Ηλεκτρονικοι Υπολογιστες I

Ασκήσεις Εργαστηρίου 6

1. Δημιουργήστε ένα διάνυσμα με 100 ακέραια στοιχεία. Στο στοιχείο του διανύσματος στη θέση i ($i = 1, \ldots, 100$) δώστε την τιμή $i^2 + 3i + 1$. Κατόπιν, υπολογίστε το μέσο όρο των στοιχείων του διανύσματος.

2. Δημιουργήστε διάνυσμα με πλήθος στοιχείων N που θα το προσδιορίζει ο χρήστης. Στο στοιχείο j ($j = 1, \ldots, N$) δώστε την τιμή $\sin(\pi j/N)$. Κατόπιν, υπολογίστε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή σε αυτό το διάνυσμα καθώς και το πλήθος των στοιχείων που είναι κατ' απόλυτη τιμή μεγαλύτερα από 0.4. Μπορείτε να τα βρείτε με χρήση ενσωματωμένων συναρτήσεων;

3. Δημιουργήστε ένα διάνυσμα a, 100 πραγματικών στοιχείων. Στο στοιχείο j ($j = 1, \ldots, 100$) του διανύσματος δώστε την τιμή $\cos(\pi j/100)$. Κατόπιν, εναλλάξτε τα πρώτα 50 στοιχεία με τα 50 τελευταία, δηλαδή, $a(1) \leftrightarrow a(51)$, $a(2) \leftrightarrow a(52)$, ..., $a(50) \leftrightarrow a(100)$.

4. Γράψτε πρόγραμμα που να υπολογίζει και να αποθηκεύει σε διάνυσμα τα παραγοντικά των αριθμών από το 0 ως το 12. Κατόπιν, να υπολογίζει το e^x από το άθροισμα

$$e^x \approx x^0/0! + x^1/1! + x^2/2! + \cdots + x^{12}/12!\ .$$

   Το x θα το δίνει ο χρήστης. Συγκρίνετε το αποτέλεσμα με αυτό που δίνει η ενσωματωμένη συνάρτηση `EXP()`.

5. Να υπολογίσετε το π από τον τύπο

$$\frac{1}{\pi} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{((2n)!)^3(42n+5)}{(n!)^6 16^{3n+1}}\ ,$$

   κρατώντας τους πέντε πρώτους όρους στο άθροισμα. Το αποτέλεσμα με 15 ψηφία θα πρέπει να πλησιάζει την τιμή 3.1415926535898.

   Υπόδειξη: Πρώτα υπολογίστε και αποθηκεύστε σε διάνυσμα τα παραγοντικά που θα χρειαστείτε.

6. Γράψτε πρόγραμμα που:

   (α΄) Θα δέχεται από το πληκτρολόγιο ένα ακέραιο αριθμό. Να φροντίσετε ώστε το πρόγραμμα να μην τον κρατά αν είναι αρνητικός αλλά να ξαναζητά αριθμό, όσες φορές χρειαστεί.

   (β΄) Θα αναλύει τον αριθμό στα ψηφία του και θα τα αποθηκεύει σε διάνυσμα 10 θέσεων.

(γ΄) Θα τυπώνει στην οθόνη τα ψηφία του αριθμού (τα στοιχεία του διανύσματος) με αντίστροφη σειρά, σε ξεχωριστές γραμμές.

7. Το "κόσκινο του Ερατοσθένη" είναι ένας αλγόριθμος που μπορεί να βρει τους θετικούς ακέραιους, μέχρι μια μέγιστη τιμή, που έχουν την ιδιότητα να είναι πρώτοι (δηλαδή να διαιρούνται ακριβώς μόνο από το 1 και τον εαυτό τους). Σύμφωνα με αυτόν, αποθηκεύουμε σε ένα διάνυσμα όλους τους ακέραιους από το 2 μέχρι τη μέγιστη τιμή και μετά διαγράφουμε (ή πιο απλά μηδενίζουμε) τα *πολλαπλάσια* κάθε αριθμού σε αυτό το διάνυσμα; *όχι τους ίδιους τους αριθμούς*. Όποιοι απομείνουν, δηλαδή δεν έχουν μηδενιστεί, είναι πρώτοι.

   Υπόδειξη: Προσέξτε ότι πρέπει να παραλείπουμε τους αριθμούς στο διάνυσμα που είναι 0.

   Γράψτε πρόγραμμα που να βρίσκει και να τυπώνει όλους τους πρώτους αριθμούς μέχρι το 1000, εφαρμόζοντας αυτό τον αλγόριθμο.

8. Ο Μανώλης, ο επιστάτης, είναι υπεύθυνος για να ανάβει και να σβήνει τα φώτα σε διάδρομο ενός κτηρίου. Έστω ότι ο διάδρομος έχει n λαμπτήρες στη σειρά. Καθένας έχει ένα χαρακτηριστικό αριθμό: $1, 2, 3, \ldots, n$.

   Κάθε λαμπτήρας έχει το δικό του διακόπτη. Το είδος του διακόπτη είναι τέτοιο ώστε πατώντας τον ανάβει ο λαμπτήρας (αν είναι σβηστός) ή σβήνει (αν είναι αναμμένος). Ο Μανώλης κάνει n διαδρομές πήγαινε–έλα (όσοι οι λαμπτήρες στο διάδρομο). Στη διαδρομή i διασχίζει το διάδρομο και πατάει το διακόπτη κάθε λαμπτήρα που ο χαρακτηριστικός αριθμός του είναι πολλαπλάσιος του i. Στην επιστροφή κάθε διαδρομής δεν πατά κανένα διακόπτη.

   Πόσοι είναι οι αναμμένοι λαμπτήρες μετά τη διαδρομή n, αν υποθέσουμε ότι αρχικά ήταν όλοι αναμμένοι;

   Υπόδειξη: το πλήθος των λαμπτήρων θα το δίνει ο χρήστης κατά την εκτέλεση του προγράμματος.