

Εργαστήριο 2. Αριθμητική Επίλυση ΜΔΕ

1. Γράψτε μια συνάρτηση η οποία να δέχεται ως ορισμα τα άκρα ενός διαστήματος $[a, b]$ και ένα φυσικό αριθμό N και να επιστρέφει ως αποτέλεσμα ένα διάνυσμα $N + 2$ -θέσεων που να περιέχει τα σημεία ενός ομοιόμορφου διαμερισμού με βήμα $(b - a)/(N + 1)$.
2. Γράψτε μια συνάρτηση που να δίνει τις τιμές μια συνάρτησης f . Στη συνέχεια τροποποιήστε το πρόγραμμα του ερωτήματος 1, ώστε να επιστρέφει και τις τιμές της f στα σημεία του διαμερισμού.
3. Θεωρούμε τη διαφορική εξίσωση $-u'' = f$ στο $[a, b]$, $u(a) = u(b) = 0$. Στο παραπάνω πρόγραμμα προσθέστε μια επαναληπτική διαδικασία που να δημιουργεί ένα τριδιαγώνιο πίνακα $A = \text{tridiag}(-1, 2, -1)$. Μετά θεωρείστε τη διαφορική εξίσωση με $f(x) = \sin(2\pi x)$. Λύστε τη διαφορική εξίσωση με $N = 10, 20, 30$.
4. Στη συνέχεια θεωρείστε τη διαφορική εξίσωση $-u'' + qu = f$, με q μια δοσμένη θετική συνάρτηση. Για $q = 1$ και f όπως παραπάνω, ξανατρέξτε για $N = 10, 20, 30$.
5. Τροποποιήστε το πρόγραμμα για να επιλύει τη διαφορική εξίσωση $-u'' + pu' + qu = f$ στο $[a, b]$, $u(a) = c$, $u(b) = d$.