



ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

1η Σειρά Ασκήσεων

Παραδοτέα : 03-Φεβ-2006

Γενικές Οδηγίες:

- Οι ασκήσεις είναι παραδοτέες κατά την έναρξη του μαθήματος την μέρα παραδόσεως τους.
- Καθυστερημένες ασκήσεις δεν θα γίνονται δεκτές για βαθμολόγηση εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις, και πάντα μόνο κατόπιν εκ των προτέρων συνεννόηση με τον διδάσκοντα.
- Η αντιγραφή απαγορεύεται αυστηρά!!!! Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης οι ποινές θα είναι αυστηρές..
- Το όνομα και ηλεκτρονική διεύθυνση του υποβάλλοντα φοιτητή πρέπει να αναγράφονται ευκρινώς στη πρώτη σελίδα.

Θεματική Ενότητα:
Υπολογιστικά Σφάλματα

Πρόβλημα 1:

Να υπολογισθεί η τετραγωνική ρίζα του 7 μέχρι τέσσερα δεκαδικά ψηφία.

Πρόβλημα 2:

Να υπολογισθεί η τετραγωνική ρίζα του 7 χρησιμοποιώντας το πιο κάτω αλγόριθμο και δεδομένα, και δίδοντας τις τιμές του $iter$, x_0 , x_1 και ε στο τέλος κάθε επαναληπτικής διαδικασίας ($x_0 = 2.000$, $\varepsilon = 0.0005$):

Given:	non-negative real number	a
	starting approximation	x_0
	convergence parameter	ε
	maximum number of iterations	N_{max}

```

STEP 1:   for iter from 1 to Nmax
STEP 2:           compute  $x_1 = (x_0 + a/x_0)/2$ 
STEP 3:           if  $|x_1 - x_0| < \varepsilon$ , OUTPUT  $x_1$ 
STEP 4:           copy the value of  $x_1$  to  $x_0$ 
                end
OUTPUT:   “maximum number of iterations has been exceeded”

```



ΠΠΜ 201: Αριθμητική Ανάλυση

Εαρινό Εξάμηνο 2006

1η Σειρά Ασκήσεων

Πρόβλημα 3:

Ο υπολογισμός των τιμών τριγωνομετρικών συναρτήσεων μπορεί να γίνει κατά προσέγγιση με χρήση συνάρτησης. Για παράδειγμα, η τιμή του $\cos(x)$ μπορεί να γίνει με βάση τη συνάρτηση

$$\cos(x) \approx 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

Υπολογίστε τη τιμή του $\cos(0.3)$ με ακρίβεια 4, 6 και 8 δεκαδικών ψηφίων. Ποιο είναι το αντίστοιχο σφάλμα;

Πρόβλημα 4:

Να υπολογιστεί η τιμή του πολυωνύμου $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 5x - 4$ για $x = 3.05$, με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

Πρόβλημα 5:

Να εκφρασθεί σαν συνάρτηση (α) το υπολογιστικό σφάλμα και (β) το σχετικό υπολογιστικό σφάλμα που προκαλείται από την αφαίρεση δύο αριθμών (x, y) που περιλαμβάνουν σφάλματα (\hat{x} και \hat{y} αντίστοιχα), και μετά να υπολογισθούν οι τιμές τούτες για $x=2.71828183$ και $y = 2.71828283$.

Πρόβλημα 6:

Να υπολογιστεί η σειρά

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

με ακρίβεια 4 δεκαδικών ψηφίων. Αν το ζητούμενο είναι η ακρίβεια υπολογισμού να είναι 0.000005 πόσους όρους πρέπει να χρησιμοποιήσουμε στους υπολογισμούς μας;