

MEM 252 Αριθμητική Επίλυση ΣΔΕ - Χειμερινό εξάμηνο 2020

Φοιτητής: p.chatzipa

Αρχή διαγωνίσματος: Ημερομηνία:05/11/2020. Ώρα:21:10:41

7//1/1

1η Εργαστηριακή Εξέταση - Πέμπτη 12/11/2020

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι 50 λεπτά.
- Για κάθε άσκηση γράψτε το αντίστοιχο πρόγραμμα σε γλώσσα python 3 και απαντήστε στις αντίστοιχες ερωτήσεις.
- **Αντιγράψτε τον κώδικα στο πεδίο που βρίσκεται κάτω από κάθε εκφώνηση.**
- **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Ο κώδικας που θα γράψετε πρέπει να είναι ολοκληρωμένος, γιατί θα εκτελεστεί, "όπως είναι", και να επαληθευει τις απαντήσεις σας.
- **Καλή επιτυχία!**
- Διαθέσιμες Πηγές:
 - [Διαλέξεις μαθήματος](#)
 - [Python Tutorial](#)
 - [Python Library Reference](#)
 - [Numpy User Guide](#)
 - [Numpy Reference](#)
 - [Linux Command Line Cheat Sheet](#)

Ασκήσεις

Άσκηση 1 (50 μ)

Έστω ένας ομοιόμορφος διαμερισμός του $[0, 4]$, στα σημεία $t_n = a + nh$, $n = 0, \dots, N$, με βήμα $h = \frac{4}{N}$. Για την αριθμητική επίλυση του προβλήματος αρχικών τιμών

$$y'(t) = -30y(t) + 31 \cos(t) + 29 \sin(t), \quad t \in [0, 4], \quad y(0) = 1,$$

υπολογίζουμε τις τιμές y_n που αποτελούν προσεγγίσεις στις τιμές $y(t_n)$, $n = 0, \dots, N$, χρησιμοποιώντας την άμεση μέθοδο του Euler,

$$y_{n+1} = y_n + hf(t_n, y_n), \quad n = 0, \dots, N - 1.$$

Η $y(t) = \cos(t) + \sin(t)$, στο $[0, 4]$, είναι η ακριβής λύση του παραπάνω Π.Α.Τ. θεωρούμε τώρα ως

$$err_N = \max_{0 \leq n \leq N} |y_n - y(t_n)|, \quad N = 60, 80, 100, 120.$$

Ερωτήσεις:

1. Για $N = 100$, ποιά είναι η τιμή της προσέγγισης στο χρονικό σημείο $t^* = 4$.
2. Ποιά είναι τα σφάλματα

$$err_N, \quad N = 60, 80, 100, 120.$$

3. Χρησιμοποιήσατε τα σφάλματα που υπολογίσατε για να βρείτε την πειραματική τάξη του σφάλματος p . Ποιά είναι η τάξη p αν χρησιμοποιήσατε τα σφάλματα err_{100} και err_{120}

Στις παραπάνω ερωτήσεις θα συμπληρώσετε τον ζητούμενο αριθμό με τουλάχιστον 6 δεκαδικά ψηφία

Απαντήσεις:

Η τιμή της προσέγγισης στο χρονικό σημείο t^* που ζητείται:

Τα σφάλματα που βρήκατε:

1ο Σφάλμα

2ο Σφάλμα

3ο Σφάλμα

4ο Σφάλμα

Η πειραματική τάξη p που βρήκατε:

Αντιγράψτε το πρόγραμμα (.py) που χρησιμοποιήσατε:

Υποβολή