

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι :

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ C++

Θέματα Εξετάσεων Ιανουαρίου 2014

1. Σύμφωνα με την υπόθεση Lemoine, κάθε περιττός θετικός ακέραιος αριθμός μεγαλύτερος του 5, μπορεί να γραφεί ως άθροισμα ενός πρώτου αριθμού και του διπλασίου ενός άλλου πρώτου αριθμού (χωρίς να είναι απαραίτητα διαφορετικοί οι δύο πρώτοι αριθμοί)¹. Να ελέγξετε αυτή την υπόθεση για κάθε περιττό αριθμό m από το 7 μέχρι το 999999: βρείτε τους πρώτους αριθμούς p, q που ικανοποιούν τη σχέση $m = p + 2q$. Γράψτε τους αριθμούς m, p, q , με ένα κενό ανάμεσά τους, στο αρχείο "lemoine.dat", ώστε να έχετε την κάθε τριάδα σε ξεχωριστή γραμμή. 3/10
2. Υλοποιήστε τον αλγόριθμο `std::merge`: Γράψτε μια συνάρτηση που να συγχωνεύει δύο ήδη ταξινομημένες συλλογές (containers) στοιχείων σχηματίζοντας άλλη, επίσης ταξινομημένη. Τα στοιχεία θα είναι οποιουδήποτε τύπου (αρκεί να έχει νόημα η σύγκρισή τους με τον τελεστή `<`). Οι δύο συλλογές εισόδου θα είναι ταξινομημένες με αύξουσα σειρά. Τέτοια ταξινόμηση θα πρέπει να έχει και η συλλογή εξόδου.
Η συνάρτησή σας θα δέχεται πέντε iterators ως ορίσματα. Οι τέσσερις πρώτοι θα "δείχνουν" στην αρχή και στο "τέλος" της πρώτης συλλογής εισόδου και στην αρχή και στο "τέλος" της δεύτερης συλλογής εισόδου. Ο πέμπτος θα "δείχνει" στην αρχή της συλλογής εξόδου. Υποθέτουμε ότι η συλλογή εξόδου έχει αρκετές θέσεις διαθέσιμες ώστε να χωρέσουν όλα τα στοιχεία που θα γραφούν. Η συνάρτηση θα επιστρέφει ένα iterator που θα "δείχνει" στη θέση μετά το τελευταίο στοιχείο που γράφτηκε στη συλλογή εξόδου.
Λάβετε υπόψη ότι οι δύο συλλογές εισόδου έχουν γενικά διαφορετικό πλήθος στοιχείων και διαφορετικό τύπο (και επομένως και διαφορετικούς iterators).
Υπόδειξη: Συμπληρώστε το σώμα της συνάρτησης

```
template<typename iteratorA, typename iteratorB,  
        typename iteratorC>  
iteratorC  
merge(iteratorA Abeg, iteratorA Aend,  
       iteratorB Bbeg, iteratorB Bend,  
       iteratorC Cbeg) {  
    ...  
}
```

 4/10
3. Δημιουργήστε μια `std::list` με στοιχεία $\{-3, 4, -12, 9, 5, 6, -1\}$. Χρησιμοποιώντας κατάλληλες συναρτήσεις-μέλη και αλγορίθμους της STL, ταξινομήστε τη από το μικρότερο στο μεγαλύτερο στοιχείο και βρείτε το άθροισμα των στοιχείων της. 1/10
4. Ο θετικός ακέραιος 65728 μπορεί να γραφεί ως άθροισμα δύο κύβων (α- 2/10

¹το 1 δεν θεωρείται πρώτος αριθμός.

κέραιων υψωμένων στην τρίτη) με μόνο δύο τρόπους:

$$65728 = 12^3 + 40^3 = 31^3 + 33^3 .$$

Το ίδιο ισχύει και για τον 64232:

$$64232 = 17^3 + 39^3 = 26^3 + 36^3 .$$

Βρείτε το μικρότερο k που ικανοποιεί τη σχέση $k = i^3 + j^3$ με δύο (και μόνο δύο) διαφορετικά ζευγάρια i, j . Τα i, j, k είναι θετικοί ακέραιοι με $i \leq j < k$.