

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι :

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ C++

Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2012

1. Τα κέρματα του ευρώ έχουν αξία 1 λεπτό, 2 λεπτά, 5 λεπτά, 10 λεπτά, 20 λεπτά, 50 λεπτά, 100 λεπτά (= 1€) και 200 λεπτά (= 2€). 2/10

Ένα συγκεκριμένο ποσό μπορεί να σχηματιστεί με συνδυασμό διάφορων κερμάτων. Πόσοι είναι όλοι οι συνδυασμοί που έχουν αξία 300 λεπτών;

Υπόδειξη: Προφανώς, κάθε συνδυασμός θα έχει το πολύ 300 κέρματα του ενός λεπτού, 150 κέρματα των δύο λεπτών, 60 κέρματα των 5 λεπτών κλπ. Σχηματίστε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς και μετρήστε όσους έχουν αξία 300 λεπτών.

2. Ένα `std::map<int, double>` αποθηκεύει ζεύγη (`std::pair`) ενός ακεραίου και ενός πραγματικού, ταξινομημένα σύμφωνα με την τιμή του ακεραίου. Το ίδιο ισχύει και για το `std::multimap<int, double>` μόνο που στο `std::multimap` μπορούμε να έχουμε περισσότερα από ένα ζεύγη με την ίδια τιμή ακεραίου. 4/10

Έστω το εξής πρόβλημα: έχουμε ένα `std::multimap<int, double>` και θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα `std::map<int, double>` που να περιέχει όλα τα στοιχεία του `std::multimap`· όσα από τα στοιχεία του `std::multimap` έχουν την ίδια τιμή ακεραίου, αποθηκεύονται ως ένα στοιχείο του `std::map` με τιμή για το `double` το άθροισμα των τιμών τους.

Γράψτε τον κώδικα της ακόλουθης συνάρτησης που θα υλοποιεί την παραπάνω πράξη

```
void
reduce(std::multimap<int, double> const & a,
       std::map<int, double> & b) {
    ...
}
```

Συμπληρώστε και όσους headers χρειάζονται.

Υπόδειξη: Θα σας χρειαστεί η συνάρτηση `equal_range`, μέλος του `std::multimap`.

3. Έστω ένα πλέγμα 5×5 πάνω στο οποίο κινείται ένα μυρμήγκι. Σε κάθε βήμα του, το μυρμήγκι κινείται τυχαία σε τετράγωνο που γειτονεύει με την τρέχουσα θέση του (δηλαδή πάνω, κάτω, δεξιά ή αριστερά· όχι διαγωνίως). Δεν μπορεί να φύγει από το πλέγμα. 4/10

Σε κάθε τετράγωνο της πρώτης γραμμής του πλέγματος υπάρχει αρχικά ένας σπόρος. Όταν το μυρμήγκι, στην τυχαία του κίνηση, βρεθεί σε τετράγωνο της πρώτης σειράς, “φορτώνεται” τον σπόρο και τον μεταφέρει έως ότου βρεθεί σε τετράγωνο της τελευταίας γραμμής του πλέγματος όπου και αφήνει τον σπόρο. Το μυρμήγκι μπορεί να μεταφέρει μόνο ένα σπόρο κάθε φορά· εάν βρεθεί σε τετράγωνο της πρώτης γραμμής που δεν έχει σπόρο (γιατί τον

πήρε σε προηγούμενη επίσκεψη) προφανώς δεν παίρνει τίποτε. Επίσης, αν μεταφέρει σπόρο σε τετράγωνο της τελευταίας γραμμής που έχει ήδη σπόρο (από προηγούμενη επίσκεψη) δεν μπορεί να αφήσει το φορτίο του.

Η κίνηση του μυρμηγκιού τελειώνει όταν μεταφέρει όλους τους σπόρους στην τελική γραμμή.

Να γράψετε κώδικα που να προσομοιώνει την παραπάνω διαδικασία από την αρχική ως την τελική κατάσταση. Να τυπώνει το πλήθος των κινήσεων που έγιναν. Δώστε ως αρχική θέση του μυρμηγκιού το κεντρικό τετράγωνο.

Υπόδειξη: Θα σας χρειαστεί μια συνάρτηση που θα δέχεται την τρέχουσα θέση του μυρμηγκιού και θα επιστρέφει την νέα, τυχαία θέση.