

lab11: Αναδρομή

Πριν ξεκινήσετε...

Πατήστε πάνω στο σύνδεσμο "Download handout" και κατεβάστε το αρχείο lab11.tar.gz στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια ανοίξτε το αρχείο lab11.tar.gz με το ποντίκι και σύρετε (drag & drop) τον κατάλογο lab11 μέσα στο φάκελο ce120 που βρίσκεται στο home directory σας. Θα δουλέψετε μέσα στον κατάλογο lab11 που μόλις μεταφέρατε.

Απαγορεύεται αυστηρά η χρήση global ή/και static μεταβλητών στις αναδρομικές λύσεις καθώς και οποιαδήποτε αλλαγή στο πλήθος ή/και είδος των παραμέτρων.

Διαχωριστικό string

Οπου σας λέμε να εκτυπώσετε το διαχωριστικό string, εισάγετε μια `printf("\n#\n");`

Υποβολή ασκήσεων

1. Πριν παραδώσετε τις ασκήσεις βεβαιωθείτε ότι είναι σωστή η ομάδα σας στο Autolab κι αν δεν είναι, φτιάξτε τη ξανά!
2. Αντιγράψτε τα lab11a.c, lab11b.c στον κατάλογο lab11submit που βρίσκεται μέσα στο lab11.
 - Δεν πρέπει να υπάρχουν άλλα αρχεία σε αυτόν τον κατάλογο.
3. Κάντε δεξί κλικ στον κατάλογο lab11submit και επιλέξτε Compress → Here as tar.gz
4. Θα έχει δημιουργηθεί ένα αρχείο με όνομα lab11submit.tar.gz το οποίο ένα μέλος της ομάδας (δεν έχει σημασία ποιο) υποβάλλει στο Autolab.

Προσοχή: Τα προγράμματά σας πρέπει να είναι πάντα σωστά στοιχισμένα, να περιέχουν κατάλληλα σχόλια, να έχουν περιγραφικά ονόματα μεταβλητών/συναρτήσεων και σωστούς τύπους, και η έξοδός τους να συμμορφώνεται πλήρως με τις προδιαγραφές.

Άσκηση 1

Προσθέστε τον κώδικά σας στο έτοιμο αρχείο με όνομα **lab11a.c** που βρίσκεται στον κατάλογο lab11 που προέκυψε από την αποσυμπίεση του lab11.tar.gz.

Η μεταγλώττιση γίνεται με την εντολή `gcc -Wall -g lab11a.c -o lab11a -llab11 -L.`

Διαβάστε όλη την εκφώνηση και δείτε τα περιεχόμενα των lab11.h και lab11a.c πριν ξεκινήσετε. Σας δίνονται έτοιμες οι συναρτήσεις `init_company`, `print_dept`. Οι υλοποιήσεις τους βρίσκονται στη στατική βιβλιοθήκη `liblab11.a` και τα `prototypes` τους στο lab11.h

Η οργανωτική δομή μιας εταιρίας μπορεί να περιγραφεί ως εξής: Στην κορυφή της ιεραρχίας βρίσκεται ένα μόνο τμήμα το οποίο αποτελείται από ένα αριθμό υπαλλήλων που υπάγονται άμεσα σε αυτό και ένα αριθμό άμεσων υποτμημάτων τα οποία είναι οργανωμένα με τον ίδιο τρόπο, δηλαδή κάθε ένα από αυτά περιλαμβάνει ένα αριθμό υπαλλήλων που υπάγονται άμεσα σε αυτό και ένα αριθμό άμεσων υποτμημάτων αυτού, κ.ο.κ. Όπως αντιλαμβάνεστε, μια τέτοια περιγραφή είναι αναδρομική.

Στην παρούσα άσκηση θα σας δώσουμε τη δομή μιας εταιρίας και θα πρέπει να γράψετε μια αναδρομική συνάρτηση η οποία τη διατρέχει και υπολογίζει το συνολικό άθροισμα των μισθών των υπαλλήλων της εταιρίας. Για απλότητα, η μόνη πληροφορία που αποθηκεύουμε για κάθε υπάλληλο είναι ο μισθός.

Αν θέλαμε να ορίσουμε ένα `struct` που περιγράφει την παραπάνω δομή, θα μπορούσαμε ίσως να γράψουμε:

```
typedef struct dept {
    int num_employees; // πλήθος υπαλλήλων που υπάγονται άμεσα σε ένα τμήμα
    double salaries[MAX_EMPLOYEES]; // οι μισθοί των υπαλλήλων που υπάγονται άμεσα στο τμήμα
    int num_subdepts; // πλήθος άμεσων υποτμημάτων
    struct dept subdepts[MAX_SUBDEPARTMENTS]; // πίνακας άμεσων υποτμημάτων
} department_t;
```

Παρατηρήστε πως κάθε ένα στοιχείο του πίνακα υποτμημάτων είναι και αυτό τύπου `struct dept`. Για λόγους που σχετίζονται με τους κανόνες της C η παραπάνω σύνταξη δε μεταγλωττίζεται επιτυχώς. Γι αυτό το λόγο, όπως θα δείτε στο αρχείο lab11.h το τελευταίο πεδίο έχει οριστεί ως `struct dept *subdepts`;

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΣΤΟΝ ΚΩΔΙΚΑ ΣΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΤΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ `subdepts` ΣΑ ΝΑ ΉΤΑΝ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΚΡΙΒΩΣ ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΣΤΟΝ ΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥ `department_t` ΠΟΥ ΒΛΕΠΕΤΕ ΠΙΟ ΠΑΝΩ.

