

Μάθημα: «Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών»

Χειμερινό Εξάμηνο 2021-2022

3η Εργασία

Προθεσμία Παράδοσης: 21/1/2022

Εισαγωγή: Στον επεξεργαστή MIPS32, η δυναμική παραχώρηση μνήμης, γίνεται με την κλήση 9 του συστήματος η οποία επιστρέφει ένα δείκτη προς την περιοχή της μνήμης που παραχωρεί το σύστημα. Το μέγεθος σε bytes της περιοχής μνήμης που παραχωρείται, δίνεται ως τιμή στον καταχωρητή \$a0.

sbrk - Memory Allocation:

- system call 9,
- \$a0 = number of bytes of storage desired,
- \$v0 = address of block

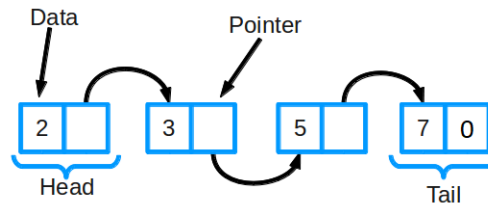
```

1      .text
2
3      .globl main
4  main:
5
6      li  $a0,8          # 2 x sizeof(int)
7      li  $v0,9          # sbrk - system call 9, κλήση υπηρεσίας για
8      syscall           # την παραχώρηση 2 λέξεων μνήμης (8 bytes)
9
10     move $t1,$v0       # $t1 = διεύθυνση πρώτης λέξης στη μνήμη
11
12     li  $v0,5          # read (int1)
13     syscall
14     sw  $v0,($t1)       # store int1 στην πρώτη θέση
15
16     li  $v0,5          # read (int2)
17     syscall
18     sw  $v0,4($t1)     # store int2 στη δεύτερη θέση
19
20     lw  $a0,($t1)       # print (int1)
21     li  $v0,1          #
22     syscall
23
24     lw  $a0,4($t1)     # print (int2)
25     li  $v0,1          #
26     syscall
27
28     li  $v0,10         # exit
29     syscall

```

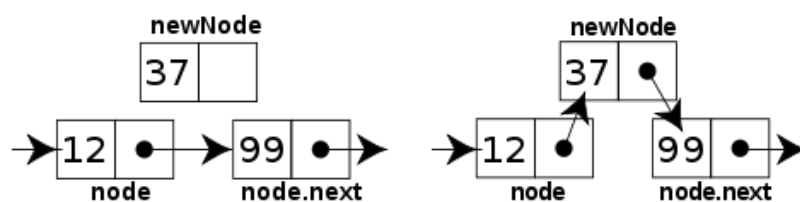
Για παράδειγμα, το παραπάνω πρόγραμμα, διαβάζει δύο ακεραίους και τους αποθηκεύει στη μνήμη, σε περιοχή που παραχωρείται δυναμικά, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος, χωρίς δήλωση και αποθήκευση σε πίνακα ακεραίων στο τμήμα δεδομένων του προγράμματος. Τέλος, εμφανίζει τους δύο ακεραίους.

Περιγραφή εργασίας: Στην περίπτωση μιας γραμμικής συνδεδεμένης λίστας, κάθε κόμβος της θα μπορούσε να είναι μια περιοχή της μνήμης που παραχωρείτε με τον παραπάνω τρόπο και αποτελείται από δύο ακεραίους. Ο πρώτος αποτελεί το δεδομένο (data) του κόμβου και ο δεύτερος το σύνδεσμο (link) προς τον επόμενο κόμβο. Ο τελευταίος κόμβος θα μπορούσε να έχει ως link το μηδέν:

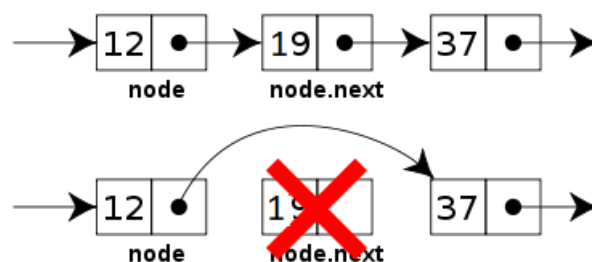


Γράψτε ένα πρόγραμμα στη συμβολική γλώσσα του επεξεργαστή MIPS32, που δημιουργεί και διαχειρίζεται μια δυναμική λίστα ακεραίων. Κάθε ακέραιος πρέπει να αποθηκεύεται σε ένα κόμβο της λίστας. Η εισαγωγή ή η διαγραφή κόμβου στη λίστα θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η λίστα να παραμένει πάντα ταξινομημένη σε αύξουσα σειρά:

