

ΠΛΗ10 – ΤΕΣΤ 33

Θέμα 3: Ερωτήματα σε Γλώσσα C

Ερώτημα 1

Γράψτε στη γλώσσα προγραμματισμού C τη συνάρτηση

```
void add2bin(int num1[], int num2[], int sum[], int N)
```

Η οποία δέχεται ως είσοδο 2 δυαδικούς αριθμούς (τα ψηφία των δυαδικών αριθμών βρίσκονται στους μονοδιάστατους πίνακες ακεραίων num1 και num2, N θέσεων ο καθένας) και υπολογίζει το άθροισμα τους. Τα ψηφία του δυαδικού αριθμού του αθροίσματος εισάγονται στον πίνακα ακεραίων sum, N+1 θέσεων (το επιπλέον στοιχείο του πίνακα sum, αντιστοιχεί στο τελικό κρατούμενο).

Υπόδειξη: Θεωρήστε ότι το λιγότερο σημαντικό ψηφίο κάθε δυαδικού αριθμού βρίσκεται στη θέση 0 του αντίστοιχου πίνακα.

Ερώτημα 2

Οι αριθμοί Fibonacci είναι φυσικοί αριθμοί που διατάσσονται σε μία αύξουσα ακολουθία. Κάθε αριθμός Fibonacci προκύπτει από το άθροισμα των δύο προηγούμενων, θεωρώντας τους δύο πρώτους ίσους με 0 και 1. Η ακολουθία Fibonacci έχει ως εξής:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

Δηλαδή $1 = 0+1$, $2=1+1$, $3=2+1$, $5=3+2$, $8=5+3$, κ.ο.κ.

Να γραφεί συνάρτηση στη γλώσσα C, η οποία θα έχει ως όρισμα έναν ακέραιο αριθμό και θα επιστρέψει τον αριθμό Fibonacci που είναι πλησιέστερος στον ακέραιο αριθμό του ορίσματος. Αν τυχόν ο ακέραιος αριθμός (το όρισμα της συνάρτησης) ισαπέχει από δύο (προφανώς διαδοχικούς) αριθμούς Fibonacci, η συνάρτηση να επιστρέφει το μικρότερο από τους δύο αριθμούς Fibonacci.

Ερώτημα 3

Γράψτε στη γλώσσα προγραμματισμού C τη συνάρτηση

```
void transfer(int from[],int N)
```

η οποία δέχεται ως είσοδο έναν πίνακα ακεραίων αριθμών `from`, `N` θέσεων, και μεταφέρει τα περιεχόμενά του σε έναν διδιάστατο πίνακα `result`, 2 γραμμών και `N` στηλών, με τρόπο ώστε οι άρτιοι αριθμοί του πίνακα `from` να καταχωρούνται σε συνεχόμενες θέσεις στην αρχή της 1^{ης} γραμμής του πίνακα `result` και οι περιττοί αριθμοί του πίνακα `from` να καταχωρούνται σε συνεχόμενες θέσεις στην αρχή της 2^{ης} γραμμής του πίνακα `result`. Στη συνέχεια, η συνάρτηση θα εμφανίζει στην οθόνη μόνο τα καταχωρημένα στοιχεία του πίνακα `result`.

Θέμα 4: Ερωτήματα σε Δομές Δεδομένων

Ερώτημα 1

Τι θα εμφανιστεί στην οθόνη κατά την εκτέλεση του παρακάτω προγράμματος:

```
#include <stdio.h>
typedef struct node *link;
struct node {
    int key;
    link next;
};
main()
{
    struct node a, b;
    link x, y, t;
    x = &a;
    y = &b;
    x->key = 45;
    x->next = y;
    y->key = 12;
    y->next = x;
    for (t = x; t->next->key > 0; t = t->next)
        t->key = t->key % t->next->key;
    printf("%d\n", t->key);
}
```

Ερώτημα 2

Ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης έχει 11 κόμβους με γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου συγκρινόμενα αλφαβητικά ($A < B < \Gamma < \dots < \Omega$). Η προδιατεταγμένη διαπέραση του δυαδικού δένδρου έχει ως αποτέλεσμα την επίσκεψη των κόμβων του με την εξής σειρά:

O, E, A, H, Z, Σ, P, X, T, Y, Ψ

α) Σχεδιάστε το δυαδικό δένδρο.

β) Βρείτε ποια είναι η σειρά επίσκεψης των κόμβων του δυαδικού δένδρου με τη μεταδιατεταγμένη διαπέραση (post order)

γ) Σχηματίστε τη συνεχόμενη αναπαράσταση του δυαδικού δένδρου.

Ερώτημα 3

Θεωρήστε ότι στην παρακάτω αναδρομική συνάρτηση $f()$ δίνεται ως είσοδος μία λίστα, οι κόμβοι της οποίας περιέχουν τις τιμές: 9,8,1,12,8,2,5 και 7. Συγκεκριμένα ο κόμβος στην αρχή της λίστας περιέχει την τιμή 9, ενώ ο δείκτης `next` του τελευταίου στοιχείου (στον κόμβο με περιεχόμενο την τιμή 7) είναι ίσος με `NULL`. Ποια τιμή θα επιστρέψει η συνάρτηση;

```
typedef struct node *Link;

struct node
{
    int key;
    Link next;
};

int f(Link list)
{
    int a, b;
    if (list == NULL)
        return 0;
    a = list->key;
    b = f(list->next);
    if (a > b)
        return a;
    else
        return b;
}
```

Ερώτημα 4

Έστω S μία κενή στοίβα και H ένα δέντρο-σωρός με συνεχόμενη αναπαράσταση:

10, 6, 9, 4, 5, 8, 7, 3, 1, 2

Από το δέντρο-σωρό H διαγράφουμε τη ρίζα και την εισάγουμε στη στοίβα S . Η διαδικασία της διαγραφής της ρίζας επαναλαμβάνεται μέχρι να αδειάσει το δέντρο-σωρός H .

Σχεδιάστε τα περιεχόμενα της στοίβας S μετά το τέλος της όλης διαδικασίας. Τεκμηριώστε την απάντησή σας.