παραγοντικού ενός συγκεκριμένου στοιχείου της λίστας.

Περιγραφής της Εκτέλεσης

Αρχικά στο πρόγραμμά μας δημιουργήσαμε μια λίστα με συγκεκριμένο αριθμό στοιχείων έως 100 το οποίο κάναμε με τις εντολές `.space 800` και `.align 2` με τις οποίες δεσμεύσαμε χώρο για 800 bytes, 8 για κάθε κόμβο (id και value).

Για να εισάγουμε στοιχείο στο τέλος της λίστας ρωτούσαμε τον χρήστη ποιο στοιχείο θέλει βάλει, το περνούσαμε στην συνάρτηση μέσω του καταχωρητή `%a0`, ελέγχουμε αν υπάρχει αρκετός χώρος και έπειτα εισάγαμε τον αριθμό στο τέλος της λίστας με την εντολή `sw`. Τέλος επιστρέφotan στην `main` τα νέο counter και head ώστε να ξέρουμε πόσα στοιχεία υπάρχουν στην λίστα και σε ποια θέση της λίστας βρισκόμαστε.

Όταν ο χρήστης επιλέξει να γίνει διαγραφή του τελευταίου στοιχείου τη λίστας, με τους καταχωρητές `a0` και `a1` περνάμε την διεύθυνση του τελευταίου στοιχείου της λίστας και του μετρητή. Αν δεν υπάρχει στοιχείο στη λίστα εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα και σταματάει η λειτουργία της συνάρτησης. Εφόσον συνεχίσει, μειώνουμε τον μετρητή κατά 1 και την διεύθυνση κατά 8. Τέλος εμφανίζεται μήνυμα για την επιτυχία διαγραφής και επιστρέφονται οι καινούργιες τιμές με τους καταχωρητές `v0` και `v1`.

Όταν επιλέξει ο χρήστης να γίνει εμφάνιση ενός στοιχείου του ζητείται πρώτα να επιλέξει πιο θέλει. Ύστερα με τους καταχωρητές `a0-a3` περνάμε την επιλογή, τον μετρητή της λίστας και την διεύθυνση της λίστας. Στη συνάρτηση πρώτα γίνεται ένας έλεγχος μεταξύ του μετρητή και της επιλογής για να δούμε αν

υπάρχει αντικείμενο σε αυτήν τη θέση και σε περίπτωση αποτυχίας εμφανίζεται το κατάλληλο μήνυμα και τελειώνει η λειτουργία της συνάρτησης. Εφόσον ο έλεγχος είναι επιτυχής η συνάρτηση συνεχίζει. Πρώτα πηγαίνει στη σωστή θέση της μνήμης και τέλος εμφανίζει το id και το value. Η προσπέλαση της μνήμης γίνεται προσθέτοντας τον αριθμό 8 επί την επιλογή του χρήστη στη διεύθυνση της λίστας. Το id είναι στην διεύθυνση που δείχνει το αποτέλεσμα και το value 4 bytes πιο μετά.

Για να εκτυπώσουμε τον αριθμό στοιχείων της λίστας απλά περνάμε στον καταχωρητή α0 την τιμή του μετρητή, καλούμε την συνάρτηση και με την syscall εμφανίζεται το πλήθος στην οθόνη.

Η διαδικασία για να εμφανίσουμε το ελάχιστο ξεκινάει περνώντας στους καταχωρητές α0, α1 την διεύθυνση του πίνακα και την τιμή του μετρητή εφόσον η λίστα δεν είναι άδεια. Αφού μπορούμε στη συνάρτηση μηδενίζουμε έναν προσωρινό καταχωρητή και σε ένα δεύτερο βάζουμε την τιμή 0x7FFFFFFF (ο μεγαλύτερος αριθμός που χωράει). Μετά συγκρίνουμε την τιμή του κάθε στοιχείου με τον την τιμή του δεύτερου καταχωρητή και αν είναι μικρότερη τότε περνάμε στον καταχωρητή την τιμή του στοιχείου και στον πρώτο καταχωρητή περνάμε την διεύθυνσή του. Επίσης αυξάνουμε την διεύθυνση κατά 8 και μειώνουμε τον μετρητή κατά 1. Αυτό συνεχίζεται μέχρι να γίνει ο μετρητής 0 και φτάσει στο τελευταίο στοιχείο της λίστας. Τέλος εμφανίζουμε το value και το id του στοιχείου.

Στην αναδρομή περνάμε την διεύθυνση της λίστας, την επιλογή του χρήστη και εφόσον υπάρχει στοιχείο σε αυτήν τη θέση συνεχίζουμε. Με το που μπορούμε στην συνάρτηση αποθηκεύουμε στη στοίβα τον ra. Μετά πολλαπλασιάζουμε το value με το value-1. Ύστερα μειώνουμε το value κατά 1 και αν αυτό ισούται με το 1 τότε σταματάμε την αναδρομή και κατεβάζουμε τη λίστα ώστε να πάρουμε την σωστή διεύθυνση για τον ra. Αν δεν είναι ίσο με το 1 τότε ξανακαλούμε τη συνάρτηση και συνεχίζουμε με τον ίδιο τρόπο. Με το που τελειώσουμε εμφανίζουμε το αποτέλεσμα.

Συμπεράσματα

Στο εργαστήριο αυτό μάθαμε να χρησιμοποιούμε την αναδρομή σε assembly , πως λειτουργεί η στοίβα και πως διαχωρίζονται οι καταχωρητές σε callee-save και caller-save.