

1^η Εργασία

Επιστροφή: 23/9/18

Υπενθύμιση: Οι εργασίες πρέπει να επιστρέφονται με e-mail που θα στέλνετε από το πανεπιστημιακό σας λογαριασμό το αργότερο μέχρι την ημερομηνία που αναγράφεται.

Σα θέμα (subject) του e-mail θα πρέπει να αναγράφεται την εργασία (Homework 1)

Κάθε αρχείο που επισυνάπτετε (attach) στο e-mail σας θα πρέπει να έχει το όνομα στη μορφή username_hmX.tgz όπου username είναι το username του e-mail σας και X ο αριθμός της εργασίας. Επίσης σα πρώτο σχόλιο μέσα σε κάθε file που περιέχει το πρόγραμμά σας θα πρέπει να αναφέρεται το ονοματεπώνυμό σας. Οι εργασίες είναι ατομικές και πανομοιότυπες εργασίες δε θα βαθμολογούνται.

1. Χρησιμοποιώντας μια διαδικασία επανάληψης στην οποία κάθε νέος όρος υπολογίζεται από τους προηγούμενους $n-1$ όρους, να γράψετε ένα πρόγραμμα σε C++ που να υπολογίζει τα αθροίσματα:

$$\sin(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!} \quad \text{και} \quad \cos(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k)!}$$

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να τυπώνει τα αποτελέσματα στην οθόνη όταν φθάσετε σε μια επιθυμητή ακρίβεια 10^{-12} . Θα πρέπει επίσης να συγκρίνει με το αποτέλεσμα της συνάρτησης βιβλιοθήκης.

2. Το πολυώνυμο Legendre τάξης L ορίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$P(L, x) = A(L) \sum_{r=0}^{r=L/2} \left[B(L, r) x^{(L-2r)} \right]$$

όπου $A(L) = 1/2^L$ και $B(L, r)$ δίνεται από τη σχέση:

$$B(L, r) = (-1)^r \frac{(2L-2r)!}{[r!(L-r)!(L-2r)!]}$$

Στο πρόβλημα αυτό θα μελετήσετε το πολυώνυμο Legendre με $L=8$.

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα στοιχεία:

(α) Μία συνάρτηση, FACT, η οποία υπολογίζει το παραγοντικό ενός ακεραίου που εισάγετε σαν όρισμα.

(β) Μία συνάρτηση, LEGENDRE, η οποία υπολογίζει την τιμή του πολυωνύμου Legendre $P(8, x)$ για κάποια τιμή του x που εισάγετε.

(γ) Θα πρέπει να γράψετε ένα κύριο πρόγραμμα το οποίο δέχεται από το πληκτρολόγιο την αρχική τιμή του x για την οποία θα πρέπει να υπολογίσετε το $P(8, x)$. Η αρχική αυτή τιμή είναι $x = -1.0$. Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να υπολογίζει την τιμή του πολυωνύμου για όλες τις τιμές του x στο διάστημα $[-1.0, 1.0]$ με βήμα $\delta x = 0.05$.

Θα πρέπει να γράψετε τις τιμές του x και τις αντίστοιχες τιμές του πολυωνύμου $P(8, x)$ σαν ζεύγη, σε ένα file το οποίο ονομάζεται *Legendre.dat*.

Υπόδειξη: Μπορείτε να προσεγγίσετε τη παράγωγο του πολυνύμου από την κλίση της ευθείας που ορίζεται από τα σημεία x_1 και x_2 και τις αντίστοιχες τιμές του πολυνύμου.

-
- | Age Group | Number of People |
|-----------|------------------|
| 0 | 10 |
| 10 | 20 |
| 20 | 30 |
| 30 | 40 |
| 40 | 50 |
| 50 | 60 |
| 60 | 50 |
| 70 | 40 |
| 80 | 30 |
| 90 | 20 |
| 100 | 10 |