Vadym Semkovych

296669

02.04.2020

Sprawozdanie 4

Wyznaczanie wartości i wektorów własnych macierzy symetrycznej

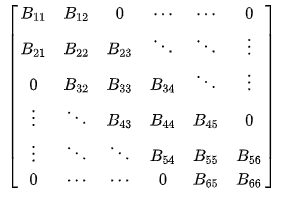
1. **Wstęp teoretyczny**

Liczbę zespoloną **λ** nazywamy wartością własną macierzy kwadratowej **A**, jeżeli istnieje niezerowy wektor , taki, że:

.

Każdy niezerowy wektor spełniający powyższe równanie nazywamy wektorem własnym macierzy **A** odpowiadającym wartości własnej **λ**. Wektory i wartości własne opisują endomorfizm danej przestrzeni liniowej.

Macierz trójdiagonalna – macierz, która posiada wartości różne od zera jedynie na diagonali, oraz na wstędze wokół niej.



1. **Problem**

Podczas laboratorium wyznaczaliśmy wektory i wartości własne macierzy symetrycznej **.** Elementy macierzy zdefiniowane są następująco:

Dalej dokonaliśmy redukcji macierzy do postaci trójdiagonalnej(**A T**). Macierz **T** jest podobna do macierzy **A**(). Korzystaliśmy z funkcji biblioteki **NR:**

tred2(float \*\*A, int n, float \*d, float \*e),

gdzie: **A –** macierz wejściowa. Na wyjściu macierz **P**.

**n** – rozmiar macierzy.

**d** – n – elementowy wektor, w którym funkcja zapisuje elementy diagonalne szukanej macierzy trójdiagonalnej **T**.

**e** - n – elementowy wektor, w którym funkcja zapisuje elementy pozadiagonalne szukanej. macierzy trójdiagonalnej **T**.

Kolejne zadanie, to znajdowanie wartości i wektorów własnych macierzy **T.** Znowu korzystamy z funkcji biblioteki **NR:**

tqli(float \*d, float \*e, int n, float \*\*Y),

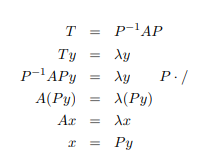
gdzie: **d** - wektor elementów diagonalnych macierzy **T**. Na wyjściu: funkcja zapisuje w nim **wartości własne** **λ** macierzy **T**.

**e** - wektor elementów pozadiagonalnych macierzy **T**.

**n -** rozmiar macierzy.

**Y -** na wejściu: **macierz jednostkowa**. Na wyjściu: macierz, której **kolumny przechowują kolejne. wektory własne macierzy** **T**.

Dalej, po wykonaniu pewnych przekształceń(przedstawiono poniżej), trzeba było znaleźć wektory własne macierzy A.

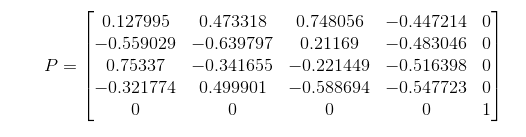


W naszym przypadku wystarczyło przemnożyć macierz **A(**ponieważ na wyjściu mamy macierz **P)** razy macierz **Y(**kolumny której **przechowują. wektory własne macierzy** **T).**

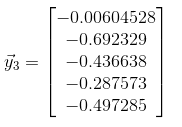
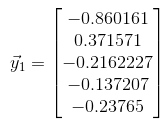
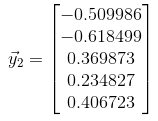
Na końcu sprawdziliśmy czy uzyskane tą metodą wektory własne są rzeczywiście wektorami własnymi macierzy **A** obliczając jej wartości własne za pomocą wzoru:

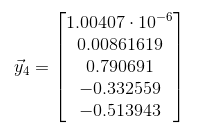
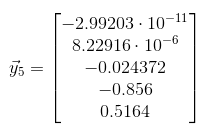


1. **Wyniki**
2. Macierz przekształcenia **P** (nadpisana macierz **A**):

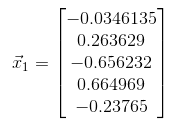
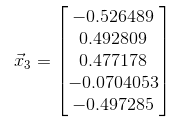
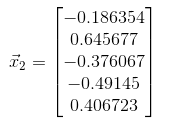


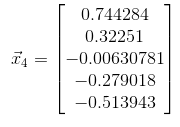
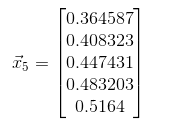
1. Wektory własne macierzy **T:**





1. Wektory własne macierzy **A**:





1. Wartości :
2. **Wnioski**

Macierzy **A** oraz **T** są podobne, co znaczy że mają takie same wartości własne. Wartości własne macierzy **T** są następujące:

Widzimy że wartości trochę się różnią od wartości . Przyczyną tego może być błąd wynikający z obliczeń zmiennoprzecinkowych. Mimo to że wartości trochę się różnią można śmiało stwierdzić, ze nasza metoda numeryczna pozwala uzyskać zadowalające wyniki w obliczaniu wektorów i wartości własnych macierzy symetrycznej.