

**Δομές Δεδομένων
 21 Ιουνίου 2005**

- **Να απαντηθούν ΟΔΑ (5) τα θέματα.**
- **Καλή επιτυχία.**

Θέμα 1^ο

- A. Να περιγραφεί ο Αφηρημένος Τύπος Δεδομένων «Ουρά προτεραιότητα» (Priority Queue). (Τι μαθηματική οντότητα υλοποιεί; ποιες λειτουργίες υποστηρίζει; τι κάνει κάθε λειτουργία;)
- B. Η πιο διαδεδομένη υλοποίηση μίας ουράς προτεραιότητας βασίζεται στη δομή «Δυαδικού Σωρού» (binary Heap).
- (i) Να περιγραφεί η δομή του δυαδικού σωρού.
 - (ii) Για κάθε λειτουργία της ουράς προτεραιότητας, να περιγράφει ο τρόπος με τον οποίο υλοποιείται η λειτουργία όταν η ουρά προτεραιότητας είναι ένας δυαδικός σωρός. Για κάθε λειτουργία να δοθεί και να αιτιολογηθεί η πολυπλοκότητα της.

Θέμα 2^ο

- A. Να περιγραφεί η δομή δεδομένων «Β-δένδρο τάξεως m ».
- B. Σε μία δομή «Β-δένδρο τάξεως 3» εισάγονται στοιχεία τα οποία έχουν ως κλειδιά τους αριθμούς:

<15, 16, 8, 5, 10, 12, 11>

Να περιγραφεί το «Β-δένδρο τάξεως 3» που προκύπτει μετά την εισαγωγή κάθε στοιχείου. Τα στοιχεία εισάγονται με την σειρά που παρουσιάστηκαν. Κάθε κόμβος του δένδρου αναγράφει μόνο το κλειδί του(ων) στοιχείου(ων) που περιέχει.

Θέμα 3^ο

Να περιγραφεί η μέθοδος «ταξινόμηση επιλογής» (selection sort). Να αναλυθεί η πολυπλοκότητα της για ανάλυση χειρότερης περίπτωσης όταν για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιείται μόνο το διάνυσμα που περιέχει τους προς ταξινόμηση n αριθμούς.

Θέμα 4^ο

Μία έκφραση που αποτελείται από αριστερές παραθέσεις (“(”), αριστερές αγκύλες (“{”), δεξιές παρενθέσεις (“)”), και δεξιές αγκύλες (“}”) είναι **σωστή** εάν «σε κάθε αριστερή παρένθεση (αγκόλη) αντιστοιχεί μία δεξιά παρένθεση (αγκόλη) (η οποία βρίσκεται στα δεξιά της) και η έκφραση που βρίσκεται ανάμεσα σε ένα ζευγάρι παρενθέσεων (αγκυλών) είναι επίσης σωστή». Για παράδειγμα, οι ακολουθίες (()) (), (() , { }), { () }, και { () { () } } είναι σωστές, ενώ οι ακολουθίες (()),)((, { }), και { () } είναι λανθασμένες.

Να περιγραφεί αλγόριθμος ο οποίος δέχεται ως είσοδο μία έκφραση αποτελούμενη από παρενθέσεις και αγκύλες (αριστερές και δεξιές) και αποφασίζει εάν η έκφραση είναι σωστή ή λανθασμένη. **Ο αλγόριθμος σας να κάνει χρήση Αφηρημένου Τύπου Δεδομένων (ΑΤΔ) και να περιγραφεί χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες που υποστηρίζει ο ΑΤΔ που χρησιμοποιήσατε.** Να αναλυθεί η πολυπλοκότητα του αλγόριθμου σας.

Θέμα 5^ο

Ένα πρόγραμμα ανάλυσης πρόσβασης διαβάζει ένα αρχείο που περιέχει κωδικούς (integers) χρηστών που έκαναν χρήση μίας υπηρεσίας (π.χ. Remote Banking) και υπολογίζει τον αριθμό των προσβάσεων προς την υπηρεσία και τον αριθμό των χρηστών που χρησιμοποίησαν την υπηρεσία. (Στο αρχείο καταγράφεται, για κάθε πρόσβαση που έγινε προς την υπηρεσία, ο κωδικός του χρήστη που την πραγματοποίησε.) Για παράδειγμα, μία τυπική έξοδος μπορεί να είναι:

Έγιναν 2586 προσβάσεις στην υπηρεσία από 931 διαφορετικούς χρήστες.

Να περιγραφεί αλγόριθμος για το πρόγραμμα ανάλυσης πρόσβασης που βασίζεται στη χρήση κατάλληλου ΑΤΔ. Υπάρχουν πολλές λύσεις (με διαφορετική ασυμπτωτική απόδοση) στο πρόβλημα της «ανάλυσης μετρήσεων». Σκοπός είναι να παραχθεί μία λύση η οποία είναι «γρήγορη» στη μέση περίπτωση. Να υπολογίσετε την ασυμπτωτική πολυπλοκότητα της λύσης σας ως συνάρτηση των:

m	Ο αριθμός των «προσβάσεων» που περιέχει το αρχείο
n	Ο αριθμός των διακριτών χρηστών που έκαναν χρήση της υπηρεσίας

Υποθέστε ότι σας δίνεται η μέθοδος `getNextAccess()` η οποία επιστρέφει (σε χρόνο O(1)) από το αρχείο τον κωδικό (integer) του χρήστη που έκανε την επόμενη πρόσβαση στην υπηρεσία (null εάν δεν υπάρχει).