

ΠΛΗ10 – ΤΕΣΤ 26

Θέμα 2: Ψευδογλώσσα και Αλγόριθμοι

Ερώτημα 1

Να σχεδιαστεί Διάγραμμα Ροής Προγράμματος (flowchart) που διαβάζει ένα μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων, μεγέθους N , και αντιστρέφει τη σειρά των στοιχείων του. Δηλαδή, το 1ο στοιχείο του πρέπει να τοποθετηθεί στη θέση N , το 2ο να τοποθετηθεί στη θέση $N-1$, κ.ο.κ.

Ερώτημα 2

Οι αριθμοί Fibonacci είναι μια ακολουθία ακεραίων αριθμών F , στην οποία οι δύο πρώτοι αριθμοί έχουν την τιμή 0 και 1 και κάθε άλλος αριθμός προκύπτει από το άθροισμα των δύο προηγούμενων του, δηλαδή:

$$F(n) = F(n - 1) + F(n - 2),$$

για $n \geq 2$, όπου $F(0) = 0$ και $F(1) = 1$. Έτσι, τα πρώτα στοιχεία της ακολουθίας είναι: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...

Γράψτε αλγόριθμο σε ψευδοκώδικα που τυπώνει με αύξουσα σειρά όλους τους τετραψήφιους αριθμούς Fibonacci (δηλαδή, αυτούς που ανήκουν στο διάστημα από 1000 έως 9999).

Θέμα 3: Ερωτήματα σε Γλώσσα C

Ερώτημα 1

Να γραφεί πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C, στο οποίο αρχικά θα διαβάζονται τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα ακεραίων, $N = 100$ θέσεων, και στη συνέχεια θα υπολογίζεται και θα εκτυπώνεται το άθροισμα των στοιχείων του πίνακα μέχρι το πρώτο μηδενικό στοιχείο, αν υπάρχει μηδέν στον πίνακα, ή όλων των στοιχείων του πίνακα, αν δεν υπάρχει μηδενικό στοιχείο σε αυτόν.

Ερώτημα 2

Να γραφεί συνάρτηση στη γλώσσα προγραμματισμού C που παίρνει ως ορίσματα δύο μονοδιάστατους πίνακες ακεραίων αριθμών `pin1` και `pin2`, μεγέθους N ο καθένας, και επιστρέφει το πλήθος των στοιχείων του πρώτου πίνακα που περιέχονται και στον δεύτερο πίνακα. Θεωρήστε ότι σε κάθε πίνακα τα στοιχεία είναι μοναδικά, δηλαδή έχουν διαφορετικές τιμές μεταξύ τους.

Ερώτημα 3

Να γραφεί στη γλώσσα προγραμματισμού C πρόγραμμα που διαβάζει ένα θετικό ακέραιο αριθμό n (με αμυντικό προγραμματισμό) και εμφανίζει την τιμή της παρακάτω παράστασης:

$$SUM = \frac{1}{1^3} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{n^3}$$

Ερώτημα 4

Έστω μονοδιάστατος πίνακας A , μεγέθους $n \geq 2$, τα στοιχεία του οποίου έχουν τιμές 0 ή 1. Ο πίνακας αυτός καλείται *περιοδικός* αν τα 0 και τα 1 εμφανίζονται εναλλάξ στις θέσεις του πίνακα, ανεξαρτήτως αν το πρώτο στοιχείο του είναι 0 ή 1.

1	0	1	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

είναι περιοδικός.

Να γραφεί στη γλώσσα προγραμματισμού C η συνάρτηση:

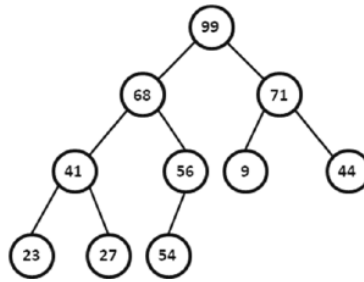
```
int periodic(int pinax[], int n)
```

η οποία δέχεται ως ορίσματα έναν πίνακα ακεραίων `pinax`, n θέσεων, και επιστρέφει -1 αν ο πίνακας έχει μη επιτρεπτές τιμές (διάφορες των 0 και 1), 1 αν ο πίνακας είναι περιοδικός ή 0 αν ο πίνακας έχει στοιχεία με τιμές μόνο 0 ή 1 αλλά δεν είναι περιοδικός.

Θέμα 4: Ερωτήματα σε Δομές Δεδομένων

Ερώτημα 1

Έστω το παρακάτω δένδρο - σωρός μεγίστων:



- i) Να δώσετε την ενδο-διατεταγμένη διαπέραση του δένδρου - σωρού.
- ii) Να διαγραφεί η τιμή στη ρίζα του δένδρου - σωρού και να παρουσιαστεί το δένδρο - σωρός που προκύπτει μετά από τη διαγραφή..

Ερώτημα 2

Υλοποιήστε συνάρτηση στη γλώσσα προγραμματισμού C που παίρνει ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων, *tree*, και το μέγεθός του, *size*, και εξετάζει αν ο πίνακας αποτελεί τη συνεχόμενη αναπαράσταση δένδρου - σωρού μεγίστων (στη ρίζα είναι η μεγαλύτερη τιμή του δένδρου), οπότε επιστρέφει 1, ή όχι, οπότε επιστρέφει 0. Θεωρήστε ως δεδομένο ότι οι τιμές των κόμβων είναι θετικοί αριθμοί και ότι η τιμή -1 σε κάποια θέση του πίνακα δηλώνει απουσία κόμβου.

Ερώτημα 3

Έστω ότι οι κόμβοι μιας λίστας έχουν την ακόλουθη δομή:

```
struct list_node
{
    int t;
    struct list_node *next;
};
```

Να γραφεί συνάρτηση στη γλώσσα προγραμματισμού C που παίρνει ως ορίσματα μια ακέραια τιμή num και έναν δείκτη στην αρχή της λίστας και επιστρέφει το πλήθος των εμφανίσεων της τιμής num στη λίστα.