Για παράδειγμα, αν έχετε ένα τμήμα

```
department_t logistirio;
```

και θέλετε να προσπελάσετε το πρώτο υποτμήμα του, θα γράψετε `logistirio.subdepts[0]`

Γράψτε μια συνάρτηση η οποία παίρνει ως παράμετρο ένα τμήμα της εταιρίας και υπολογίζει με αναδρομικό τρόπο τους συνολικούς μισθούς των υπαλλήλων που υπάγονται άμεσα σε αυτό το τμήμα καθώς και στα υποτμήματά του. Η συνάρτηση επιστρέφει το άθροισμα μισθών που υπολόγισε.

Συμπληρώστε τη συνάρτηση `main` ώστε να:

1. Παίρνει ως όρισμα προγράμματος από την αρχή εντολών το όνομα ενός αρχείου (π.χ. `a_in_2`) που περιέχει πληροφορίες για τη δομή της εταιρίας. Εάν δεν έχει δοθεί σωστός αριθμός ορισμάτων, εκτυπώνει το μήνυμα "Specify one input file" και χαρακτήρα αλλαγής γραμμής και τερματίζει.
2. Καλεί τη συνάρτηση `init_company` με παράμετρο το όνομα του αρχείου. Η συνάρτηση επιστρέφει το τμήμα της εταιρίας που βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας.
 - ο Σε αυτό το σημείο, καλέστε τη συνάρτηση `print_dept` με παράμετρο το τμήμα που βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας και τρέξτε το πρόγραμμά σας. Οι πληροφορίες που θα εκτυπώσει θα πρέπει να είναι συμβατές με αυτές που περιέχονται στο αρχείο που δώσατε ως παράμετρο. Εφόσον επιβεβαιώσετε ότι είναι σωστές, βάλτε την κλήση στην `print_dept` σε σχόλιο. Δείτε στο τέλος του φυλλαδίου περισσότερες πληροφορίες για τη δομή των αρχείων εισόδου.
3. Καλεί τη συνάρτηση που γράψατε για να υπολογίσει τους συνολικούς μισθούς που πληρώνει η εταιρία.
4. Εκτυπώνει το αποτέλεσμα με δύο δεκαδικά ψηφία και ακολουθούμενο από χαρακτήρα αλλαγής γραμμής.

Άσκηση 2

Γράψτε το πρόγραμμά σας σε αρχείο με όνομα **lab11b.c**

Γράψτε μια **συνάρτηση** η οποία παίρνει ως παραμέτρους μια συμβολοσειρά και δύο ακέραιους που αναπαριστούν θέσεις (indices) της συμβολοσειράς κι ανιχνεύει με αναδρομικό τρόπο αν η συμβολοσειρά είναι παλίνδρομη ή όχι. Μια συμβολοσειρά είναι παλίνδρομη αν μπορεί να διαβαστεί με τον ίδιο τρόπο από το τέλος προς την αρχή και από την αρχή προς το τέλος. Για παράδειγμα, οι συμβολοσειρές "abcba" και "abccba" είναι παλίνδρομες. Η συνάρτηση επιστρέφει 1 αν η συμβολοσειρά είναι παλίνδρομη, διαφορετικά επιστρέφει 0.

Γράψτε μια συνάρτηση main η οποία

- Εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής** και το μήνυμα **"word: "** με κενό μετά την άνω-κάτω τελεία.
- Διαβάζει από το πληκτρολόγιο επαναληπτικά συμβολοσειρές μέχρι να διαβάσει "quit".
- Για κάθε μία συμβολοσειρά (εκτός της "quit") βρίσκει αν είναι παλίνδρομη με χρήση της αναδρομικής συνάρτησης που γράψατε και εκτυπώνει **YES** και **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής** αν είναι, **NO** και **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής** αν δεν είναι.
- Μετά το τέλος της επανάληψης εκτυπώνει και πάλι **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**.

Οι συμβολοσειρές πρέπει να αποθηκεύονται σε πίνακα μεγέθους MAX_SIZE (ορίστε το ίσο με 20)

Προαιρετικά

Προσπαθήστε να υλοποιήσετε τη συνάρτηση `print_dept` της πρώτης άσκησης. Δε χρειάζεται να πετύχετε ακριβώς τον τρόπο που έχουν τοποθετηθούν τα tab αλλά οι πληροφορίες θα πρέπει να εμφανίζονται με την ίδια σειρά.

Δομή αρχείων εισόδου

Η είσοδος δίνεται ως εξής: Για κάθε τμήμα προσδιορίζεται το πλήθος υπαλλήλων αυτού. Ακολουθούν τόσοι μισθοί όσοι είναι οι υπάλληλοι, ένας ανά γραμμή. Μετά προσδιορίζεται το πλήθος υπομημάτων. Ξεκινώντας ένα tab πιο μέσα δίνονται τα στοιχεία κάθε υπομημάτος ακολουθώντας την ίδια δομή.