

# Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων

Παν. Πειραιά

Μάθημα: Δομές Δεδομένων - 3<sup>ο</sup> εξάμηνο

Διδάσκων: Μ. Χαλκίδη

## ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2009

Παρακαλώ επιστρέψτε τα θέματα μαζί με το γραπτό σας

### Θέμα 1 (2 μονάδες)

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Σε κάθε ερώτηση αντιστοιχεί μία απάντηση.

1. Όταν δημιουργείτε μία αναφορά σε ένα κόμβο σε μία απλά συνδεδεμένη λίστα αυτή πρέπει να αναφέρεται

- i) Στον πρώτο κόμβο
- ii) Στον τρέχον κόμβο
- iii) Στον κόμβο που δείχνει το πεδίο next
- iv) Σε οποιαδήποτε κόμβο θέλετε

2. Πόσες αναφορές πρέπει να αλλάξετε για να εισάγετε έναν κόμβο στη μέση μίας απλά συνδεδεμένης λίστας;

- i) 1
- ii) 3
- iii) 2

3. Εάν δυαδικό δέντρο είναι δέντρο αναζήτησης εάν

- i) κάθε κόμβος που δεν είναι τερματικός έχει παιδιά των οποίων οι τιμές των κλειδιού είναι μικρότερες ή ίσες με αυτή της γονέα.
- ii) κάθε αριστερό παιδί έχει κλειδί μικρότερο από τον γονέα και κάθε δεξιό παιδί έχει κλειδί μεγαλύτερο ή ίσο με το γονέα
- iii) στο μονοτάτι από τη ρίζα σε κάθε φύλλο, το κλειδί κάθε κόμβου είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το κλειδί του γονέα του
- iv) ένας κόμβος μπορεί να έχει το πολύ δύο παιδιά

4. Ένα μη ισοζυγισμένο δέντρο είναι ένα δέντρο;

- i) στο οποίο τα περισσότερα κλειδιά έχουν τιμές μεγαλύτερες από το μέσο όρο
- ii) του οποίου η συμπεριφορά είναι απρόβλεπτη
- iii) στο οποίο η ρίζα ή κάποιος ώλλος κόμβος έχει περισσότερα αριστερά από δεξιά παιδιά ή το αντίστροφο

5. Στη περίπτωση των πινάκων κατακερματισμού η ανοιχτή διεύθυνση αναφέρεται

- i) στη διατήρηση πολλών κελιών σε έναν πίνακα
- ii) στην αναζήτηση όλης θέσης στον πίνακα όταν αυτή που θέλουμε είναι κατειλημμένη
- iii) στην αποφυγή των περιορισμών για τη διεύθυνση που πρέπει να χρησιμοποιηθεί
- iv) στην εξέταση στα κελιά  $x+1, x+2$  κλπ. μέχρι να βρεθεί ένα κενό κελί.

6. Η καλύτερη τεχνική διαχείρισης συγκρούσεων όταν η ποσότητα των δεδομένων δεν είναι γνωστή είναι

- i) γραμμική εξέταση
- ii) δευτεροβάθμια εξέταση
- iii) διπλός κατακερματισμός
- iv) ξεχωριστή αλυσίδα

7. Ο όρος προτεραιότητα σε μία ουρά προτεραιότητας σημαίνει

- i) τα στοιχεία υψηλότερης προτεραιότητας εισάγονται πρώτα
- ii) ο υποκείμενος πίνακας ταξινομείται από την προτεραιότητα των στοιχείων
- iii) τα στοιχεία χαμηλότερης προτεραιότητας διαγράφονται πρώτα

8. Ένας σωρός μπορεί να αναπαρασταθεί με έναν πίνακα επειδή ο σωρός

- i) είναι πλήρης
- ii) είναι ένα δυαδικό δέντρο
- iii) είναι χαλαρή ταξινόμηση (οι κόμβοι παιδιά έχουν κλειδιά μικρότερα/μεγαλύτερα ή ίσα με το γονέα)

### Θέμα 2 (4 μονάδες)

A. Μία λίστα δύο άκρων είναι μία απλά συνδεδεμένη λίστα με το επιπλέον χαρακτηριστικό ότι διαθέτει μία αναφορά στον τελευταίο κόμβο επιπλέον της αναφοράς στον πρώτο. Γράψτε πώς θα υλοποιούσατε τη δομή λίστα δύο άκρων FirstLastList.

