

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Τελικής Εξέτασης Μαΐου 2006

1 Νέοι

1. Γράψτε υποπρόγραμμα που να αναζητεί μια συγκεκριμένη τιμή σε μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων. Το υποπρόγραμμα θα δέχεται ως ορίσματα τον πίνακα και τη ζητούμενη τιμή και θα επιστρέφει τη **θέση** του πρώτου στοιχείου που έχει τιμή ίση με τη ζητούμενη ή -1 αν αυτή δε βρεθεί.

Το αρχείο rndint περιέχει τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα ακεραίων, σε ξεχωριστή γραμμή το καθένα. Η πρώτη γραμμή του αρχείου περιέχει το πλήθος των στοιχείων που ακολουθούν. Δημιουργήστε ένα πίνακα κατάλληλου μεγέθους και τύπου και “διαβάστε” τα στοιχεία σε αυτόν. Κατόπιν, αναζητήστε τους αριθμούς 10856 και 10576 σε αυτόν και τυπώστε τις θέσεις τους.

2. Γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει το πλήθος των στοιχείων ενός μονοδιάστατου πίνακα πραγματικών διπλής ακρίβειας που είναι κατ' απόλυτη τιμή μεγαλύτερα από μια δεδομένη τιμή. Το υποπρόγραμμα θα δέχεται ως ορίσματα τον πίνακα και τη συγκεκριμένη τιμή και θα επιστρέφει το ζητούμενο πλήθος.

Δημιουργήστε ένα πίνακα 360 πραγματικών στοιχείων διπλής ακρίβειας. Η τιμή του στοιχείου στη θέση j να είναι το συνημίτονο του $\pi j/125$. Να υπολογίσετε και να τυπώσετε το πλήθος των στοιχείων με απόλυτη τιμή μεγαλύτερη από 0.2.

3. Ένας από τους πολλούς τύπους που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να υπολογίσουμε το π είναι ο ακόλουθος:

$$\pi = \frac{\prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{4n^2 - 1}\right)}{\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n^2 - 1}}$$

Γράψτε πρόγραμμα που να υπολογίζει **με διπλή ακρίβεια** το π από τον παραπάνω τύπο και να το τυπώσετε με 5 δεκαδικά ψηφία. Στο γινόμενο και στο άθροισμα να κρατήσετε από ένα εκατομμύριο όρους. (Τόσους χρειάζεται για ακρίβεια μόλις 10^{-6} !).

2 Παλιό

1. Γράψτε υποπρόγραμμα που να εντοπίζει τη **θέση** του στοιχείου με τη μέγιστη τιμή σε μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων. Το υποπρόγραμμα θα δέχεται ως όρισμα τον πίνακα και θα επιστρέφει τη θέση.

Το αρχείο data περιέχει 1254 ακέραιους αριθμούς σε ξεχωριστή γραμμή ο καθένας. Δημιουργήστε ένα πίνακα κατάλληλου μεγέθους και τύπου και “διαβάστε” τα στοιχεία σε αυτόν. Να υπολογίσετε και να τυπώσετε τη θέση **και την τιμή** του μεγίστου στοιχείου.

2. Γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει το πλήθος των στοιχείων ενός μονοδιάστατου πίνακα μιγαδικών αριθμών με μέτρο μικρότερο από μια δεδομένη τιμή. Το υποπρόγραμμα θα δέχεται ως ορίσματα τον πίνακα και τη συγκεκριμένη τιμή και θα επιστρέφει το ζητούμενο πλήθος.

Δημιουργήστε ένα πίνακα 180 μιγαδικών αριθμών. Το στοιχείο στη θέση k να έχει πραγματικό μέρος το συνημίτονο του $\pi k/125$ και φανταστικό το ημίτονο του $\pi k/250$. Να υπολογίσετε και να τυπώσετε το πλήθος των στοιχείων με μέτρο μικρότερο από 1.1.

3. Να γράψετε πρόγραμμα που να επαληθεύει τον τύπο

$$\frac{\pi}{24} = 3 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(e^{n\pi} - 1)} - 4 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(e^{2n\pi} - 1)} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(e^{4n\pi} - 1)}.$$

Να δείξετε, δηλαδή, ότι το δεξί μέλος έχει τιμή πολύ κοντά σε αυτή του αριστερού μέλους. Το π είναι 3.14159265358979323846... Όλες τις πράξεις να τις κάνετε σε διπλή ακρίβεια. Να σταματήσετε την πρόσθεση όρων σε κάθε άθροισμα μόλις συναντήσετε τον πρώτο που είναι μικρότερος από 10^{-12} .

Διάρκεια: 3 ώρες

Καλή επιτυχία!