
Ασκήσεις μελέτης - Lab 5

TriangularSolver - lowerTriangularsolver.py

Subproblem 1

Υλοποιήστε μια συνάρτηση με όνομα `lowerTriangularSolver` που θα επιστρέφει την λύση του συστήματος $Ax = b$

Είσοδος:

Η συνάρτηση θα παίρνει ως ορίσματα:

- ένα κάτω τριγωνικό πίνακα A τον οποίο μπορείτε να θεωρήσετε αντιστρέψιμο ¹.
- το διάνυσμα b

Έξοδος:

Η συνάρτηση θα πρέπει να επιστρέφει

- το διάνυσμα x

Υπενθυμίζεται ότι

$$x_i = \frac{b_i - \sum_{j=i+1}^n A_{ij}x_j}{A_{ii}}$$

Subproblem 2

Κατασκευάστε την αντίστοιχη συνάρτηση `upperTriangularSolver` που επιλύει σύστημα άνω τριγωνικού πίνακα.

Cholesky - cholesky.py

Υλοποιήστε μια συνάρτηση η οποία θα υπολογίζει την ανάλυση Cholesky για έναν θετικά ορισμένο συμμετρικό πίνακα². Δοκιμάστε την συνάρτηση σε έναν πίνακα που θα φτιάξετε εσείς³

¹ όλα τα διαγώνια στοιχεία μη μηδενικά

² $x^T Ax > 0$ για $\forall x$

³ Π.χ. έναν τυχαίο κάτω τριγωνικό L με μη μηδενικά στοιχεία στην διαγώνιο και φτιάξτε τον συμμετρικό θετικά ορισμένο πίνακα $S = L \times L^T$

Παράδειγμα:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A^T \times A = \begin{bmatrix} 5 & 8 & 9 & 8 & 5 \\ 8 & 16 & 18 & 16 & 10 \\ 9 & 18 & 27 & 24 & 15 \\ 8 & 16 & 24 & 32 & 20 \\ 5 & 10 & 15 & 20 & 25 \end{bmatrix}$$

$$L \approx \begin{bmatrix} 2.23607 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 3.57771 & 1.78885 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 4.02492 & 2.01246 & 2.59808 & 0.0 & 0.0 \\ 3.57771 & 1.78885 & 2.3094 & 3.26599 & 0.0 \\ 2.23607 & 1.11803 & 1.44338 & 2.04124 & 3.53553 \end{bmatrix}$$