

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιανουαρίου 2021

35/100

1. Μια ημερομηνία μπορεί να αναπαρασταθεί με τρεις ακέραιους d, m, y για την ημέρα, το μήνα και το έτος αντίστοιχα. Έτσι, π.χ., η 3/12/2003 θα έχει $d = 3, m = 12, y = 2003$.

Επιθυμούμε να υπολογίσουμε το πλήθος των ημερών που μεσολαβούν μεταξύ δύο ημερομηνιών. Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

- (α') Γράψτε υποπρόγραμμα που να δέχεται δύο ακέραιους m και y για το μήνα και το έτος και να επιστρέφει το πλήθος των ημερών του συγκεκριμένου μήνα. Θα σας χρειαστούν οι ακόλουθες 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, οπότε έχει 29.
- Η αλλαγή από το παλαιό στο νέο ημερολόγιο έγινε στις 16 Φεβρουαρίου 1923 (με το παλαιό) που ορίστηκε ως 1η Μαρτίου 1923 (στο νέο). Συνεπώς, ο Φεβρουάριος του 1923 είχε 15 ημέρες.
- Πριν το 1923, δίσεκτα είναι τα έτη που διαιρούνται ακριβώς με το 4.
- Μετά το 1923, δίσεκτα είναι τα έτη που διαιρούνται ακριβώς με το 4, εκτός από τις εκατονταετίες. Οι εκατονταετίες είναι δίσεκτες όταν διαιρούνται με το 400. Επομένως, ένα έτος μετά το 1923 που διαιρείται ακριβώς με το 4 αλλά όχι με το 100 είναι δίσεκτο. Είναι επίσης δίσεκτο αν διαιρείται ακριβώς με το 400.

- (β') Γράψτε υποπρόγραμμα που θα δέχεται τρεις ακέραιους (d, m, y) που αναπαριστούν μια ημερομηνία και θα τους τροποποιεί ώστε να αντιπροσωπεύουν την επόμενη ημέρα. Έτσι π.χ.

- τα $(d, m, y) = (3, 12, 2003)$ το υποπρόγραμμα θα τα αλλάξει σε $(d, m, y) = (4, 12, 2003)$,
- τα $(d, m, y) = (30, 11, 2003)$ θα τα κάνει $(d, m, y) = (1, 12, 2003)$,
- τα $(d, m, y) = (31, 12, 2003)$ θα τα κάνει $(d, m, y) = (1, 1, 2004)$.

Χρησιμοποιήστε το υποπρόγραμμα που γράψατε στο προηγούμενο βήμα.

- (γ') Γράψτε πρόγραμμα που να δέχεται δύο ημερομηνίες $d1, m1, y1$ και $d2, m2, y2$. Θεωρούμε ότι η δεύτερη είναι μεταγενέστερη της πρώτης.

Μετρήστε πόσες “αυξήσεις” της ημερομηνίας $d1, m1, y1$ χρειάζονται για να ταυτιστεί με τη δεύτερη. Το πλήθος των αυξήσεων είναι το πλήθος των ημερών που μεσολαβούν μεταξύ των δύο ημερομηνιών. Το πρόγραμμά σας να το τυπώνει στην οθόνη.

Χρησιμοποιήστε το υποπρόγραμμα που γράψατε στο προηγούμενο βήμα.

30/100

2. Το αρχείο στη διεύθυνση <http://tinyurl.com/ints201411> περιέχει 3590 ακέραιους με το πολύ 7 ψηφία, σε ξεχωριστή γραμμή ο καθένας. Αποθηκεύστε το στον υπολογιστή σας. Βρείτε τους αριθμούς σε αυτό που έχουν άθροισμα ψηφίων ίσο με 27. Γράψτε τους στο αρχείο *s27.txt*, ένα αριθμό σε κάθε σειρά, και τυπώστε στην οθόνη το πλήθος τους.

35/100

3. Έστω $f(x)$ μια συνάρτηση που είναι μη αρνητική στο διάστημα $[a, b]$. Ένας τρόπος για να υπολογίσουμε το ολοκλήρωμα

$$\int_a^b f(x) dx ,$$

δηλαδή, το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη της $f(x)$ μέχρι τον άξονα x , είναι ο εξής: επιλέγουμε ένα μεγάλο αριθμό από τυχαία σημεία (x_i, y_i) (δηλαδή τυχαία x_i και y_i), ομοιόμορφα κατανεμημένα στο παραλληλόγραμμο που αποτελείται από τα σημεία (x, y) με $a \leq x \leq b$, $0 \leq y \leq \max\{f(x)\}$. Το $\max\{f(x)\}$ είναι η μέγιστη τιμή της $f(x)$ στο $[a, b]$. Μετρούμε όσα σημεία είναι κάτω από την καμπύλη $y = f(x)$ ή ακριβώς πάνω σε αυτή (δηλαδή αυτά για τα οποία ισχύει $y_i \leq f(x_i)$). Το πλήθος αυτών προς το συνολικό αριθμό των σημείων είναι προσεγγιστικά ο λόγος του συγκεκριμένου ολοκληρώματος προς το εμβαδόν του παραλληλόγραμμου.

- (α') Χρησιμοποιήστε την υπορουτίνα `RANDOM_NUMBER()` για την παραγωγή τυχαίων αριθμών. Αυτή δέχεται μια πραγματική μεταβλητή (ή πραγματικό διάστημα) που μετά την κλήση έχει αποκτήσει τυχαία τιμή (ή τυχαίες τιμές) στο διάστημα $[0, 1]$. Αγνοήστε το γεγονός ότι δεν μπορεί να προκύψει ως τυχαία τιμή το 1.
- (β') Γράψτε ένα πρόγραμμα που θα υπολογίζει με τον παραπάνω τρόπο το ολοκλήρωμα

$$\int_0^1 f(x) dx ,$$

με $f(x) = 3(1 + 2x - 3x^2)/4$.

Υπόδειξη: Η μέγιστη τιμή της συγκεκριμένης $f(x)$ στο $[0, 1]$ είναι 1.

**Να ανεβάσετε τους κώδικες που θα γράψετε στο
<https://uploads.materials.uoc.gr>.**

Διάρκεια: 2 ώρες

Καλή επιτυχία!