

Δομές Δεδομένων
20 Σεπτεμβρίου 2005

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

Θέμα 1^ο

- A. Να περιγραφεί ο Αφηρημένος Τύπος Δεδομένων Ουρά προτεραιότητας (Priority Queue). Τι μαθηματική οντότητα υλοποιεί; ποιες λειτουργίες υποστηρίζει; τι κάνει κάθε λειτουργία;
- B. Για κάθε λειτουργία της ουράς προτεραιότητας, να περιγραφεί η υλοποίηση της και να δοθεί η πολυπλοκότητα της όταν η ουρά προτεραιότητας έχει υλοποιηθεί ως δομή δυαδικού δένδρου αναζήτησης (binary search tree).

Θέμα 2^ο

Σε μία δομή «σωρού» (heap) εισάγονται στοιχεία τα οποία έχουν ως κλειδιά τους αριθμούς:

<15, 16, 18, 25, 0, 2, 6, 9, 11>

Να περιγραφεί ο «σωρός» που προκύπτει μετά την εισαγωγή κάθε στοιχείου. Τα στοιχεία εισάγονται με την σειρά που παρουσιάστηκαν. Κάθε κόμβος του δένδρου αναγράφει μόνο το κλειδί του στοιχείου που περιέχει.

Θέμα 3^ο

Να περιγραφεί η μέθοδος ταξινόμησης «insertion-sort» (ταξινόμηση μέσω εισαγωγής). Να αναλυθεί η πολυπλοκότητα της για ανάλυση χειρότερης περίπτωσης.

Θέμα 4^ο

Υποθέστε ένα πίνακα κατακερματισμού ο οποίος υλοποιείται (με την μέθοδο της γραμμικής δοκιμής - linear probing) από ένα διάνυσμα 9 θέσεων και αποθηκεύει ακέραιους αριθμούς. Ως συνάρτηση κατακερματισμού χρησιμοποιείται η $h(x) = x \bmod 9$. Να δοθεί το περιεχόμενο του διανύσματος μετά από κάθε μία από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Insert(16)
- Insert(34)
- Insert(20)
- Insert(25)
- Insert(17)
- Remove(25)
- Insert(15)
- Insert(26)

Θέμα 5^ο

Ένα πρόγραμμα συμπίεσης δεδομένων δέχεται ως είσοδο ένα αρχείο που περιέχει λέξεις και παράγει ως έξοδο ένα συμπιεσμένο αρχείο που αποτελείται από δύο μέρη: τον κώδικα, και το συμπιεσμένο κείμενο. Ο κώδικας είναι μία ακολουθία από ζεύγη της μορφής <λέξη, κωδικός> όπου κάθε λέξη εμφανίζεται μόνο σε ένα ζεύγος, και οι κωδικοί είναι διακριτοί ακέραιοι αριθμοί. Το συμπιεσμένο κείμενο είναι μία ακολουθία από κωδικούς. Ανατρέχοντας στις λέξεις που αντιστοιχούν στους κωδικούς, μπορούμε να ανακτήσουμε το κείμενο. Για παράδειγμα, (υποθέτοντας ότι οι λέξεις και οι κωδικοί χωρίζονται με το κενό) μπορεί να έχουμε:

είσοδος: «ένα δύο ένα δύο δοκιμή ένα δύο ένα δύο»

λεξικό: <ένα, 0>, <δύο, 1>, <δοκιμή, 2>

συμπιεσμένο κείμενο: «0 1 0 1 2 0 1 0 1»

- Να σχεδιαστεί πρόγραμμα σε ψευδο-γλώσσα (αλγόριθμος) το οποίο δέχεται ως είσοδο ένα κείμενο αποτελούμενο από απλές λέξεις και το συμπιέζει, παράγει δηλαδή ως έξοδο (τυπώνει) ένα λεξικό και το συμπιεσμένο κείμενο (με βάση το λεξικό αυτό). 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 με βάση το αριθμό λέξεων του αρχείου (έστω n) και τον αριθμό των διακριτών λέξεων του λεξικού (έστω m).