Ειδικότερα σας ζητείται να παρουσιάσετε υλοποίηση των παρακάτω:

- Κατασκευαστής τάξης FirstLastList.
- Μέθοδοι: α) εισαγωγή στην αρχή της λίστας (insertFirst), β) εισαγωγή στο τέλος της λίστας (insertLast), γ) διαγραφή πρώτου στοιχείου της λίστας(deleteFirst)

B. Γράψτε πως θα υλοποιηθεί (τάξη και κατασκευαστές) η δομή ουρά (LinkQueue) με βάση τη δομή συνδεδεμένη λίστα 2 άκρων που υλοποιήσατε στο ερώτημα A. Επίσης γράψτε τη μέθοδο η οποία θα υλοποιεί τη λειτουργία εισαγωγής στοιχείου στη ουρά (insert), εξαγωγή/διαγραφή στοιχείου από την ουρά (remove).

### Θέμα 3 (4μονάδες)

A. Περιγράψτε τα βήματα της διαδικασίας ταξινόμησης HeapSort

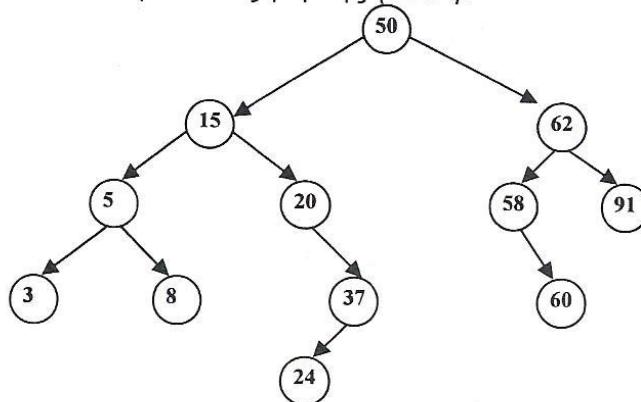
B. Ταξινομήστε με βάση τον HeapSort τα ακόλουθα στοιχεία: 8, 2, 9, 1, 9, 3, 10, 5  
Να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα των βημάτων της διαδικασίας/ταξινόμησης αναλυτικά.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

Ιανουάριος 2010  
Παρακαλώ επιστρέψτε τα θέματα μαζί με το γραπτό σας

**Θέμα 1 (3 μονάδες)**

Δίνεται το παρακάτω δυαδικό δέντρο αναζήτησης (ΔΔΑ):



Εικόνα1

**A.** Δείξτε το ΔΔΑ που προκύπτει μετά από καθεμία από τις παρακάτω πράξεις:

1) Εισαγωγή 7, 1, 55, 29 και 19

2) Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτήματος (1) εφαρμόστε την πράξη της διαγραφής για τα 8, 37 και 62.

**B.** Γράψτε την υλοποίηση της δομής δυαδικό δέντρο αναζήτησης (τάξεις, κατασκευαστές) καθώς και τη μέθοδο αναζήτηση στοιχείου σε ΔΔΑ.

