

**Δομές Δεδομένων**  
**20 Ιουνίου 2018**

- Να απαντήθουν ΟΛΑ (5) τα θέματα.
- Διάρκεια: 2 ½ ώρες.
- Καλή επιτυχία.

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

- A. Να περιγραφεί ο Αφηρημένος Τύπος Δεδομένων «Ταξινομημένος Πίνακας Συμβόλων» (Τι μαθηματική οντότητα υλοποιεί; ποιες λειτουργίες υποστηρίζει; τι κάνει κάθε λειτουργία;).
- B. Για κάθε λειτουργία του Ταξινομημένου Πίνακα Συμβόλων, να δοθεί η πολυπλοκότητα της όταν ο Πίνακας Συμβόλων έχει υλοποιηθεί:
- ως μη-ταξινομημένη συνδεδεμένη λίστα
  - ως δυαδικό δένδρο αναζήτησης
  - ως B-Δένδρο

**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

- A. Να περιγραφεί η δομή δεδομένων «B-δένδρο τάξεως  $m$ ».

- B. Σε μία δομή «B-δένδρο τάξεως 3» εισάγονται στοιχεία τα οποία έχουν ως κλειδιά τους αριθμούς:

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

Να περιγραφεί το «B-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<sup>ο</sup>**

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 διάγνυσμα που περιέχει τους προς ταξινόμηση  $n$  αριθμούς.

**Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Να γραφεί αναδρομική μέθοδος η οποία, δοθείσης της ρίζας ενός δυαδικού δένδρου T υπολογίζει και επιστρέφει το ύψος του δένδρου.

**Θέμα 5<sup>ο</sup>**

Δίνεται ο αφηρημένος τύπος δεδομένων Graph ο οποίος υλοποιεί ένα γράφημα του οποίου οι κόμβοι έχουν όνομα (παδίο κλειδιά) ή/και αριθμό (μεταξύ άλλων) τις μεθόδους:

Graph(n)	Κατασκευαστής. Υποστηρίζει γραφήματα με έως $n$ κορυφές.
int addVertex(object data)	Προσθέτει την επόμενη κορυφή και θέτει τα δεδομένα της κορυφής. Ο αύξων αριθμός της κορυφής τίθεται αυτόματα. Επιστρέφει τον αύξοντα αριθμό της κορυφής. Επιστρέφει -1 εάν δεν μπορεί να εισαχθεί η κορυφή (λόγω μεγέθους του γραφήματος)
void addEdge(int from, int to)	Προσθέτει μία ακμή από την κορυφή $from$ προς την κορυφή $to$ .
boolean existEdge(int from, int to)	Ελέγχει εάν υπάρχει η ακμή
int noOfVertices()	Επιστρέφει τον αριθμό κορυφών του γραφήματος.

Εάν το γράφημα υλοποιηθεί με ένα n X n πίνακα, τότε όλες οι παραπάνω λειτουργίες (με εξαίρεση τον κατασκευαστή) μπορεί να υλοποιηθούν σε O(1) χρόνο.

Χρησιμοποιώντας τον τύπο Graph, να υλοποιήσετε τον Αφηρημένο Τύπο Δεδομένων StringGraph όπου τα ονόματα των κορυφών του γραφήματος είναι αλφαριθμητικά (Strings). Όλες οι μέθοδοι έχουν παρόμοια λειτουργία, με εξαίρεση τα ονόματα των κορυφών που δίνονται ως παράμετροι. Να εξηγήσετε αναλυτικά την υλοποίησή σας και την πολυπλοκότητά της. Να στοχεύσετε σε χαμηλή πολυπλοκότητα κάθε λειτουργίας (το πολύ O(logn)).