

ΠΛΗ10 – ΤΕΣΤ 30

Θέμα 2: Ψευδογλώσσα και Αλγόριθμοι

Ερώτημα 1

Να γραφεί σε ψευδοκώδικα αλγόριθμος για τον υπολογισμό του αθροίσματος:

$$SUM = 1 + 3^3 + 5^5 + \dots + N^N$$

Ερώτημα 2

Έστω δυαδικό δένδρο με 15 κόμβους, οι οποίοι περιέχουν πραγματικούς αριθμούς, διαφορετικούς μεταξύ τους. Σχεδιάστε το Διάγραμμα Ροής Προγράμματος (ΔΡΠ) ενός αλγορίθμου που διαβάζει τις τιμές που προκύπτουν από την ενδοδιατεταγμένη διαπέραση του δένδρου και εμφανίζει μήνυμα αν αυτό αποτελεί δυαδικό δένδρο αναζήτησης.

Θέμα 3: Ερωτήματα σε Γλώσσα C

Ερώτημα 1

α1) Η συνάρτηση `pylh` που ακολουθεί έχει ως παραμέτρους τα `a` και `b` που παίρνουν τιμές 0 ή 1 και υλοποιεί τη λειτουργία μιας πύλης.

```
int pylh(int a, int b) {  
    return ((a || b) && !(a && b));  
}
```

i. Σχεδιάστε τον πίνακα αληθείας βάσει της συνάρτησης.

ii. Από τον πίνακα αληθείας προσδιορίστε ποια πύλη υλοποιεί η συνάρτηση `pylh`.

α2) Ποια θα είναι η έξοδος του παρακάτω προγράμματος που καλεί τη συνάρτηση `pylh` του ερωτήματος (α1);

```
main () {  
    printf("%d", pylh(1, 0));  
    printf("%d", pylh(1, 1));  
    printf("%d", pylh(0, 1));  
    printf("%d", pylh(0, 0));  
}
```

Ερώτημα 2

Να γραφεί πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C, το οποίο θα διαβάζει ένα αλφαριθμητικό το πολύ 20 χαρακτήρων και θα το εμφανίζει με αντίστροφη σειρά (από τον τελευταίο χαρακτήρα προς τον πρώτο).

Υπόδειξη: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση βιβλιοθήκης `strlen()` που επιστρέφει το μήκος ενός αλφαριθμητικού.

Ερώτημα 3

Να γραφεί πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C, το οποίο θα διαβάζει με αμυντικό προγραμματισμό μια χρονική στιγμή, η οποία προσδιορίζεται από την ώρα, τα λεπτά και τα δευτερόλεπτα, θα τα αποθηκεύει σε δομή `time`, που δίνεται στη συνέχεια, και θα εμφανίζει στην οθόνη τη χρονική στιγμή μετά από 30 δευτερόλεπτα. Θεωρήστε ότι η ώρα κωδικοποιείται σε 24ωρη βάση (από 0 έως 23).

```
struct time {  
    int hour;  
    int minutes;  
    int seconds;  
};
```

Ερώτημα 4

Γράψτε πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C, το οποίο θα διαβάζει συνεχώς ακέραιους αριθμούς (θετικούς και αρνητικούς) από το πληκτρολόγιο μέχρι ο χρήστης να δώσει τον αριθμό 0. Μετά από κάθε νέα εισαγωγή αριθμού θα πρέπει να τυπώνει μια γραμμή που θα γράφει κατά σειρά:

- τον αύξοντα αριθμό (A/A) της εισαγωγής,
- τον αριθμό που εισήχθη,
- τον μικρότερο από όλους τους αριθμούς που έχουν εισαχθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή,
- τον μεγαλύτερο από όλους τους αριθμούς που έχουν εισαχθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή,
- το μέσο όρο όλων των αριθμών που έχουν εισαχθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή.

Με την εισαγωγή του αριθμού 0 το πρόγραμμα να εμφανίζει ‘Τέλος’ και να τερματίζεται. Ακολουθεί παράδειγμα εκτέλεσης.

Δώσε αριθμό: 4

A/A=1 Αριθμός = 4 Μικρότερος = 4 Μεγαλύτερος = 4 Μέσος Όρος = 4.00

Δώσε αριθμό: 2

A/A=2 Αριθμός = 2 Μικρότερος = 2 Μεγαλύτερος = 4 Μέσος Όρος = 3.00

Δώσε αριθμό: 13

A/A=3 Αριθμός = 13 Μικρότερος = 2 Μεγαλύτερος = 13 Μέσος Όρος = 6.33

Δώσε αριθμό: -2

A/A=4 Αριθμός = -2 Μικρότερος = -2 Μεγαλύτερος = 13 Μέσος Όρος = 4.25

Δώσε αριθμό: -7

A/A=5 Αριθμός = -7 Μικρότερος = -7 Μεγαλύτερος = 13 Μέσος Όρος = 2.00

Δώσε αριθμό: 0

Τέλος

Θέμα 4: Ερωτήματα σε Δομές Δεδομένων

Ερώτημα 1

Ο πίνακας που ακολουθεί αποτελεί τη συνεχόμενη αναπαράσταση ενός δένδρου, του οποίου οι κόμβοι έχουν ακέραιες τιμές, διαφορετικές μεταξύ τους.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	X	4	10	8	2	3	9	5	7	6	1

- α) Για ποιες τιμές του X το δυαδικό δένδρο είναι δένδρο - σωρός; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- β) Με ποια σειρά θα επισκεφθούμε τους κόμβους του δένδρου, χρησιμοποιώντας: i) την προ-διατεταγμένη, ii) την ενδο-διατεταγμένη και iii) τη μετα-διατεταγμένη διαπέραση;
- γ) Διαγράφουμε διαδοχικά τη ρίζα του δένδρου - σωρού και κάθε στοιχείο που διαγράφεται το εισάγουμε σε ένα (αρχικά κενό) Δυαδικό Δένδρο Αναζήτησης (ΔΔΑ). Ποιο είναι το ύψος του ΔΔΑ που προκύπτει;
- δ) Με ποια σειρά θα επισκεφθούμε τους κόμβους του Δυαδικού Δένδρου Αναζήτησης που προέκυψε από το ερώτημα (γ), χρησιμοποιώντας: i) την προ-διατεταγμένη και ii) τη μετα-διατεταγμένη διαπέραση;

Ερώτημα 2

i) Σχεδιάστε το δένδρο - σωρό μεγίστων που προκύπτει όταν εισάγονται με τη σειρά οι αριθμοί:

40, 22, 11, 10, 12, 57, 64, 58, 74, 34, 44

Στην απάντησή σας δώστε τη μορφή του δένδρου - σωρού μετά από την ολοκλήρωση της εισαγωγής κάθε αριθμού.

ii) Στο δένδρο-σωρό που προέκυψε από το ερώτημα β.i διαγράψτε μία φορά τη ρίζα και δείξτε τη μορφή που θα έχει το δένδρο - σωρός μετά τη διαγραφή.