

Dekompozycja LU, odwracanie macierzy.

Tomasz Chwiej

15 października 2012

Macierz A zdefiniowana jest następująco:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Natomiast macierz B różni się od A tylko wartością elementu $a_{1,1}$:

$$B = \begin{bmatrix} 1.1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Zadania do wykonania:

1. Znaleźć rozkłady LU macierzy A i B

W tym celu proszę użyć procedury *ludcmp(A, n, indx, &d)* gdzie: A - macierz kwadratowa o rozmiarze n, której elementy są typu float (po wywołaniu procedury jest ona nadpisywana macierzami L i U), n - rozmiar macierzy typu integer, indx - wektor permutacji typu integer, d - zmienna typu float, której znak określa parzystą lub nieparzystą liczbę permutacji

2. Znaleźć macierze A^{-1} oraz B^{-1}

Aby znaleźć macierz odwrotną należy rozwiązać n układów równań dla wektorów wyrazów wolnych:

$$b_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad b_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad b_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Rozwiązania jakie uzyskamy stanowią kolejne kolumny macierzy odwrotnej

Układ rozwiązujemy stosując znalezione rozkłady LU przy użyciu procedury *lubksb(LU, n, indx, x)*; gdzie: LU - to rozkład LU macierzy, indx - wektor otrzymany z procedury ludcmp, x - jest aktualnym wektorem wyrazów wolnych, nadpisywanym przez znalezione rozwiązanie

3. Obliczyć wskaźniki uwarunkowania macierzy A i macierzy B, stosując normę

$$\|A\|_{1,\infty} = \max_{1 \leq i, j \leq n} |a_{i,j}| \quad (4)$$

4. Jako wynik proszę podać wskaźniki uwarunkowania macierzy (w pliku tekstowym) oraz iloczyny AA^{-1} i BB^{-1} . W sprawozdaniu proszę odpowiedzieć na pytania: a) dlaczego wskaźniki uwarunkowania macierzy tak bardzo się różnią? oraz b) dlaczego iloczyn AA^{-1} nie daje spodziewanego wyniku? Wypowiedzi uzasadnić.