ΕΙΣΑΓΩΓΉ ΣΤΗΝ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΉ ΑΝΆΛΥΣΗ
ΔΕΎΤΕΡΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΉ ΆΣΚΗΣΗ

ΑΜ: 2553
Χρύσα Τεριζή

<u>Επαναληπτική μέθοδος Jacobi</u>

>function [ ] = jacobi(A,b)

Τα ορίσματα της συνάρτησης είναι ο πίνακας A και το διάνυσμα b. Αρχικά ελέγχω άμα είναι τετραγωνικός ο πίνακας Α, στην περίπτωση που δεν είναι τετραγωνικός εμφανίζει σχετικό μήνυμα στην οθόνη

>A = [1 2 3; 1 2 3];
>b = [0;0;0]; (δεν έχει σημασία τι θα δώσουμε ως όρισμα στο b γιατί άμα δεν είναι τετραγωνικός ο πίνακας Α δεν θα συνεχιστούν οι υπολογισμοί)

```
>> A = [1 2 3; 1 2 3];
>> b = [0;0;0];
>> jacobi2(A,b)

r =

Matrix A isn;t square
```

Στην συνέχεια αρχικοποιώ το διάνυσμα χ(0) = 0 όπου είναι η αρχική προσέγγιση για το διάνυσμα χ. Βρίσκω το πραγματικό διάνυσμα μέσω του τύπου x=A(-1)*b διότι θα το χρειαστώ στον υπολογισμό του σφάλματος. Και μετά ξεκινάει ένα for-loop 20 επαναλήψεων και μέσα εκεί υπολογίζω και το σφάλμα και στην περίπτωση που γίνει <10^(-4) εμφανίζει σχετικό μήνυμα και σταματάνε οι υπολογισμοί. Τέλος εμφανίζεται σε κάθε βήμα το σφάλμα δηλαδή η τιμή του ||x(m) - x||2 και στο τέλος το τελικό διάνυσμα Χ που έχει προκύψει από τις επαναλήψεις.

>A = [4 1 0 0 0 0 ; 1 4 1 0 0 0 ; 0 1 4 1 0 0 ; 0 0 1 4 1 0 ; 0 0 0 1 4 1 ; 1 0 0 0 1 4];
>b = [3; 0; -3; 3; 0; -3];
>jacobi(A,b)

(όπου sum2 είναι το σφάλμα)

```
sum2 =

    0.1181


sum2 =

    0.0260


sum2 =

    0.0152


sum2 =

    0.0035


sum2 =

   2.0460e-04


sum2 =

   4.4336e-05


r =

To sfalma einai mikrotero apo to 10^(-4)
```

```
X =

    0.7318
    0.0722
   -1.0206
    1.0102
   -0.0206
   -0.9278
```

>A = [10 2 1 -1 2 0 1 1 1 ; -1 15 -1 1 0 -3 0 5 2 ; -2 -1 16 2 3 4 2 1 -1 ; 1 2 3 20 3 0 4 2 1 ; -3 -2 -1 1 22 -1 5 2 2 ; -1 -3 -1 1 -4 38 9 4 -1 ; 3 -1 1 -1 -3 1 32 7 1 ; -2 4 1 -2 -4 -2 12 30 2 ; -1 2 2 -1 -2 -4 6 3 42];
>b = [8 ; 2 ; -17 ; 21 ; 3 ; -27 ; 31 ; 7 ; -36];
>jacobi(A,b)

```
sum2 =

    0.0789


sum2 =

   3.7598e-04


sum2 =

    0.0027


sum2 =

   6.5671e-04


sum2 =

   1.1437e-04


sum2 =

   1.8901e-05


r =

To sfalma einai mikrotero apo to 10^(-4)
```

```
X =

    1.0000
    0.0000
   -1.0000
    1.0000
   -0.0000
   -1.0000
    1.0000
   -0.0000
   -1.0000
```

Επαναληπτική μέθοδος Gauss-Seidel

Αρχικά ελέγχω άμα ο πίνακας είναι τετραγωνικός και εμφανίζω σχετικό μήνυμα. Κατόπιν δημιουργώ το διάνυσμα X όπου είναι η αρχική προσέγγιση και το αρχικοποιώ στο μηδενικό διάνυσμα. Βρίσκω στο xReal την ακριβή λύση για το σύστημα με το x = A(-1)*b. Ξεκινάω μέσα σε ένα for-loop τις 20 επαναλήψεις. Μετά εκτελώ τον αλγόριθμο του Gauss-Seidel και τυπώνω το αντίστοιχο σφάλμα.

Τα αποτελέσματα που παίρνω για
>A = [4 1 0 0 0 0 ; 1 4 1 0 0 0 ; 0 1 4 1 0 0 ; 0 0 1 4 1 0 ; 0 0 0 1 4 1 ; 1 0 0 0 1 4];
>b = [3; 0; -3; 3; 0; -3];
>gaussSeidel(A,b)

```
sfalma =

   1.1528e-16


r =

To sfalma einai mikrotero apo to 10^(-4)


X =

    0.7320
    0.0722
   -1.0206
    1.0103
   -0.0206
   -0.9278
```

>A = [10 2 1 -1 2 0 1 1 1 ; -1 15 -1 1 0 -3 0 5 2 ; -2 -1 16 2 3 4 2 1 -1 ; 1 2 3 20 3 0 4 2 1 ; -3 -2 -1 1 22 -1 5 2 2 ; -1 -3 -1 1 -4 38 9 4 -1 ; 3 -1 1 -1 -3 1 32 7 1 ; -2 4 1 -2 -4 -2 12 30 2 ; -1 2 2 -1 -2 -4 6 3 42];
>b = [8 ; 2 ; -17 ; 21 ; 3 ; -27 ; 31 ; 7 ; -36];
>gaussSeidel(A,b)

```
sfalma =

   5.2744e-16


r =

To sfalma einai mikrotero apo to 10^(-4)


X =

    1.0000
         0
   -1.0000
    1.0000
    0.0000
   -1.0000
    1.0000
         0
   -1.0000
```