

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστήμων  
Τομέας Μαθηματικών

## Δομές Δεδομένων

### 18 Ιουλίου 2007

- Να απαντηθούν **ΟΛΑ (4)** τα θέματα.
- Καλή επιτυχία.

#### **Θέμα 1<sup>ο</sup>**

- 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 δοθεί η πολυπλοκότητα της όταν η ουρά προτεραιότητας έχει υλοποιηθεί:
- ως μη-ταξινομημένη συνδεδεμένη λίστα
  - ως ταξινομημένη συνδεδεμένη λίστα
  - ως δομή δυαδικού σωρού (binary heap)

#### **Θέμα 2<sup>ο</sup>**

Σε μία δομή δυαδικού δένδρου αναζήτησης εισάγονται στοιχεία τα οποία έχουν ως κλειδιά τους αριθμούς:

✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓  
<15, 16, 8, 45, 0, 112, 34, 1, 68>

Να περιγραφεί το δένδρο αναζήτησης 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<sup>ο</sup>**

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

✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓  
<9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81>

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

#### **Θέμα 4<sup>ο</sup>**

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 δυο δοκιμή ένα δυο ένα δύο»

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

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

- a. 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.
- b. Να αναλυθεί η πολυπλοκότητα του αλγόριθμου σας με βάση την καταλληλότερη υλοποίηση για τον/τους ΑΤΔ που χρησιμοποιήσατε, τον αριθμό λέξεων του αρχείου (έστω *n*) και τον αριθμό των διακριτών λέξεων του λεξικού (έστω *m*).