waVadym Semkovych

296669

25.03.2020

Sprawozdanie 3

Metoda największego spadku dla macierzy wstęgowej

1. **Wstęp teoretyczny**

Metoda największego spadku polega na przybliżaniu w każdym kroku wektora rozwiązań , jednocześnie zmniejszając wartości w wektorze reszt , dążąc do ich wyzerowania, działa w przypadku, gdy macierz 𝑨 jest symetryczna i dodatnio określona.

Przybliżone rozwiązanie w 𝒊 + 𝟏 iteracji ma postać:

Jako wybieramy kierunek gradientu ***Q***:

W celu znalezienia współczynnika obliczamy :

i różniczkujemy je po parametrze wariacyjnym w celu znalezienia minimum:

Kolejne przybliżenie w metodzie największego spadku opisuje wyrażenie:

Dla którego zachodzi warunek:

1. **Problem**

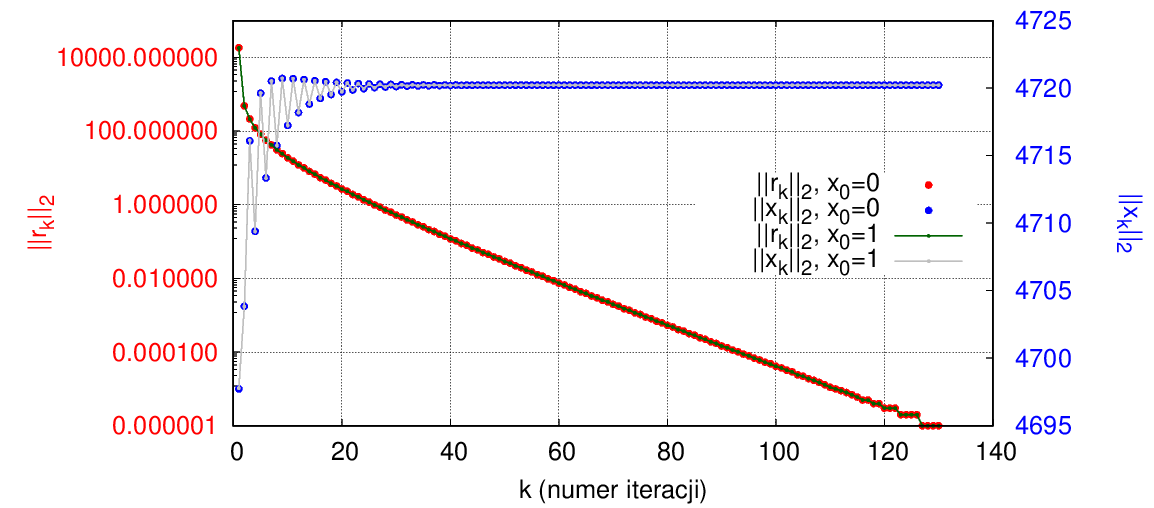
Nasze zadanie polegało na rozwiązaniu układu równań liniowych metodą największego spadku. Elementy macierzy (n = 1000) zdefiniowane są następująco(m = 5) :

Następnie tworzymy wektor wyrazów wolnych Jego elementy wypełniamy następująco:

Następnie co trzeba było zrobić, to zaprogramować metodę największego spadku do rozwiązania układu równań liniowych najpierw dla a następnie dla . W każdej iteracji zapisywaliśmy do pliku: aktualny numer iteracji (**k**), wartość normy euklidesowej wektora reszt (), wartość , wartość normy euklidesowej wektora rozwiązań ().

1. **Wyniki**

Na podstawie otrzymanych danych wygenerowaliśmy wykres w programie GnuPlot.



*Wykres1. Norma wektora reszt i rozwiązania.*

Jeszcze dodatkowo obliczyliśmy czas wykonania programu dla metod: eliminacji zupełnej i największego spadku.

Metoda eliminacji zupełnej: 22 sekundy

Metoda największego spadku: 0.6 sekundy

1. **Wnioski**

Korzystając z metody największego spadku, udało się rozwiązać układ równań liniowych **.** Dla  **i** ilość iteracji jest jednakowa, więc postać wektora startowego na to nie wpływa. Metoda jest wygodna dla rozwiązywania dużych macierzy i działa dość szybko, można zaoszczędzić sporo pamięci potrzebnej do obliczeń, ale dla małych macierzy metody bezpośrednie są szybsze.