

1^η Εργασία Εργαστηρίου MATLAB Γραμμικών Μαθηματικών

Δημήτριος Χριστόπουλος *

24/3/2011

Ημερομηνία Παράδοσης 17/04/2011 - 23:59

Για την υλοποίηση της εργασίας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το MATLAB ή επίσης το πρόγραμμα ' κλώνος ' αυτού που λέγεται Octave, το οποίο μπορείτε να 'κατεβάσετε' από εδώ. Επίσης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε CAS επιθυμείτε για την συμβολική διερεύνηση.

1. [25%] Θεωρήστε την εξίσωση τρίτου βαθμού:

$$x^3 + 3px + 2q = 0, \text{ όπου } p^3 + q^2 > 0 \quad (1)$$

Είναι γνωστό ότι έχει μία μόνο πραγματική ρίζα ρ , η οποία δίνεται από τον τύπο του Cardano:

$$\begin{aligned} \rho &= u - v \\ u &= \sqrt[3]{\sqrt{p^3 + q^2} - q} \\ v &= \sqrt[3]{\sqrt{p^3 + q^2} + q} \end{aligned} \quad (2)$$

Σύμφωνα με όσα έχουμε ήδη αναφέρει στο πρώτο κεφάλαιο των Σημειώσεων, πότε πιστεύετε ότι ο τύπος 2 θα παρουσιάσει προβλήματα ακρίβειας όταν τον υλοποιήσουμε σε MATLAB;

2. [25%] Χρησιμοποιώντας την ταυτότητα:

$$u^3 - v^3 = (u - v)(u^2 + uv + v^2) \quad (3)$$

βρείτε έναν τρόπο υπολογισμού του ρ που να αντιμετωπίζει το πρόβλημα απώλειας ακρίβειας.

3. [25%] Για τις τιμές $p = 10^7$, $q = -\frac{3000000000000001}{2000000000000}$ υπολογίστε με το MATLAB την ρίζα ρ με τον τύπο 2 και με τον τύπο που βρήκατε στο ερώτημα 2. Τι παρατηρείτε; Ποια από τις δύο ρίζες επαληθεύει καλύτερα (με την έννοια της κοντινότερης απόστασης από το μηδέν στους αριθμούς μηχανής), χρησιμοποιώντας το MATLAB, την 1 ;

*dchristop@econ.uoa.gr

4. [25%] Επαναλάβετε το ερώτημα 3 με κάποιο CAS και υπολογίστε τώρα την ακριβή ρίζα. Κατόπιν προσπαθήστε να την μετατρέψετε σε δεκαδική μορφή με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το πρόγραμμα που χρησιμοποιήσατε. Τι παρατηρείτε; Υπάρχει διαφορά στην ακρίβεια ανάμεσα στους δύο τύπους;

Για την Εργασία θα παραδοθεί ηλεκτρονικά σε ένα συμπιεσμένο αρχείο τύπου zip με όνομα λ.χ. IoannouIoannis280001.zip το οποίο θα περιλαμβάνει:

- ένα αρχείο κειμένου (όχι σαρωμένο χειρόγραφο) στο οποίο θα απαντάται το κάθε υποερώτημα ξεχωριστά και στο οποίο θα έχετε επικολλήσει τις εντολές και τα αποτελέσματα των MATLAB \ Octave.
- ένα αρχείο, κατά προτίμηση PDF, με τον κώδικα και τα αποτελέσματα του 4^{ου} ερωτήματος.

Η υποβολή θα γίνει ηλεκτρονικά μέσα από το περιβάλλον της ηλεκτρονικής τάξης και συγκεκριμένα με την χρήση του εργαλείου *Εργασίες*.