

Εργαστήριο 3
Επίλυση γραμμικών συστημάτων.

ΟΝΟΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
gauss.m	Επίλυση συστήματος με την άμεση μέθοδο απαλοιφής Gauss.
declu.m	Παραγοντοποίηση πίνακα LU.
solvelu.m	Επίλυση συστήματος με τη χρήση παραγοντοποίησης LU.
invlu.m	Αντιστροφή πίνακα με την LU.
jacobi.m	Επίλυση συστήματος με την επαναληπτική μέθοδο Jacobi.
gseidel.m	Επίλυση συστήματος με την επαναληπτική μέθοδο Gauss Seidel.
ovrel.m	Επίλυση συστήματος με την επαναληπτική μέθοδο SOR.

Στο εργαστήριο αυτό θα χρησιμοποιήσετε τα παραπάνω αρχεία για να εφαρμόσετε τις διαδικασίες που ακολουθούν. Για καθεμία θα φτιάξετε και ένα πρόγραμμα εντολών MATLAB που θα την υλοποιεί και κρατείστε σημειώσεις και παρατηρήσεις για τα αποτελέσματα τους.

1. Χρησιμοποιήστε τη μέθοδο απαλοιφής Gauss για να λύσετε το σύστημα:

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 & -1 \\ 2 & -2 & 3 & -3 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 \\ -20 \\ -2 \\ 4 \end{bmatrix}$$

2. Χρησιμοποιήστε τη μέθοδο παραγοντοποίησης LU για να λύσετε το σύστημα:

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 11 \\ 2 \end{bmatrix}$$

3. Υπολογίστε τον αντιστροφό για τον πίνακα του συστήματος του ερωτήματος 2.
4. Χρησιμοποιήστε τη μέθοδο παραγοντοποίησης LU για να λύσετε το σύστημα ερωτήματος 1.
5. Χρησιμοποιήστε τη μέθοδο απαλοιφής Gauss για να λύσετε το σύστημα:

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 & -1 \\ 2 & -2 & 3 & -3 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 \\ -20 \\ -2 \\ 16 \end{bmatrix}$$

6. Χρησιμοποιήστε την επαναληπτική μέθοδο Jacobi λύστε το ακόλουθο σύστημα για δύο πυμές της παραμέτρου ανοχής Tol (1e-6 και 1e-9) και οποιοδήποτε αρχικό διάνυσμα x0 (γιατί):

$$\begin{bmatrix} 10 & -1 & 2 & 0 \\ -1 & 11 & -1 & 3 \\ 2 & -1 & 10 & -1 \\ 0 & 3 & -1 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 25 \\ -11 \\ 15 \end{bmatrix}$$

7. Επαναλάβετε για την επαναληπτική μέθοδο Gauss Seidel. ← Έτοιμη λύση
8. Επαναλάβετε για την επαναληπτική μέθοδο SOR για $\omega=1.25$ και $\omega=1$. (Τι παρατηρείται?)
9. Με τη χρήση επαναληπτικής διαδικασίας for παρουσιάστε γραφικά τον αριθμό των επαναλήψεων που κίνει η SOR να επιλύσει το σύστημα όταν το ω μεταβάλλεται από 0.1 έως το 1.9 με βήμα 0.1. ($tol=1e-5$)
10. Επαναλάβετε το ερώτημα 9 για το παρακάτω σύστημα:

$$\begin{bmatrix} -4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$