Obliczenia naukowe

Sprawozdanie

Lista 4

Mateusz Laskowski

06.01.2019

1. **Zadanie 1**
   1. **Opis problemu**

Zaimplementuj metodę rozwiązującą układ metodą eliminacji Gaussa uwzględniając specyficzną postać macierzy . Macierz mamy obliczyć dla dwóch wariantów:

* bez wyboru elementu głównego
* z częściowym wyborem elementu głównego

gdzie wektor prawych stron to

Macierz ma specyficzną postać, która jest przedstawiona poniżej:

Gdzie przy założeniu, że jest podzielne przez , gdzie jest rozmiarem wszystkich kwadratowych macierzy wewnętrznych (bloków): . Bloki

, jest macierzą gęstą, 0 jest kwadratową macierzą zerową stopnia . Macierz , jest następującej postaci:

ma tylko jedną, ostatnią kolumnę niezerową. Natomiast blok ,

jest macierzą diagonalną:

Podczas implementacji trzeba wziąć pod uwagę, że złożoność algorytmu nie może wynosić jak w standardowym algorytmie eliminacji Gaussa, czyli *,* lecz *.*

* 1. **Analiza eliminacji Gaussa**

Metodę eliminacji Gaussa można podzielić na dwa oddzielne etapy. Pierwszy z nich to doprowadzenie macierzy do postaci schodkowej, czyli taka postać, gdzie niezerowe komórki znajdują się jedynie powyżej komórek o indeksie wiersza i kolumny równym sobie. Drugim etapem w metodzie to rozwiązanie odpowiadającej tej macierzy układu równań. Poniżej przykład macierzy, którą chcemy uzyskać, czyli macierz schodkowa:

* 1. **Opis rozwiązania**
     1. **Eliminacja Gaussa bez wyboru elementu głównego**

Pierwszy etap algorytmu to manipulacja macierzą – za pomocą operacji elementarnych – w celu uzyskania macierzy schodkowej. Operacja tego działania opiera się na wyborze wiersza głównego, następnie mnożeniu go przez odpowiedni czynnik – oznaczony – i dodawaniu do każdych kolejnych wierszy tak, aby wiersze te w danej kolumnie zostały wyzerowane.

W tym wypadku za wiersz główny został wybrany wiersz , a przy każdym innym wierszu współczynnik jest równy . Po wykonaniu wszystkich działań na kolejnych postaciach macierzy , otrzymując macierz trójkątną górną, wcześniej opisaną jako macierzą schodkową.

Mając już taką macierz trójkątną można przejść do etapu drugiego, czyli obliczania szukanego wektora. Zaczynając od ostatniego wiersza ostatniej kolumny można wyliczyć szukany wektor *x* rozwiązań równania.

* 1. **Ta**
  2. **A**