

lab13: Αναδρομή

Προετοιμασία:

1. Πλοηγηθείτε στον κατάλογο `ce120`
2. Κατασκευάστε μέσα στο `ce120` ένα νέο κατάλογο με όνομα `lab13`
3. Αποθηκεύστε σε αυτόν τα περιεχόμενα του `lab13.tar.gz`

Προσοχή: Μη αναδρομικές λύσεις δεν γίνονται δεκτές. Επίσης απαγορεύεται η χρήση καθολικών και `static` μεταβλητών και η μεταβολή των `prototypes` των αναδρομικών συναρτήσεων.

Άσκηση 1

Ξεκινήστε από το αρχείο `lab13a.c` που σας δίνουμε στο `lab13.tar.gz`. Πρέπει να έχετε στον ίδιο κατάλογο και το αρχείο βιβλιοθήκης `libgrades.a` και το αρχείο `grade.h`. Η εντολή για να δημιουργηθεί εκτελέσιμο είναι:

```
gcc -Wall -g lab13a.c -o lab13a -lgrades -L.
```

Σε αυτή την άσκηση θα δουλέψετε με μη-κυκλική, απλά διασυνδεδεμένη λίστα χωρίς τερματικό.

Ανοίξτε και μελετήστε το αρχείο `grade.h` πριν διαβάσετε παρακάτω!

Έχουμε ορίσει στο `grade.h` ένα `struct` που αναπαριστά ένα κόμβο λίστας που περιέχει (α) το δυναμικά δεσμευμένο όνομα, (β) το βαθμό ενός φοιτητή σε μία εξέταση Quiz και (γ) δείκτη προς τον επόμενο κόμβο.

Σας παρέχουμε έτοιμες:

- τη συνάρτηση `init` η οποία δεν παίρνει παραμέτρους και κατασκευάζει μία λίστα μεταβλητού μεγέθους 0-9 στοιχείων, από κόμβους του παραπάνω τύπου. Η συνάρτηση δεσμεύει την απαραίτητη μνήμη για κάθε κόμβο και τα περιεχόμενα αυτού.
- τη συνάρτηση `print` η οποία παίρνει ως παράμετρο τη διεύθυνση της κεφαλής της λίστας των βαθμών και εκτυπώνει τα περιεχόμενα της λίστας από την αρχή προς το τέλος.

Τέλος, στο αρχείο `lab13a.c` έχουμε ήδη βάλει για εσάς κάποιες εντολές `#include` (αλλά όχι όλες όσες χρειάζονται), και μια άδεια συνάρτηση `main`.

Προσθέστε κώδικα στη `main`:

Καλέστε τη συνάρτηση `init` για να δημιουργήσετε μια λίστα από βαθμούς φοιτητών και μετά τη συνάρτηση `print` για να εκτυπώσετε τα περιεχόμενά της.

Γράψτε μία **αναδρομική** συνάρτηση η οποία λαμβάνει ως παράμετρο την κεφαλή της λίστας και επιστρέφει τον κόμβο που περιέχει τον μέγιστο βαθμό. Εάν η λίστα είναι κενή επιστρέφει `NULL`.

Προσθέστε κώδικα στη `main` ώστε να καλεί την παραπάνω αναδρομική συνάρτηση και να λαμβάνει τον κόμβο με το μέγιστο βαθμό. Στη συνέχεια, εάν η λίστα δεν είναι κενή εκτυπώνει "`Max grade: [X] - Y`" ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής όπου `X` το όνομα του φοιτητή και `Y` ο βαθμός του.

Γράψτε μία **αναδρομική** συνάρτηση η οποία λαμβάνει ως παράμετρο την κεφαλή της λίστας και ελευθερώνει όλη τη δυναμικά δεσμευμένη μνήμη για κάθε κόμβο της λίστας, ώστε μετά την κλήση της να έχει ελευθερωθεί το σύνολο της λίστας.

Προσθέστε κώδικα στη `main` ώστε να καλεί την παραπάνω αναδρομική συνάρτηση και να ελευθερώνει το σύνολο της δεσμευμένης μνήμης για τη λίστα.

Άσκηση 2

Αποθηκεύστε το πρόγραμμα σας μέσα στον αρχείο `lab13b.c` μέσα στον κατάλογο `lab13`.

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο δοθέντος ενός θετικού ακέραιου αριθμού τύπου `long` και ενός ψηφίου αναζητά **αναδρομικά** όλες τις εμφανίσεις του ψηφίου μέσα στον αριθμό. Αναλυτικά θα πρέπει να κάνετε τα εξής:

1. Γράψτε μία **αναδρομική** συνάρτηση η οποία λαμβάνει ως παραμέτρους **α)** ένα θετικό ακέραιο τύπου `long` και **β)** ένα ψηφίο αποθηκευμένο σε ακέραια μεταβλητή (λαμβάνει τιμές 0-9) και αναζητά το πλήθος των εμφανίσεων του ψηφίου μέσα στον ακέραιο τύπου `long` της 1ης παραμέτρου.
2. Γράψτε κώδικα στη `main` που να εκτυπώνει το μήνυμα "`Enter number:` " (υπάρχει κενό αμέσως μετά τον χαρακτήρα `!`) και να διαβάζει ένα θετικό ακέραιο τύπου `long`.
3. Γράψτε κώδικα στη `main` που να εκτυπώνει το μήνυμα "`Enter digit:` " (υπάρχει κενό αμέσως μετά τον χαρακτήρα `!`) και να διαβάζει έναν χαρακτήρα. Εάν ο χαρακτήρας που δόθηκε δεν είναι ψηφίο, θα εκτυπώνει το μήνυμα "`Invalid digit!`" ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής, και θα επαναλαμβάνει όλο το βήμα 3 (εκτύπωση, ανάγνωση αριθμού, έλεγχος).
4. Προσθέστε κώδικα στη `main` ώστε να καλείτε την αναδρομική συνάρτηση που γράψατε στο βήμα 1 και εκτυπώνετε "`Instances: X`", όπου `X` είναι ο αριθμός των εμφανίσεων που επιστρέφει η αναδρομική συνάρτηση.

Αποστολή Προγράμματος για σχολιασμό και βαθμολόγηση

- Πλοηγηθείτε στον κατάλογο **lab13**.
- Κατασκευάστε ένα κατάλογο με όνομα **lab13_επώνυμο1_AEM1_επώνυμο2_AEM2** και αντιγράψτε σε αυτόν το `lab13.c`
- Πακετάρετε τον κατάλογο. Η εντολή (ακολουθώντας το παραπάνω παράδειγμα) είναι:
`tar czvf lab13_Doufexi_12_Thanos_34.tar.gz lab13_Doufexi_12_Thanos_34/`
- Το ένα μέλος της ομάδας:
 - μπαίνει στο λογαριασμό του στο `eclass`,
 - πηγαίνει στην ενότητα Εργασίες,
 - βρίσκει το `lab13`
 - Ανεβάζει το `.tar.gz` αρχείο μέσω του `Browser` και πατά `Αποθήκευση`.
 - **ΕΛΕΓΧΕΙ ΟΤΙ ΕΣΤΕΙΛΕ ΤΟ ΣΩΣΤΟ .TAR.GZ ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΙ ΟΤΙ ΑΥΤΟ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΤΟ ΣΩΣΤΟ .C ΑΡΧΕΙΟ!**