



Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων
Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Εργαστήριο Δομών Δεδομένων – 7^η Άσκηση

Διδάσκοντες: Ειρήνη Καρύμπαλη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια
Δημήτρης Φωτάκης, Επίκουρος Καθηγητής

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή:

A.M.:

Εξάμηνο:

Στην έβδομη εργαστηριακή άσκηση καλείστε να υλοποιήσετε τους αλγόριθμους *ταχείας ταξινόμησης* (quicksort) και *αναζήτησης με παρεμβολή* (interpolation search).

Ζήτημα 1. Να υλοποιήσετε την πιθανοτική εκδοχή του αλγόριθμου *ταχείας ταξινόμησης* (με χρήση τυχαία επιλεγμένου στοιχείου σαν στοιχείου διαχωρισμού, *pivot*) και να εφαρμόσετε τον αλγόριθμο σε πίνακα n στοιχείων. Το πρόγραμμα θα διαβάζει το μέγεθος n του πίνακα και θα εκτελεί 10 φορές τα εξής:

1. Αρχικοποίηση του πίνακα με n τυχαίους ακέραιους αριθμούς στο διάστημα $[1, 30000]$.
2. Ταξινόμηση του πίνακα (σε αύξουσα σειρά) με τον αλγόριθμο *ταχείας ταξινόμησης*.

Το πρόγραμμα θα επιστρέφει το μέσο αριθμό συγκρίσεων μεταξύ στοιχείων του πίνακα και το μέσο χρόνο ταξινόμησης.

Ζητούμενα: (α) Να εκτελέσετε το πρόγραμμα για $n = 2000, 5000, 10000,$ και 15000 και να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

n	Μέσος #συγκρίσεων	Μέσος χρόνος ταξινόμησης
2000		
5000		
10000		
15000		

(β) Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις του μέσου αριθμού συγκρίσεων και του μέσου χρόνου ταξινόμησης σαν συνάρτηση του αριθμού των στοιχείων n . (γ) Πώς μεταβάλλεται ο μέσος αριθμός συγκρίσεων και ο μέσος χρόνος ταξινόμησης σαν συνάρτηση του n ; Συμφωνούν τα αποτελέσματά σας με τη θεωρητική ανάλυση; (δ) Να συγκρίνετε τις μετρήσεις σας με τις αντίστοιχες μετρήσεις για την *ταξινόμηση σωρού* και την *ταξινόμηση με συγχώνευση* (από την 5^η και την 6^η εργαστηριακή άσκηση αντίστοιχα). Τι συμπεράσματα βγάξετε για την ταχύτητα των τριών αλγόριθμων;

Χώρος απάντησης:

Ζήτημα 2. Να υλοποιήσετε τους αλγόριθμους *αναζήτησης με παρεμβολή* (interpolation search) και *δυναδικής αναζήτησης* (τον έχετε ήδη υλοποιήσει στην 1^η άσκηση) και να τους εφαρμόσετε σε πίνακα n στοιχείων. Το πρόγραμμα θα διαβάζει το μέγεθος n του πίνακα, θα αρχικοποιεί τον πίνακα με n τυχαίους ακέραιους αριθμούς στο διάστημα $[1, 30000]$, και θα ταξινομεί τον πίνακα (σε αύξουσα σειρά) με τον αλγόριθμο *ταχείας ταξινόμησης* (ή οποιονδήποτε άλλο αλγόριθμο ταξινόμησης αν είχατε δυσκολίες στο 1^ο ζήτημα). Στη συνέχεια, το πρόγραμμα θα εκτελεί n φορές τα παρακάτω βήματα:

1. Επιλογή τυχαίου ακέραιου αριθμού r στο διάστημα $[1, 30000]$.
2. Αναζήτηση του r στον ταξινομημένο πίνακα με δυναδική αναζήτηση.
3. Αναζήτηση του r στον ταξινομημένο πίνακα με αναζήτηση με παρεμβολή.

Το πρόγραμμα θα επιστρέφει το μέσο αριθμό συγκρίσεων που εκτελούνται κατά τη δυναδική αναζήτηση και την αναζήτηση με παρεμβολή.

Ζητούμενα: (α) Να εκτελέσετε το πρόγραμμα για $n = 2000, 5000, 10000,$ και 15000 και να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

n	Μέσος #συγκρίσεων για δυναδική αναζήτηση	Μέσος #συγκρίσεων για αναζήτηση με παρεμβολή
2000		
5000		
10000		
15000		

(β) Ποια μέθοδος επιτυγχάνει τον μικρότερο αριθμό συγκρίσεων; Συμφωνούν τα αποτελέσματα σας με τη θεωρητική ανάλυση;

Χώρος απάντησης:

Παραδοτέα: (α) ο πηγαίος κώδικας σε δισκέτα όπου θα αναγράφονται ευκρινώς τα στοιχεία σας, (β) το φυλλάδιο εκφώνησης συμπληρωμένο, και (γ) οι γραφικές παραστάσεις.

Υποδείξεις. Η εργασία είναι **ατομική**. Τα προγράμματα πρέπει να υλοποιηθούν σε γλώσσα C ή C++. Για να επιλέξετε τους τυχαίους αριθμούς και να μετρήσετε τους χρόνους εκτέλεσης, να χρησιμοποιήσετε τις υποδείξεις της 1^{ης} άσκησης. Να αρχικοποιήσετε τη γεννήτρια τυχαίων αριθμών με τον Αριθμό Μητρώου σας.