



ΕΠΛ 231: Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι

Κατ'οίκον Εργασία 2

Ημερομηνία Παράδοσης: 18/10/10

Άσκηση 1

[14 μονάδες] Παραγοντοποίηση ενός ακέραιου $n > 0$ σε πρώτους παράγοντες ονομάζεται η εύρεση πρώτων αριθμών με γινόμενο το n . (Πρώτος αριθμός ονομάζεται οποιοσδήποτε ακέραιος $d > 1$ ο οποίος διαιρείται μόνο από το 1 και τον εαυτό του). Για παράδειγμα, το $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$ ($= 23100$) είναι παραγοντοποίηση του ακέραιου 23100. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος με δεδομένο εισόδου ακέραιο n να παραγοντοποιεί τον n επιστρέφοντας τους παράγοντές του σε φθίνουσα σειρά. Για παράδειγμα, για $n = 23100$, ο αλγόριθμος θα πρέπει να επιστρέψει 11, 7, 5, 5, 3, 2, 2. Ποιος ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου σας;

Άσκηση 2

[44 μονάδες] Ορίζουμε τον ΑΤΔ *αυτό-αναδιοργανώσιμη λίστα* ως μια συλλογή στοιχείων στην οποία γίνεται αυτόματα *αναδιοργάνωση* των στοιχείων μετά από κάθε πράξη εντοπισμού στοιχείου. Συγκεκριμένα, η αναδιοργάνωση των στοιχείων γίνεται έτσι ώστε η λίστα να είναι ταξινομημένη σε φθίνουσα σειρά ως προς τον αριθμό των φορών που έχει ζητηθεί εντοπισμός κάθε στοιχείου. Δηλαδή, στην αρχή της λίστας βρίσκεται το στοιχείο που ζητήθηκε τις περισσότερες φορές, στην τελευταία θέση αυτό που ζητήθηκε τις λιγότερες φορές, και παρόμοια για τα υπόλοιπα στοιχεία. Ο ΑΤΔ αυτό συνοδεύεται από τις πιο κάτω πράξεις:

Insert(x, A)	Εισήγαγε το στοιχείο x στη λίστα A
Access(x, A)	Εντόπισε το στοιχείο x στη λίστα A
Delete(x, A)	Αφαίρεσε το στοιχείο x από τη λίστα A
Union(A, B, C)	Υπολόγισε την ένωση των λιστών A και B , δηλαδή, το $A \cup B$, γράφοντας το αποτέλεσμα στη λίστα C . Αν κάποιο στοιχείο βρίσκεται και στις δύο λίστες τότε θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η <i>δημοτικότητα</i> του στοιχείου τόσο στη λίστα A όσο και στη λίστα B

Να εξηγήσετε με σαφήνεια πως μπορούμε να υλοποιήσουμε αυτό τον ΑΤΔ χρησιμοποιώντας δυναμική χορήγηση μνήμης. Συγκεκριμένα, να γράψετε μια καθαρή περιγραφή των μεταβλητών που χρειάζονται για τη δομή και την υλοποίηση των πράξεων. Να υπολογίσετε τον χρόνο εκτέλεσης των διαδικασιών.

Σημείωση: Το κίνητρο για χρήση αυτό-αναδιοργανώσιμων λιστών είναι η ελαχιστοποίηση του χρόνου εντοπισμού στοιχείων. Αυτό συμβαίνει γιατί τα πιο “δημοφιλή” στοιχεία της λίστας βρίσκονται πάντα στην αρχή και μπορούν να εντοπιστούν ευκολότερα.



Άσκηση 3

[42 μονάδες] Να γράψετε μία αναδρομική και μία μη αναδρομική διαδικασία οι οποίες να παίρνουν ως δεδομένο εισόδου μια συνδεδεμένη λίστα που περιέχει ακέραιους και να επιστρέφουν μια καινούρια συνδεδεμένη λίστα η οποία να περιέχει τα άρτια στοιχεία της αρχικής λίστας για κάθε μια από τις πιο κάτω περιπτώσεις:

- (1) Ευθύγραμμη διπλά συνδεδεμένη λίστα
- (2) Κυκλική απλά συνδεδεμένη λίστα
- (3) Κυκλική απλά συνδεδεμένη λίστα με κεφαλή

Να συγκρίνετε τις δύο διαδικασίες ως προς τον χώρο που χρησιμοποιούν και τον χρόνο που χρειάζονται για να εκτελεστούν.

Σημείωση: Τα στοιχεία της τελικής λίστας θα πρέπει να βρίσκονται στην ίδια σειρά με την οποία βρίσκονται στην αρχική λίστα.

Σε κάθε άσκηση να δίνετε τον χρόνο εκτέλεσης χειρίστης περίπτωσης των διαδικασιών σας.