

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΩΝ

2^η άσκηση

Ημερομηνία παράδοσης: 30 Απριλίου 2018

Η άσκηση είναι ατομική

Δυαδικό Δένδρο Έρευνας (4 μονάδες)

Κατασκευάστε την κλάση «Δυαδικό Δένδρο Έρευνας» (ΔΔΕ) με χρήση πεδίου αριθμών (array) μεγέθους N. Η κλάση υποστηρίζει

- Εισαγωγή τυχαίου κλειδιού
- Αναζήτηση τυχαίου κλειδιού
- Διάσχιση preorder
- Αναζήτηση εύρους τιμών.

Χρησιμοποιείτε την ίδια δομή δεδομένων για τον σωρό, δηλαδή πεδίο (array) μεγέθους M. **Η διαφορά είναι ότι η κλάση είναι ΔΔΕ και όχι σωρός (heap).** Αυτό σημαίνει ότι δεν ορίζονται οι πράξεις για ουρά προτεραιότητας. Ισχύουν μόνο οι βασικές σχέσεις που συνδέουν την θέση ενός κλειδιού στον πίνακα με τις θέσεις του πατέρα και των δύο παιδιών του. Υπάρχει περίπτωση να μην είναι όλα τα επίπεδα του δένδρου γεμάτα, δηλαδή το πεδίο αριθμών μπορεί να έχει κενές θέσεις οπουδήποτε. Προσέξτε επίσης ότι ένα πεδίο μεγέθους N στοιχείων, μπορεί να παραστήσει ΔΔΕ μέχρι βάθος d που ορίζεται από την σχέση $N = 2^{d+1} - 1$ (όπου $N \leq M$).

Χρησιμοποιήστε ένα πεδίο με $M=10^7$ θέσεις ακεραίων αριθμών. Πάρτε τις μετρήσεις.

1. Εισάγετε $N=10^4$ κλειδιά και μετρήστε το μέσο αριθμό συγκρίσεων ανά εισαγωγή.
2. Κάντε 100 αναζητήσεις τυχαίων αριθμών και μετρήστε τον μέσο αριθμό συγκρίσεων ανά αναζήτηση.
3. Κάντε 100 τυχαίες αναζητήσεις εύρους τιμών και μετρήστε τον μέσο αριθμό συγκρίσεων ανά αναζήτηση. Το εύρος ορίζεται με την αρχική τυχαία τιμή + K (όπου το K παίρνει τιμές 100 και 1.000)
4. Κάντε μια διάσχιση inorder και αντιγράψτε το ΔΔΕ σε ένα ταξινομημένο αρχείο. Χρησιμοποιήστε τις μεθόδους της 1^{ης} άσκησης.

| Μέσος αριθμός συγκρίσεων / εισαγωγή | Μέσος αριθμός συγκρίσεων / τυχαία αναζήτηση | Μέσος αριθμός Συγκρίσεων / αναζήτηση εύρους (K=100) | Μέσος αριθμός Συγκρίσεων / αναζήτηση εύρους (K=1.000) |
|---|---|--|--|
| | | | |

Ταξινομημένο Αρχείο (4 μονάδες)

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις μεθόδους της 1^{ης} άσκησης για αρχείο με σελίδες 512bytes. Εκμεταλλευτείτε ότι το αρχείο είναι ταξινομημένο και υλοποιήστε τις πράξεις αναζήτησης τυχαίας

τιμής και αναζήτησης εύρους τιμών. Η μέθοδος πρώτα διαβάζει την μεσαία σελίδα του αρχείου στην κεντρική μνήμη. Εξετάζει αν το κλειδί είναι στην σελίδα (με δυαδική αναζήτηση στον buffer στην κεντρική μνήμη). Αν υπάρχει, η αναζήτηση σταματάει. Αν το κλειδί που ψάχνετε είναι μικρότερο από τον μικρότερο αριθμό της σελίδας, τότε φέρτε στην κεντρική μνήμη την μεσαία σελίδα του αριστερού μισού του αρχείου. Αν το κλειδί είναι μεγαλύτερο από τον μεγαλύτερο αριθμό της σελίδας, φέρτε στην κεντρική μνήμη την μεσαία σελίδα του δεξιού μισού του αρχείου.

1. Κάντε σειριακή αναζήτηση όπως στην 1^η άσκηση. Μετρήστε τον αριθμό προσβάσεων σε σελίδες δίσκου για αναζήτηση τυχαίας τιμής κλειδιού. Μετρήστε τον μέσο αριθμό προσβάσεων για 100 αναζητήσεις.
2. Κάντε δυαδική αναζήτηση. Μετρήστε τον αριθμό προσβάσεων σε σελίδες δίσκου για αναζήτηση τυχαίας τιμής κλειδιού. Μετρήστε τον μέσο αριθμό προσβάσεων για 100 αναζητήσεις.
3. Κάντε δυαδική αναζήτηση. Μετρήστε τον αριθμό προσβάσεων σε σελίδες δίσκου για τυχαίες αναζητήσεις εύρους τιμών ($K=100$ και $K=1.000$). Μετρήστε τον μέσο αριθμό προσβάσεων για 100 αναζητήσεις.

| Μέσος αριθμός προσβάσεων δίσκου / σειριακή αναζήτηση ($K=1$) | Μέσος αριθμός προσβάσεων δίσκου / δυαδική αναζήτηση | Μέσος αριθμός προσβάσεων δίσκου / σειριακή αναζήτηση εύρους τιμών ($K=100$) | Μέσος αριθμός προσβάσεων δίσκου / δυαδική αναζήτηση εύρους τιμών ($K=1.000$) |
|--|---|---|--|
| | | | |

Τεκμηρίωση των Αποτελεσμάτων (2 μονάδες)

Σχολιάστε την απόδοση όλων των μεθόδων και προσπαθήστε να δικαιολογήσετε την απόδοση κάθε μεθόδου. Προτείνετε πιθανές βελτιώσεις (δεν ζητείται να τις υλοποιήσετε).

Το πρόγραμμά σας πρέπει να δουλέψει για την είσοδο κλειδιών που θα δώσουμε εμείς από το πληκτρολόγιο κατά την διόρθωση της άσκησης.

Παραδοτέα: Ένα συμπίεσμένο zip αρχείο που περιέχει ότι ζητείται παρακάτω:

A) ο κώδικας περιέχει σχόλια που εξηγούν την υλοποίηση

B) μία έκθεση που περιγράφει σε 1-2 σελίδες πως φτιάχτηκε ο κώδικας (δηλ. για κάθε ερώτημα ποια είναι η γενική ιδέα της λύσης σε 3-4 προτάσεις), υπάρχουν σαφείς οδηγίες μετάφρασης από compiler και εκτέλεσης, τι λάθη έχει (αν έχει, περιπτώσεις που δεν δουλεύει το πρόγραμμα, ή περιπτώσεις που κάνει περισσότερα από όσα σας ζητεί η άσκηση, τι χρησιμοποιήσατε από έτοιμα προγράμματα ή πηγές πληροφόρησης. Υποδείξτε ακόμα και πηγές στο WWW όπως Wikipedia ή ακόμα και συναδέλφους που σας βοήθησαν στην άσκηση.

Οι ασκήσεις βαθμολογούνται με άριστα εφόσον

A) το zip είναι πλήρες

B) Οι κώδικες περνούν από compiler και εκτελούνται κανονικά και σωστά σε windows ή Linux περιβάλλον.