

## Εργασία Πρώτη “Integer Compositions”

### Σκοπός της άσκησης

Σκοπός της άσκησης είναι να δημιουργήσετε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς αθροισμάτων που παράγουν κάποιον συγκεκριμένο ακέραιο. Στα πλαίσια της άσκησης θα εξοικιωθείτε με απλά συνδεδεμένες λίστες και τον αφηρημένο τύπο δεδομένων της στοίβας.

### Γενική περιγραφή

Κάθε ακέραιος αριθμός μπορεί να περιγραφεί από ένα άθροισμα μικρότερων ακεραίων με τουλάχιστον δύο μη μηδενικούς όρους. Για παράδειγμα, τα δυνατά αθροίσματα που παράγουν τον αριθμό 4 έχουν ως εξής:

4  
1+3  
2+2  
1+1+2  
3+1  
1+2+1  
2+1+1  
1+1+1+1

Τα επιμέρους αθροίσματα προκύπτουν εξετάζοντας τον πρώτο προσθεταίο: ξεκινώντας από τον αριθμό **4**, που αποτελεί και τον μόνο όρο του αθροίσματος, βλέπουμε ότι μπορεί να γραφεί ως ένας από τους συνδυασμούς **1+3**, **2+2** ή **3+1**. Κάθε επόμενο άθροισμα παράγεται από τα υπάρχοντα εξετάζοντας με τον ίδιο τρόπο τον πρώτο προσθεταίο και μόνο:

- Το άθροισμα **1+3** δε μπορεί να αναλυθεί περαιτέρω, διότι ο αριθμός 1 δε μπορεί να γραφεί ως άθροισμα δύο μη μηδενικών αριθμών.
- Το άθροισμα **2+2** μπορεί να αναλυθεί στο αθροίσμα **1+1+2**.
- Το άθροισμα **3+1** μπορεί να αναλυθεί στα αθροίσματα **1+2+1** και **2+1+1**.

Από τα αθροίσματα που προέκυψαν (1+1+2, 1+2+1, 2+1+1) μόνο το τρίτο μπορεί να αναλυθεί και να δώσει 1+1+1+1.

Ο έλεγχος των αθροισμάτων συστηματοποιείται τοποθετώντας σε κάθε βήμα τα αθροίσματα που προκύπτουν σε μία στοίβα. Οπότε, ο ψευδοκώδικας ελέγχου θα ήταν ο εξής:

Αρχικοποίηση: τοποθέτησε τον αρχικό αριθμό στη στοίβα.

Όσο η στοίβα δεν είναι κενή:

    Πάρε το άθροισμα από την κορυφή της στοίβας.

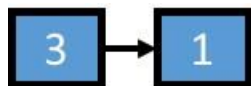
    Εάν ο πρώτος προσθετέος είναι μεγαλύτερος της μονάδας

        Πάραξε όλα τα δυνατά αθροίσματα βάση του πρώτου προσθετέου.

        Τοποθέτησε όλα τα νέα αθροίσματα στη στοίβα.

### Υλοποίηση

Τα αθροίσματα που προκύπτουν θα πρέπει να υλοποιηθούν με συνδεδεμένη λίστα – κάθε στοιχείο της συνδεδεμένης λίστας είναι ένας προσθεταίος. Για παράδειγμα το άθροισμα 3+1 αναπαρίσταται ως

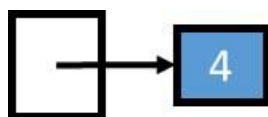


Η ανάλυση του παραπάνω αθροίσματος θα δημιουργήσει τις δύο νέες συνδεδεμένες λίστες

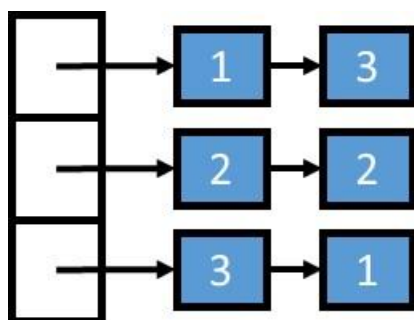


Παρατηρήστε ότι οι νέες συνδεδεμένες λίστες είναι αρκετά παρόμοιες με την προηγούμενη: έχουν έναν επιπλέον κόμβο στην κεφαλή και αλλάζουν μόνο τα δύο πρώτα στοιχεία τους.

Όλα τα παραπάνω αθροίσματα εισάγονται στη στοίβα – η υλοποίηση της στοίβας μπορεί να γίνει με πίνακα ή συνδεδεμένη λίστα (προτείνεται να γίνει με πίνακα). Τα περιεχόμενα της στοίβας είναι δείκτες προς τις συνδεδεμένες λίστες που περιγράφουν τα αθροίσματα. Οπότε αρχικά η στοίβα έχει ως δεδομένα μόνο το άθροισμα του αριθμού 4 (ή γενικά του ακεραίου που επιλέγετε)



και μετά την πρώτη ανάλυση αθροισμάτων η στοίβα έχει τη μορφή



### **Παραδοτέα**

1. Κώδικας με σχόλια και όποια εξωτερικά αρχεία χρησιμοποιήσετε. Ο κώδικας πρέπει να αναφέρει τα μέλη της ομάδας (μέχρι δύο άτομα) και να ανέβει στο e-class μέχρι την ημερομηνία υποβολής. Ο κώδικας θα πρέπει να τρέχει σωστά σε μηχάνημα του Τμήματος (π.χ. Helios, εργαστήριο Dell/Alienware).
2. Αναφορά σε έντυπη μορφή. Η αναφορά θα πρέπει να έχει ενδεικτικές εκτελέσεις για κάποιους ακεραίους. Η αναφορά δε θα ανέβει στο e-class, αλλά θα την έχετε μαζί σας κατά την εξέταση της εργασίας.

***Καλή Επιτυχία***