

Ασκήσεις 7 – Τύποι δεδομένων ορισμένοι από τον χρήστη (struct), συναρτήσεις με δομές και πίνακες δομών

Άσκηση 7.1

Να ορισθεί κατάλληλος δομημένος τύπος για να παριστά τα παρακάτω δεδομένα ενός φοιτητή: *Όνομα*, *αριθμό μητρώου* (ακέραιος) και *μέση βαθμολογία* (πραγματικός αριθμός). Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει τα στοιχεία ενός ορισμένου πλήθους φοιτητών, όπου το πλήθος θα καθορίζεται κατά την εκτέλεση του προγράμματος, και να τα καταχωρεί σε κατάλληλο (δυναμικό) πίνακα. Στην συνέχεια το κυρίως πρόγραμμα να εμφανίζει τα καταχωρημένα στοιχεία των φοιτητών και να εκτυπώνει τα στοιχεία του φοιτητή που έχει τον μεγαλύτερο βαθμό. Τα στοιχεία αυτά θα τα επιστρέφει κατάλληλη συνάρτηση που θα γράψτε και η οποία θα καλείται από την κύρια συνάρτηση.

Η δομή του προγράμματος είναι παρόμοια με αυτήν του παραδείγματος π7.2 και φαίνεται παρακάτω:

Οδηγίες προς τον προεπεξεργαστή (#include κλπ)

Ορισμός νέου τύπου δεδομένων δομής για ένα φοιτητή

Δήλωση πρωτοτύπου της συνάρτησης που θα επιστρέφει δεδομένα τύπου φοιτητή. Παράμετροι της συνάρτησης θα είναι ένας πίνακας με φοιτητές και ένας ακέραιος που θα αντιπροσωπεύει το πλήθος-μέγεθος του πίνακα.

Κυρίως πρόγραμμα

```
{  
    Δηλώσεις τοπικών μεταβλητών  
    πόσοι  n?  
    Δέσμευση μνήμης για πίνακα n φοιτητών  
    Βρόχος εισαγωγής τιμών στον πίνακα  
    Βρόχος εκτύπωσης τιμών του πίνακα  
    Κλήση συνάρτησης που επιστρέφει τα δεδομένα του φοιτητή με την μεγαλύτερη βαθμολογία  
    Εμφάνιση των στοιχείων του παραπάνω φοιτητή  
}
```

Ορισμός συνάρτησης εύρεσης καλύτερου φοιτητή

```
{  
    Η συνάρτηση θα επιστρέφει δεδομένα τύπου φοιτητή. Παράμετροι θα είναι ένας πίνακας με φοιτητές και ένας ακέραιος που θα αντιπροσωπεύει το πλήθος-μέγεθος του πίνακα. Τα δεδομένα του φοιτητή που θα επιστρέφει είναι εκείνου που έχει τον μεγαλύτερο βαθμό από αυτούς τους φοιτητές που βρίσκονται στον πίνακα.  
}
```

Οδηγίες:

Η άσκηση της επόμενης εβδομάδας είναι τροποποίηση της παρούσας άσκησης, οπότε οι φοιτητές πρέπει να τελειώσουν επιτυχώς και να κρατήσουν την δουλειά τους.

Β' μέρος: Ασκήσεις για το σπίτι

B1. Εύρεση του πρώτου φοιτητή που η βαθμολογία του είναι πάνω από κάποια τιμή.

Να συμπληρωθεί το πρόγραμμα με την προσθήκη μιας νέας συνάρτησης που να βρίσκει και επιστρέφει ποιος φοιτητής έχει βαθμό πάνω από μια τιμή που θα δίνεται στην συνάρτηση σαν παράμετρος μαζί με τις υπόλοιπες αναγκαίες παραμέτρους (δηλ. έναν πίνακα και το μέγεθός του). Θεωρείστε ότι ο βρόχος της συνάρτησης θα σταματά όταν βρίσκει τον πρώτο φοιτητή που πληροί το κριτήριο και η συνάρτηση θα επιστρέφει τον αύξοντα αριθμό (α/α) του φοιτητή.

B2. Αναζήτηση Ονόματος

Να συμπληρωθεί το πρόγραμμα με την προσθήκη μιας συνάρτησης που να βρίσκει και τυπώνει εκείνους τους φοιτητές που έχουν όνομα ίδιο με μια συμβολοσειρά που θα της δίνεται ως πρόσθετη παράμετρος ενώ αν δεν υπάρχει κανένας με αυτό το όνομα τότε να εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα. Δηλ. η συνάρτηση θα έχει τρεις παραμέτρους: τον πίνακα, το μέγεθός του και την συμβολοσειρά αναζήτησης. Η συνάρτηση δεν θα επιστρέφει τιμή αφού θα κάνει η ίδια την εκτύπωση. Η συμβολοσειρά-όνομα αναζήτησης θα διαβάζεται από το πληκτρολόγιο στο κυρίως πρόγραμμα και θα περνιέται στην συνάρτηση.

Αν κατά τον ορισμό του νέου τύπου το όνομα δηλώθηκε ως *κλάση* τύπου `string`, τότε η σύγκριση ονομάτων μπορεί να γίνει με τον τελεστή `==` ενώ αν τα ονόματα δηλώθηκαν ως *πίνακες* χαρακτήρων τότε για τη σύγκρισή τους μπορεί να γίνει με τη συνάρτηση βιβλιοθήκης `strcmp(str1, str2)` που ορίζεται στο αρχείο `<cstring>` και η οποία επιστρέφει 0 αν `str1==str2`, θετικό αριθμό αν `str1>str2`, και αρνητικό αριθμό αν `str1<str2`.

B3. Ταξινόμηση του πίνακα των φοιτητών

Να συμπληρωθεί το πρόγραμμα με την προσθήκη μιας νέας συνάρτησης που να ταξινομεί τα στοιχεία του πίνακα κατά φθίνουσα σειρά ως προς τη βαθμολογία. Ως αλγόριθμος ταξινόμησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο εξής: ξεκινάμε από το πρώτο στοιχείο (κορυφή) και αφού βρούμε με ένα βρόχο το μεγαλύτερο σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία τα αντιμεταθέτουμε. Έτσι στην κορυφή θα τοποθετηθεί η εγγραφή με τον μεγαλύτερο βαθμό. Μετά ορίζουμε ως κορυφή το επόμενο (δεύτερο) στοιχείο του πίνακα και αφού βρούμε το μεγαλύτερο σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία τα αντιμεταθέτουμε με αυτό (το δεύτερο). Συνεχίζουμε κατ' αυτόν τον τρόπο μέχρι το προτελευταίο στοιχείο του πίνακα. Δηλ. πρόκειται για έναν διπλό βρόχο όπου ο εξωτερικός αλλάζει τις κορυφές από την αρχή μέχρι το προτελευταίο στοιχείο, ενώ ο εσωτερικός εκτελείται από την εκάστοτε κορυφή μέχρι το τέλος.