**Θέμα2 (3 μονάδες)**

**A.** Κατασκευάστε το AVL δέντρο που προκύπτει μετά την εισαγωγή των παρακάτω στοιχείων 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

**B.** Γράψτε τις μεθόδους υλοποίησης των περιστροφών που εκτελέσατε κατά την κατασκευή του AVL δέντρου στο ερώτημα A.

**Θέμα 3 (4 μονάδες)**

**A.** Μία λίστα δύο άκρων είναι μία απλά συνδεδεμένη λίστα με το επιπλέον χαρακτηριστικό ότι διαθέτει μία αναφορά στον τελευταίο κόμβο επιπλέον της αναφοράς στον πρώτο. Γράψτε πώς θα υλοποιούσατε τη δομή λίστα δύο άκρων FirstLastList. Ειδικότερα σας ζητείται να παρουσιάσετε υλοποίηση των παρακάτω:

- Κατασκευαστής τάξης FirstLastList.
- Μέθοδοι: α) εισαγωγή στην αρχή της λίστας (insertFirst), β) εισαγωγή στο τέλος της λίστας (insertLast), γ) διαγραφή πρώτου στοιχείου της λίστας(deleteFirst)

**B.** Γράψτε πώς θα υλοποιηθεί (τάξη και κατασκευαστές) η δομή ουρά (LinkQueue) με βάση τη δομή συνδεδεμένη λίστα 2 άκρων που υλοποιήσατε στο ερώτημα A. Επίσης γράψτε τη μέθοδο η οποία θα υλοποιεί τη λειτουργία εισαγωγής στοιχείου στη ουρά (insert).

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

**Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων**

**Παν. Πειραιά**

**Μάθημα: Δομές Δεδομένων - 3<sup>ο</sup> εξάμηνο**

**Διδάσκων: Μ. Χαλκίδη**

**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2011**

**ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΕΠΙΣΤΡΕΨΤΕ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟ ΓΡΑΠΤΟ ΣΑΣ**

**Θέμα 1 (3 μονάδες)**

- 1) Κατασκευάστε το δυαδικό δέντρο αναζήτησης που προκύπτει μετά την εισαγωγή των στοιχείων: 7, 1, 8, 0, 9, 2, 11, 4. Παρουσιάστε το αποτέλεσμα της διάσχισης του δέντρου που προκύπτει με βάση την ενδοδιατεταγμένη διαδρομή. (1 μονάδα)
- 2) Γράψτε την υλοποίηση της δομής δυαδικό δέντρο αναζήτησης (τάξεις, κατασκευαστές) και τη μέθοδο αναζήτηση στοιχείου σε δυαδικό δέντρο αναζήτησης. (2 μονάδες)

**Θέμα 2 (2 μονάδες)**

- 1) Κατασκευάστε το AVL δέντρο που προκύπτει μετά την εισαγωγή των παρακάτω στοιχείων 10, 20, 30, 41, 50, 60, 70, 81, 91. Δείξτε πως δημιουργείται το δέντρο σταδιακά.
- 2) i) Αναφέρετε τις βασικές διαφορές ενός AVL δέντρου από ένα δυαδικό δέντρο αναζήτησης. ii) Γράψτε τη μέθοδο υλοποίησης των περιστροφών που εκτελέσατε κατά την κατασκευή του AVL δέντρου στο ερώτημα A.

**Θέμα 3 (2 μονάδες)**

Έστω ότι σας ζητείται να αναπαραστήσετε ένα πολυώνυμο ( π.χ.  $p(x) = 2 + 6x^3 + 3x^5 + 1x^7$  ) με τη βοήθεια συνδεδεμένης λίστας. Γράψτε την υλοποίηση των δομών (τάξεις, κατασκευαστές) για την αναπαράσταση της δομής πολυώνυμο με χρήση συνδεδεμένων λιστών με κεφαλή.

**Θέμα 3 (3 μονάδες)**

Γράψτε πως θα υλοποιηθεί (τάξη και κατασκευαστές) η δομή ουρά προτεραιότητας χρησιμοποιώντας πίνακες. Επίσης γράψτε τη μέθοδο η οποία θα υλοποιεί τη λειτουργία εισαγωγής στοιχείου στη ουρά προτεραιότητας (insert), εξαγωγή/διαγραφή στοιχείου από την ουρά (remove).

