

Porównanie algorytmu **faktoryzacji LU** i faktoryzacji **Cholesky'ego**:

-Opis algorytmu:

Algorytm faktoryzacji LU dla macierzy **A** znajduje 2 macierze; trójkątną dolną **L** i górną **U**, dla których spełniona jest własność **A = LU**. **Algorytm Cholesky'ego** jest rozwinięciem **algorytmu LU**, który znajduje jedną macierz **L** o takiej własności, że dla **L'** będącego transpozycją **L**, **A = LL'**.

-Sposób działania:

Dla **algorytmu LU**:

Macierz **L** zapisujemy jako trójkątną dolną, gdzie wartości na przekątnej to jedynki a wartości pod przekątną są nieznane. Macierz **U** zapisujemy jako trójkątną górną, jej wartości na i ponad przekątną są nieznane. Następnie na zmianę dla każdego wiersza macierzy **U** i kolumny macierzy **L**: obliczamy wartości wiersza macierzy **U** (co możemy zrobić ponieważ znamy 1 wiersz macierzy **A** i **L**, a następnie na jego podstawie obliczamy pierwszy wiersz macierzy **L**. Po wykonaniu tych czynności obie macierze są wypełnione odpowiednimi wartościami.

Dla **algorytmu Cholesky'ego**:

Macierz **L** zapisujemy jako trójkątną dolną, gdzie wartości na i poniżej przekątnej są nieznane. Następnie iterując po wszystkich elementach wierszami (to znaczy, dla każdego wiersza przechodzimy po wszystkich jego elementach od lewej do prawej, zaczynając od pierwszego wiersza i kończąc na ostatnim), stosujemy odpowiednie wzory:

$$l_{ii} = \sqrt{a_{ii} - \sum_{k=1}^{i-1} l_{ik}^2},$$
$$l_{ji} = \frac{a_{ji} - \sum_{k=1}^{i-1} l_{jk} l_{ik}}{l_{ii}}.$$

, gdzie i to numer wiersza a j to numer kolumny.

Algorytm Cholesky'ego działa tylko dla macierzy **hermitowskiej**, czyli takiej która jest równa swojej transpozycji.

Porównanie **metody Gaussa** i **metody Jacobiego**:

-Opis algorytmu:

Obie metody doprowadzają macierz do jej postaci diagonalnej. **Metoda Jacobiego** w przeciwieństwie do **metody Gaussa** aproksymuje jej postać diagonalną wykonując kolejne iteracje.

-Sposób działania:

Metoda Gaussa doprowadza do postaci trójkątnej górnej kolejne kolumny, poprzez odejmowanie pierwszego wiersza o niezerowym pierwszym elemencie od pozostałych odpowiednią ilość razy, następnie przenosi go na górę macierzy i czynność powtarza dla minora powstałego przez odcięcie od całej macierzy pierwszego wiersza i pierwszej kolumny. To dzieje się do momentu aż stopień minora będzie równy 1. Następnie w sposób analogiczny doprowadzamy macierz do postaci trójkątnej dolnej (odejmujemy ostatni wiersz od wcześniejszych odpowiednią ilość razy). Powstaje nam w ten sposób macierz jednocześnie trójkątna dolna i górna, czyli diagonalna.

Metoda Jacobiego polega na iteracyjnym rozwiązywaniu układu równań który reprezentuje macierz, podstawiając wyniki poprzedniej iteracji jako wartości odpowiednich zmiennych dla następnej iteracji. Za początkowe wartości przyjmuje się zera.