

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2007 (Α')

1. Από τα Μαθηματικά γνωρίζουμε ότι ισχύει

3/10

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

Χρησιμοποιήστε την παραπάνω σχέση για να υπολογίσετε το π με ακρίβεια 10^{-9} . αυτό σημαίνει ότι στον υπολογισμό του αθροίσματος θα σταματήσετε στον πρώτο όρο που είναι κατ' απόλυτη τιμή μικρότερος από 10^{-9} .

2. *Πρώτος αριθμός* λέγεται κάθε θετικός ακέραιος που διαιρείται ακριβώς μόνο από το 1 και τον εαυτό του. *Αριθμός Fermat* λέγεται ο ακέραιος που μπορεί να γραφτεί στη μορφή $2^{2^n} + 1$, για κάποιο n . Να βρείτε και να τυπώσετε στο αρχείο "fermat.dat" όλους τους ακεραίους αριθμούς μέχρι το 50000 που είναι ταυτόχρονα πρώτοι και Fermat. Η εκτύπωση κάθε αριθμού θα γίνεται σε ξεχωριστή γραμμή.

3/10

3. Να γράψετε δύο υπορουτίνες:

4/10

- Η πρώτη να εντοπίζει το κατ' απόλυτη τιμή μικρότερο στοιχείο ενός διδιάστατου πραγματικού πίνακα A, με διαστάσεις $n \times n$, για οποιοδήποτε n . Το υποπρόγραμμα να επιστρέφει τη θέση αυτού του στοιχείου (γραμμή και στήλη) καθώς και την τιμή του.
- Η δεύτερη να υπολογίζει τη μέση τιμή των στοιχείων της κύριας διαγωνίου (A_{ii}) ενός διδιάστατου πίνακα A, με διαστάσεις $n \times n$, για οποιοδήποτε n . Επιπλέον, να υπολογίζει το πλήθος των στοιχείων της κύριας διαγωνίου που είναι μικρότερα της μέσης τιμής. Να επιστρέφει τις δύο τιμές που υπολογίζει.

Αφού τις γράψετε, να τις χρησιμοποιήσετε σε πρόγραμμα Fortran στο οποίο θα διαβάζετε ένα διδιάστατο πίνακα από το αρχείο "input.dat" και θα τυπώνετε στην οθόνη το μικρότερο (κατ' απόλυτη τιμή) στοιχείο του, τη θέση του στον πίνακα, τη μέση τιμή των στοιχείων της κύριας διαγωνίου και το πλήθος των στοιχείων της κύριας διαγωνίου που είναι μικρότερα από αυτήν την τιμή. Το αρχείο "input.dat" έχει στην πρώτη γραμμή του τη διάσταση n του πίνακα, ενώ στις επόμενες γραμμές του έχει τα $n \times n$ στοιχεία του πίνακα κατά *στήλες* (δηλ. πρώτα τα n στοιχεία της πρώτης στήλης, μετά της δεύτερης κ.ο.κ.).

Αν θέλετε, μπορείτε να εκτελέσετε το πρόγραμμά σας για το αρχείο
<http://tety114.edu.physics.uoc.gr/exams/input.dat>.

Σημείωση: ΑΦΑΙΡΟΥΝΤΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ για προγράμματα που παρουσιάζουν λάθη κατά τη μεταγλώττιση.

Διάρκεια: 3 ώρες

Καλή επιτυχία!