

Δομές Δεδομένων και Τεχνικές Προγραμματισμού (Τμήμα Αρτίων ΑΜ)

Εργαστήριο 4: Β-δέντρα, Γράφοι

Στο εργαστήριο αυτό θα χρησιμοποιήσουμε τον κώδικα που παρουσιάστηκε στην δέκατη και την ενδέκατη ενότητα διαλέξεων και βρίσκεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος: <http://cgi.di.uoa.gr/~k08/code.html>.

Δέκατη Ενότητα (Δέντρα αναζήτησης m δρόμων, ..., Β-δέντρα)

Ο κώδικας υλοποιεί διάφορες λειτουργίες των Β-δέντρων που συζητήσαμε στην τάξη. Μελετήστε τον κώδικα προσεκτικά και κατανοήστε τη λειτουργία του. Μεταγλωττίστε τον και εκτελέστε τον. Μετά να κάνετε τις παρακάτω ασκήσεις.

1. Γράψτε μια συνάρτηση `void Postorder(Treenode *)` η οποία θα διασχίζει το δέντρο χρησιμοποιώντας μεταδιατεταγμένη διάσχιση (postorder traversal) και θα εκτυπώνει τα περιεχόμενα των κόμβων του δέντρου. Ελέγξτε τη λειτουργία της συνάρτησης γράφοντας κατάλληλο κώδικα στη `main`.
2. Γράψτε μια συνάρτηση `void NaturalOrder(Treenode *)` η οποία θα εκτυπώνει όλα τα κλειδιά του δέντρου με τη φυσική τους διάταξη (σε αύξουσα σειρά). Ελέγξτε τη λειτουργία της συνάρτησης γράφοντας κατάλληλο κώδικα στη `main`.
3. Γράψτε τον κώδικα για τη συνάρτηση `void Successor(Treenode *, int)` η οποία είναι κενή στον κώδικα που σας δόθηκε. Η συνάρτηση αυτή χρησιμοποιείται από την συνάρτηση `RecDeleteTree` η οποία καλείται από την `DeleteTree` και διαγράφει κλειδιά από ένα Β-δέντρο. Ελέγξτε τη λειτουργία της συνάρτησης `DeleteTree` γράφοντας κατάλληλο κώδικα στη `main`.

Ενδέκατη Ενότητα (Γράφοι)

Ο κώδικας υλοποιεί διάφορους αλγόριθμους γράφων που συζητήσαμε στην τάξη χρησιμοποιώντας την αναπαράσταση γράφων με λίστες γειννίας. Μελετήστε τον κώδικα προσεκτικά και κατανοήστε τη λειτουργία του. Μετά να κάνετε τις παρακάτω ασκήσεις.

1. Οργανώστε τον κώδικα που σας δόθηκε σε μια ενότητα (module) της C.
2. Γράψτε μια συνάρτηση `main` η οποία θα διαβάζει ένα γράφο, θα δημιουργεί την κατάλληλη αναπαράσταση του με λίστες γειννίας, και μετά θα εκτελεί διάφορες ενέργειες που θα ελέγχουν τις συναρτήσεις της ενότητας. Το διάβασμα του γράφου θα γίνεται ως εξής. Ο χρήστης πρώτα θα εισάγει τον αριθμό κορυφών $|V|$ και τον αριθμό

ακμών $|E|$ του γράφου (π.χ. 3 2). Μετά θα δίνει $|E|$ ζεύγη αριθμών από το 0 έως το $|V| - 1$ τα οποία ορίζουν τις ακμές του γράφου.

3. Μεταγλωττίστε και εκτελέστε όλο τον κώδικα της ενότητας. Προσέξτε ότι θα χρειαστείτε και την υλοποίηση του ΑΤΔ ουρά αναμονής για την οποία σας δόθηκε κώδικας στην 5^η ενότητα διαλέξεων.
4. Στον κώδικα που σας δόθηκε υπάρχει μια συνάρτηση `BreadthTopSort` η οποία ταξινομεί τοπολογικά τις κορυφές του γράφου χρησιμοποιώντας μια ουρά αναμονής όπως και ο αλγόριθμος αναζήτησης πρώτα κατά πλάτος. Τροποποιήστε τον κώδικα του αλγόριθμου αναζήτησης πρώτα κατά βάθος (συνάρτηση `DepthFirst`) ώστε να ταξινομεί τοπολογικά τις κορυφές του γράφου.