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

# Τρίτρια Φημισκόν Συστημάτων

Παν. Πειραιά

Μάθημα: Δομές Διδούρεντ - 3<sup>ου</sup> εξάμηνο

Διδάσκων: Χ. Δομιλαριδης

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2012**

**ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΕΠΙΣΤΡΕΨΤΕ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟ ΓΡΑΝΤΟ ΣΑΣ**

## Θέμα 1 (4 μονάδες)

(Α) Καταπονάστε βήμα βήμα το δυαδικό δέντρο αναζήτησης (ΔΔΔ) που προκύπτει μετά την επιστροφή των στοιχείων: 17, 9, 26, 12, 11, 7, 30, 20, 21, 10. Παρουσιάστε το αποτέλεσμα της διάσχισης του δέντρου που προκύπτει με βάση την συδεδεμένη σειρά διαδρομή.

(Β) Λειτέτε πώς προπονούνται το ΔΔΔ του σροτημάτος (Α) μετά από τη διαγραφή των στοιχείων 17.

(Γ) Σας δίνεται ένα ΔΔΔ που έχει στη ρίζα το στοιχείο 2. Που από τις ακόλουθες δύο λογικές αποτελεί τύκυρο μονοχρήστη αναζήτησης του στοιχείου 363. Απολύτητα την απόντιση σας.

1. 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363
2. 2, 252, 397, 398, 330, 344, 401, 363

## Θέμα 2 (3 μονάδες)

(Α) Μια ουρά προτεραιότητας μπορεί να υλοποιηθεί με ταξινομημένο πίνακα ή με σαρό (bsar). Συγκρίνετε την υλοποίηση αυτών των δομών, τις τις ακόλουθες κνήμητες σε μια ουρά προτεραιότητας: επισυγχρόνη και διατυρασμένη στοιχείου. Θα επιλέγετε πίνακα η σαρό για την υλοποίηση έναν συνήθεος θα εισάγονται στοιχεία και σαντικά θα διατρέφονται.

(Β) Δίνεται ο πίνακας με τα ακόλουθα στοιχεία: 45, 67, 12, 34, 25. Ταξινομήστε τα στοιχεία του πίνακα σε αύξουσα σειρά με χρήση του αλγόριθμου φυσαλίδας (bubblesort). Να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα των βημάτων της διαδικασίας ταξινόμησης αναλυτικά. Σχολιάστε την πολυπλοκότητα των αλγόριθμου φυσαλίδας. Ποιους άλλους πολύ αποδοτικότερους αλγόριθμους ταξινόμησης γνωρίζετε και ποια είναι η πολυπλοκότητά τους.

(Γ) Ήρθατε την υλοποίηση του αλγόριθμου φυσαλίδας ως μια μέθοδο: *void bubblesort()*

## Θέμα 3 (3 μονάδες)

(Α) Περιγράψτε σύντομα τους αφηρημένους τύπους δεδομένων (abstract data types). ουρά και στοίβα. Σε τι διαφέρουν. Με ποιες δομές δεδομένων μπορούν να υλοποιηθούν.

Τι οφέκτες πρέπει να διατηρείτε για καθεμινή ότινα τις υλοποιείτε;

(Β) Γράψτε πώς θα υλοποιηθεί (τύπη και κατασκευαστές) η δομή δυαδικό δέντρο αναζήτησης (ΔΔΔ). Εξίσης γράψτε τη μέθοδο η οποία θα υλοποιεί τη λειτουργία αναζήτησης (find) στοιχείου στο ΔΔΔ.

**ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΕΠΙΣΤΡΕΨΤΕ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟ ΓΡΑΠΤΟ ΣΑΣ**

**Θέμα 1 (3 μονάδες)**

**(Α)** Κατασκευάστε βήμα-βήμα το διαδικό δέντρο γνήσιας (ΔΔΔ) που προκύπτει μετά την εισαγωγή των στοιχείων: 31, 17, 28, 20, 38, 7, 35, 12, 30, 35, 18, 40. Δείξτε όλα τα ενδιάμεσα βήματα μετά την εισαγωγή κάθε στοιχείου, όχι μόνο το τελικό δέντρο.

