

ΠΛΗ10 – ΤΕΣΤ 32

Θέμα 3: Ερωτήματα σε Γλώσσα C

Ερώτημα 1

Να γράψετε τη συνάρτηση `isSymmetric()` στη γλώσσα προγραμματισμού C, η οποία έχει ως παράμετρο έναν τετραγωνικό ($N \times N$) πίνακα `a`, ακεραίων αριθμών, και ελέγχει αν ο πίνακας είναι συμμετρικός, κάνοντας τις ελάχιστες δυνατές συγκρίσεις στοιχείων. Η συνάρτηση δεν διαβάζει και δεν τυπώνει τίποτα, απλώς επιστρέφει την τιμή 1 αν ο πίνακας είναι συμμετρικός και την τιμή 0 αν ο πίνακας δεν είναι συμμετρικός. Στη συνέχεια, να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση σε ένα πρόγραμμα που θα ζητά από το χρήστη να εισάγει τα στοιχεία ενός τετραγωνικού πίνακα και θα εμφανίζει στην οθόνη μήνυμα ότι ο πίνακας είναι (ή δεν είναι) συμμετρικός.

Ερώτημα 2

Έστω το παρακάτω πρόγραμμα:

```
#include <stdio.h>
int func1(int x)
{
    printf("%d, ",x);
    return func2(x+5);
}
int func2(int x)
{
    printf("%d, ",x);
    if (x==0) return x;
    else return func1(x/2);
}
main()
{
    int i;
    printf("Dwse i ");
    scanf("%d",&i);
    func1(i);
}
```

Τι θα εμφανίσει το πρόγραμμα όταν ο χρήστης δώσει (1) $i=-15$ (2) $i=3$

Ερώτημα 3

Οι τετραγωνικοί αριθμοί ορίζονται ως εξής: Ο πρώτος τετραγωνικός αριθμός είναι ο αριθμός 1, ενώ οι επόμενοι αριθμοί υπολογίζονται από το άθροισμα διαδοχικών θετικών περιττών αριθμών. Για παράδειγμα, ο δεύτερος τετραγωνικός αριθμός είναι ο αριθμός 4 ($4=1+3$) και ο τρίτος τετραγωνικός αριθμός είναι ο αριθμός 9 ($9=1+3+5$)

Να γραφεί πρόγραμμα σε γλώσσα προγραμματισμού C, το οποίο να διαβάζει έναν θετικό ακέραιο αριθμό N με χρήση αμυντικού προγραμματισμού και εμφανίζει τους N πρώτους τετραγωνικούς αριθμούς.

Ερώτημα 4

Να γραφεί πρόγραμμα σε γλώσσα προγραμματισμού C, το οποίο διαβάζει έναν θετικό ακέραιο αριθμό, χωρίς χρήση αμυντικού προγραμματισμού και εμφανίζει μήνυμα που να αναφέρει αν ο αριθμός έχει επαναλαμβανόμενα ψηφία ή όχι. Για παράδειγμα ο αριθμός 462459 έχει επαναλαμβανόμενα ψηφία (το 4), ενώ ο αριθμός 27341 δεν έχει.

Ερώτημα 5

Η παρακάτω συνάρτηση υπολογίζει τον μέγιστο κοινό διαιρέτη δύο θετικών ακέραιων αριθμών με τον αλγόριθμο του Ευκλείδη. Ξαναγράψτε τη συνάρτηση `mkd()` ώστε να είναι αναδρομική χωρίς να αλλάξει η λειτουργία της.

```
int mkd(int a, int b)
{
    int t;
    while (a%b!=0)
    {
        t=a%b;
        a=b;
        b=t;
    }
    return b;
}
```

Θέμα 4: Ερωτήματα σε Δομές Δεδομένων

Ερώτημα 1

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η συνεχόμενη αναπαράσταση δυαδικού δένδρου αναζήτησης (σημειώνεται ότι για τις τιμές x_1, x_2, \dots, x_{11} που αποθηκεύονται στους κόμβους του δένδρου δεν ισχύει απαραίτητα ότι $x_1 < x_2 < x_3$ κ.λπ.). Οι θέσεις χωρίς περιεχόμενο υποδεικνύουν ότι στις αντίστοιχες θέσεις του δένδρου δεν υπάρχουν κόμβοι.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x_1	x_2	x_3		x_4	x_5	x_6			x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	

- 1) Σχεδιάστε το αντίστοιχο δένδρο.
- 2) Βρείτε τη μικρότερη και τη μεγαλύτερη τιμή στο δένδρο και αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- 3) Ποιες από τις τιμές x_5 και x_8 είναι μεγαλύτερη και γιατί;
- 4) Δώστε τη μεταδιατεταγμένη διαπέραση του δένδρου.
- 5) Θεωρήστε ότι το δένδρο σαρώνεται με την ενδοδιατεταγμένη διαπέραση και τα δεδομένα των κόμβων του ωθούνται σε μία στοίβα με διαδοχικές λειτουργίες εισαγωγής (push). Στη συνέχεια όλα τα δεδομένα απωθούνται (εξάγονται) από τη στοίβα με διαδοχικές λειτουργίες pop και εισάγονται σε μία νέα δομή δένδρου – σωρού. Ποια τιμή θα βρεθεί στη ρίζα του δένδρου – σωρού που θα προκύψει στο τέλος; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Ερώτημα 2

Έστω συνδεδεμένη λίστα με στοιχεία φοιτητών του ΕΑΠ, στην οποία κάθε κόμβος περιέχει τρία στοιχεία: Αριθμό Μητρώου, Τελική Βαθμολογία, και δείκτη στον επόμενο κόμβο. Η λίστα είναι ταξινομημένη σε αύξουσα διάταξη βάσει των αριθμών μητρώου. Γράψτε σε γλώσσα προγραμματισμού C τη δήλωση του κόμβου της λίστας και γράψτε τη συνάρτηση `insert_ordered_list` που εισάγει στη λίστα έναν νέο κόμβο με αριθμό μητρώου `AM` και τελική βαθμολογία `B`. Τα `AM` και `B` καθώς και ο δείκτης `start` στην αρχή της λίστας είναι παράμετροι της διαδικασίας.