

Περιγραφή Μαθήματος HY240

Το μάθημα εστιάζει στη μελέτη βασικών δομών δεδομένων, όπως πινάκων, στοιβών, ουρών, λιστών, δένδρων, καθώς και πιο πολύπλοκων δομών δεδομένων, όπως ισοζυγισμένων δένδρων, γράφων, κ.α. Επίσης, μελετάται η τεχνική του κατακερματισμού, καθώς και δομές δεδομένων για την υλοποίηση δυναμικών ευρετηρίων, απλών συνόλων και συνόλων με ειδικές λειτουργίες. Διδάσκονται επιλεγμένα θέματα σε ταξινόμηση και βασικές τεχνικές σχεδίασης αλγορίθμων. Αναλυτική περιγραφή της ύλης παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Εισαγωγή: Βασικές έννοιες αλγορίθμων και δομών δεδομένων, τεχνικές απόδειξης, μοντέλο RAM, ανάλυση αλγορίθμων, χρονική πολυπλοκότητα, ασυμπτωτική ανάλυση (σε O , Ω , Θ), πρότυπες τάξεις πολυπλοκότητας, μαθηματικό υπόβαθρο, αναδρομικοί αλγόριθμοι και η ανάλυσή τους, αναδρομικές σχέσεις, πειραματική ανάλυση.

Βασικές δομές δεδομένων: Πίνακες (λειτουργίες πάνω σε πίνακες, πολυδιάστατοι πίνακες, συμμετρικοί και τριγωνικοί πίνακες, αραιοί πίνακες), Στοιβές (αφηρημένος τύπος δεδομένων, στατικές και δυναμικές υλοποιήσεις στοιβών, στατική υλοποίηση πολλαπλών στοιβών, πολυπλοκότητα, εφαρμογές), Ουρές (αφηρημένος τύπος δεδομένων, στατικές και δυναμικές υλοποιήσεις ουρών, πολυπλοκότητα, εφαρμογές), Λίστες (ταξινομημένες και μη ταξινομημένες λίστες, κόμβος φρουρός, διάσχιση λίστας, διασχίσεις zig-zag, διπλά συνδεδεμένες λίστες, πολυπλοκότητα, εφαρμογές), Δένδρα (ορισμός, τύποι δέντρων και οι ιδιότητές τους, υλοποίηση, διάσχιση δέντρου, ταξινομημένα δέντρα)

Σύνολα και Λεξικά: Αφηρημένη δομή δεδομένων, υλοποίηση μέσω συνδεδεμένης λίστας, δυαδική αναζήτηση, αναμενόμενη ανάλυση, δυαδικά δέντρα αναζήτησης.

Εξισορροπημένα Δέντρα: Δέντρα AVL, δέντρα-(2,3), δέντρα Red-Black.

Κατακερματισμός: Αλυσιδωτός κατακερματισμός, στρατηγικές open addressing (linear probing, double hashing), ανάλυση διαφορετικών στρατηγικών, ταξινομημένος κατακερματισμός, εκτατός κατακερματισμός, συναρτήσεις κατακερματισμού, καθολικός κατακερματισμός.

Ουρές προτεραιότητας: Αφηρημένη δομή δεδομένων, υλοποίηση μέσω ισορροπημένων δυαδικών δέντρων αναζήτησης, μερικώς ταξινομημένα δέντρα, υλοποιήσεις μέσω σορών.

Ταξινόμηση: InsertionSort, SelectionSort, MergeSort, HeapSort, QuickSort.

Σύνολα με ειδικές λειτουργίες: Ξένα σύνολα που υποστηρίζουν Union-find, Up-Trees.

Γράφοι: Αναπαράσταση, υλοποίηση, διάσχιση, εφαρμογές.

Βιβλία: (1) Harry Lewis and Larry Denenberg, Data Structures and Their Algorithms, Harper Collins Publishers, Inc., New York, 1991, (2) Cormen, Leiserson and Rivest, Introduction to Algorithms, MIT Press, 1990.

Τρεις σειρές θεωρητικών ασκήσεων πάνω στην ύλη του μαθήματος. Εργασία σε δύο μέρη που περιλαμβάνει προγραμματισμό σε γλώσσα C, C++ ή Java.