

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι :

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ C++

Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2014

1. Από τα Μαθηματικά γνωρίζουμε ότι ισχύει 2/10

$$\pi = 3 + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k(5k+3)(2k-1)!k!}{2^{k-1}(3k+2)!}.$$

Χρησιμοποιήστε την παραπάνω σχέση για να υπολογίσετε το π με ακρίβεια 10^{-6} . αυτό σημαίνει ότι στον υπολογισμό του αθροίσματος θα σταματήσετε στον πρώτο όρο που είναι μικρότερος από 10^{-6} . Συγκρίνετε το αποτέλεσμά σας με την “σωστή” τιμή.

Υπόδειξη: Στον υπολογισμό σας μπορείτε να βασιστείτε στο ότι ο κάθε όρος στο άθροισμα προκύπτει από τον προηγούμενο με πολλαπλασιασμό κατάλληλης ποσότητας.

2. (α) Να γράψετε συνάρτηση που να αναλύει ένα μη αρνητικό ακέραιο στα ψηφία του και να τα αποθηκεύει σε `sequence container` με ακέραια στοιχεία. Ο `container` θα θεωρείται αρχικά κενός. Επομένως, συμπληρώστε τον κώδικα 4/10

```
template<typename Container>
void
split(int i, Container & c) {
    ...
}
```

- (β) Να γράψετε συνάρτηση που να υπολογίζει το άθροισμα δύο μη αρνητικών ακεραίων με οποιοδήποτε πλήθος ψηφίων. Κάθε ακέραιος θα δίνεται ως συλλογή ακεραίων ψηφίων (ένας οποιοσδήποτε `sequence container` με `int`), που θα ορίζεται από τους `iterators` αρχής και τέλους. Το άθροισμά τους θα αποθηκεύεται σε ένα, αρχικά κενό, `container`. Επομένως, συμπληρώστε τον κώδικα

```
template<typename Iterator1, typename Iterator2,
typename Container>
void
add(Iterator1 beg1, Iterator1 end1,
Iterator2 beg2, Iterator2 end2, Container & c) {
    ...
}
```

Γράψτε πρόγραμμα που να χρησιμοποιεί τις προηγούμενες συναρτήσεις για να αναλύσει και να προσθέσει τους αριθμούς 1958723584 και 60945983. Να τυπώσει το άθροισμά τους στην οθόνη.

3. Γράψτε πρόγραμμα που να διαβάζει μήνα και έτος από τον χρήστη και να τυπώνει στο αρχείο με όνομα “calendar” τις ημέρες του μήνα με τη μορφή (παράδειγμα για Μάρτιο του 2014): 4/10

03/2014						
ΔΕΥ	ΤΡΙ	ΤΕΤ	ΠΕΜ	ΠΑΡ	ΣΑΒ	ΚΥΡ
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Θα χρειαστεί να βρείτε:

- (α) Ποια ημέρα (Δευτέρα, Τρίτη, ...) πέφτει η πρώτη του μηνός και
 (β) Πόσες ημέρες έχει ο μήνας.

Για το πρώτο, θα σας βοηθήσει ο αλγόριθμος του Zeller. Αυτός υπολογίζει την ημέρα (Κυριακή, Δευτέρα, ...) κάποιας ημερομηνίας ως εξής:

Έστω d είναι η ημέρα του μήνα (1, 2, 3, ..., 31), m ο μήνας (1, 2, ..., 12) και y το έτος. Αν ο μήνας είναι 1 (Ιανουάριος) ή 2 (Φεβρουάριος) προσθέτουμε στο m το 12 και αφαιρούμε 1 από το έτος y . Κατόπιν,

- (α) Ορίζουμε το a να είναι το πηλίκο της διαίρεσης του $13(m + 1)$ με το 5.
 (β) Ορίζουμε τα j, k να είναι το πηλίκο και το υπόλοιπο αντίστοιχα, της διαίρεσης του έτους με το 100.
 (γ) Ορίζουμε το b να είναι το πηλίκο της διαίρεσης του j με το 4.
 (δ) Ορίζουμε το c να είναι το πηλίκο της διαίρεσης του k με το 4.
 (ε) Ορίζουμε το h να είναι το άθροισμα των a, b, c, d, k και του πενταπλάσιου του j .

Το υπόλοιπο της διαίρεσης του h με το 7 είναι η ημέρα: αν είναι 0 η ημέρα είναι Σάββατο, αν είναι 1 η ημέρα είναι Κυριακή, κλπ.

Για το δεύτερο, έχετε τις εξής πληροφορίες:

- Οι μήνες Ιανουάριος, Μάρτιος, Μάιος, Ιούλιος, Αύγουστος, Οκτώβριος, Δεκέμβριος έχουν 31 ημέρες.
- Οι μήνες Απρίλιος, Ιούνιος, Σεπτέμβριος, Νοέμβριος έχουν 30 ημέρες.
- Ο Φεβρουάριος έχει 28 ημέρες εκτός αν το έτος είναι δίσεκτο.
- Ένα έτος που διαιρείται ακριβώς με το 4 αλλά όχι με το 100 είναι δίσεκτο. Είναι επίσης δίσεκτο αν διαιρείται με το 400.
- Ο Φεβρουάριος του 1923 είχε 15 ημέρες.