**(Β)** Δείξτε βήμα-βήμα πώς τροποποιείται το ΔΔΔ του ερωτήματος (Α) μετά από τις διαδοχικές διαγραφές των στοιχείων: 7, 31, 17.

**(Γ)** Εξηγήστε σε ποια περίπτωση θα χρησιμοποιούσατε *Ισοζυγιαμένο ΔΔΔ* (αντί για ΔΔΔ) και ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του. Λιπιδογήστε επαρκώς την απάντησή σας.

**Θέμα 2 (3 μονάδες)**

**(Α)** Θέλουμε να αποθηκεύσουμε ένα σύνολο το πολύ N αντικειμένων στη μνήμη του υπολογιστή και να έχουμε σταθερή πολυπλοκότητα εισαγωγής και αναζήτησης ανεξάρτητη του N. Η τιμή N είναι γνωστή εκ των προτέρων. Ζητούνται: (i) να υποδείξετε την καταλληλότερη δομή δεδομένων γενικού σκοπού που επιτυγχάνει τον παραπάνω στόχο, και (ii) να εξηγήσετε σε ποιες περιπτώσεις η απόδοση των πράξεων εισαγωγής και αναζήτησης θα χειροτερεύει και θα αρχίσει να εξαρτάται από το N. Λιπιδογήστε την απάντησή σας στο (i) και εξηγήστε ποιες άλλες δομές δεδομένων αποκλείσατε και γιατί.

**(Β)** Εξηγήστε τη διαφορά μιας απλής ουράς με μια ουρά προτεραιότητας, κυρίως ως προς τις πράξεις εισαγωγής και απομάκρυνσης (διαγραφής) στοιχείων. Ποιους τρόπους γνωρίζετε για την υλοποίηση μιας ουράς προτεραιότητας (δηλαδή με τι δομές υλοποιείται); Τι πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα έχουν οι τρόποι αυτοί;

**(Γ)** Σας δίνεται πίνακας κατακερματισμού 10 θέσεων (από 0 έως 9) και η συνάρτηση κατακερματισμού:  $h(x) = x \text{ mod } 10$  (φου mod το υπόλοιπο διαίρεσης). Δείξτε βήμα-βήμα τον πίνακα κατακερματισμού όπως γεμίζει κατά την εισαγωγή των τιμών: 11, 90, 21, 80, 19, 10, 70. Χρησιμοποιήστε για τη διαχείριση συγκρούσεων τη μέθοδο ανοικτής διεύθυνσης: δευτεροβάθμια εξέταση.

**Θέμα 3 (4 μονάδες)**

**(Α)** Δίνεται ο πίνακας με τα ακόλουθα στοιχεία: 43, 49, 37, 19, 18. Ταξινομήστε τα στοιχεία του πίνακα σε αύξουσα σειρά με χρήση (i) του αλγόριθμου επιλογής (*SelectionSort*) και (ii) του αλγόριθμου παρεμβολής (*InsertionSort*). Να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα των βημάτων της διαδικασίας ταξινόμησης αναλυτικά. Ποια είναι η πολυπλοκότητα των δύο αλγορίθμων ως προς το πλήθος N των στοιχείων; Ποιος είναι ο αποδοτικότερος αλγόριθμος ταξινόμησης που γνωρίζετε και τι πολυπλοκότητα έχει;

**(Β)** Γράψτε πώς θα υλοποιηθεί (τάξη και κατασκευαστής) η δομή μη ταξινομημένος πίνακας που αποθηκεύει ακέραιους αριθμούς. Επίσης γράψτε τη μέθοδο που υλοποιεί τη λειτουργία αναζήτησης (find). Τέλος, γράψτε μια μέθοδο (getMax) που επιστρέφει την τιμή του μεγαλύτερου κλειδιού στον πίνακα ή το -1 εάν ο πίνακας είναι κενός.