

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιουνίου 2008 (Α')

1. Η συνάρτηση Bessel πρώτου είδους, μηδενικής τάξης, $J_0(x)$, δίνεται 3/10
από τον τύπο

$$J_0(x) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(k!)^2} \left(\frac{x}{2}\right)^{2k}.$$

- (α') Γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει την παραπάνω συνάρτηση για δεδομένο x .

Υπόδειξη I: Σε κανένα άθροισμα δεν μπορούμε, φυσικά, να πάρουμε άπειρους όρους. Να σταματήσετε τον υπολογισμό του στον πρώτο όρο που κατ' απόλυτη τιμή είναι μικρότερος από 10^{-12} .

Υπόδειξη II: Προσέξτε αν ο κάθε όρος στο άθροισμα που έχετε να υπολογίσετε μπορεί να προκύψει από τον προηγούμενο με πολλαπλασιασμό κατάλληλης ποσότητας.

- (β') Να γράψετε πρόγραμμα που να τυπώνει στο αρχείο "bessj0.dat" την τιμή του $J_0(x)$ σε 80 ισαπέχοντα σημεία στο διάστημα $[0, 13]$ (στα 80 σημεία να περιλαμβάνονται και τα άκρα του διαστήματος). Το αρχείο θα έχει σε δύο στήλες με ένα κενό ανάμεσά τους τις τιμές του x και του αντίστοιχου $J_0(x)$ με 4 δεκαδικά ψηφία.

2. (α') Γράψτε ένα υποπρόγραμμα που να συγχωνεύει δύο ήδη ταξινομημένους πίνακες δημιουργώντας ένα τρίτο, επίσης ταξινομημένο.¹ 4/10
Το υποπρόγραμμα θα δέχεται για ορίσματα

- δύο πραγματικούς μονοδιάστατους πίνακες, που θα θεωρούνται ταξινομημένοι από το μικρότερο στοιχείο στο μεγαλύτερο. Οι πίνακες μπορεί να έχουν διαφορετικό πλήθος στοιχείων.
- ένα πραγματικό μονοδιάστατο πίνακα. Θα θεωρείται ότι έχει πλήθος στοιχείων τουλάχιστον ίσο με τον αριθμό των στοιχείων των δύο πινάκων εισόδου.

Το υποπρόγραμμα θα αντιγράφει τα στοιχεία των δύο πρώτων πινάκων στον τρίτο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ταξινομημένα σε αυτόν από το μικρότερο στο μεγαλύτερο.

- (β') Χρησιμοποιήστε το για να συγχωνεύσετε τους πίνακες $[-4.21, -2.19, -0.1, 0.06, 2.3]$ και $[-3.2, -3.1, -1.7, 0.4, 0.88, 3.5]$ σε ένα τρίτο πίνακα, τον οποίο θα τυπώσετε στην οθόνη.

3. Οι αριθμοί Lucas, L_n , ορίζονται από τη σχέση 3/10

$$L_n = \begin{cases} 2 & n = 0, \\ 1 & n = 1, \\ L_{n-1} + L_{n-2} & n > 1. \end{cases}$$

¹Είναι το βασικό υποπρόγραμμα για την υλοποίηση του αλγορίθμου ταξινόμησης mergesort.

Να γράψετε *αναδρομικό* υποπρόγραμμα που να υπολογίζει τον *n*οστό αριθμό Lucas. Να το χρησιμοποιήσετε για να τυπώσετε τους πρώτους 20 όρους της ακολουθίας.

Διάρκεια: 3 ώρες

Καλή επιτυχία !