Εισαγωγή Κόμβου στη λίστα:



Διαγραφή Κόμβου από τη λίστα:



Η διεπαφή με το χρήστη, πρέπει να γίνεται μέσω μιας λίστας επιλογών (**menu**) που θα παρέχει στο χρήστη τις εξής επιλογές:

1. Εισαγωγή Κόμβου στη Λίστα στη σωστή θέση, έτσι ώστε η λίστα να είναι ταξινομημένη σε αύξουσα σειρά.
2. Διαγραφή Κόμβου από τη λίστα, έτσι ώστε η λίστα να παραμένει ταξινομημένη σε αύξουσα σειρά.
3. Εμφάνιση Λίστας με αύξουσα σειρά (προβολή δεδομένων από τον πρώτο ως τον τελευταίο κόμβο).

Παρατηρήσεις σχετικά με την υλοποίηση:

- Η υλοποίηση πρέπει να γίνει όπως περιγράφεται παραπάνω **μέσω κλήσεων δυναμικής παραχώρησης μνήμης (sbrk)** και όχι για παράδειγμα με πίνακα ακεραίων που έχει δηλωθεί στο data segment.
- Όλες οι επιλογές της λίστας επιλογών (menu) θα πρέπει να γίνονται μέσω υποπρογραμμάτων. Γενικότερα, σχεδιάστε το πρόγραμμα με τέτοιο τρόπο ώστε **να μεγιστοποιείται η επαναχρησιμοποίηση του κώδικα μέσω υποπρογραμμάτων**.

Οδηγίες Παράδοσης:

- Η εργασία είναι ομαδική **2 ατόμων**.
- **Ονομάστε το αρχείο** που περιέχει το πρόγραμμα, με τους αριθμούς του φοιτητικού σας μητρώου και κατάληξη **.s** (για παράδειγμα 3210000_3210010.s).
- Στην αρχή του προγράμματος πρέπει να αναφέρονται σε σχόλιο, **τα ονόματα και οι αριθμοί μητρώου των μελών της ομάδας**.
- Πριν από κάθε **υποπρόγραμμα** να αναφέρετε σε σχόλιο το όνομα του υποπρογράμματος, τις παραμέτρους και τα επιστρεφόμενα αποτελέσματα του καθώς και τον αλγόριθμο που υλοποιεί (ψευδοκώδικας).
- Γράψτε σύντομα **σχόλια σε επιμέρους εντολές ή ομάδες εντολών**, για παράδειγμα:

```
printQuestion:    li $v0,4          # print(quest)
                  la $a0,quest
                  syscall
```

- Εκτελέστε το πρόγραμμά σας στον προσομοιωτή **SPIM** και βεβαιωθείτε ότι δεν έχει συντακτικά ή άλλα σφάλματα.
- **Συμπίεστε** (.zip ή .rar) το αρχείο που περιέχει το πρόγραμμα και **ανεβάστε** το στο eclass μέχρι την αναφερόμενη ημερομηνία. Τη διαδικασία αυτή πρέπει να την κάνει κάθε μέλος της ομάδας, δηλαδή την ίδια εργασία ανεβάζουν στο eclass και τα 2 μέλη της ομάδας. **Προσοχή:** Θα πρέπει τόσο στο όνομα του αρχείου όσο και στα σχόλια να αναφέρονται και οι δύο δημιουργοί της εργασίας
- **Προθεσμία παράδοσης εργασίας:** μέχρι και **21/1/2022**.
- Μη χρησιμοποιείτε στα σχόλια ελληνικούς χαρακτήρες.
- Τέλος, μπορείτε, εφόσον το επιθυμείτε να κάνετε την εργασία και ατομικά.
- Για οποιαδήποτε απορία μπορείτε να επικοινωνείτε με την κ. Μαρία Τογαντζή mst@aueb.gr

Καλή Επιτυχία!