Sprawozdanie MNUM Projekt 02

Autor: **TOMASZ SACHANOWSKI**

Grupa: **czwartek 8-10**

Nr. Indexu: **276467**

Nr. Zadania**: 2.55**

Spis treści

[Treść zadań 1](#_Toc37263307)

[Zadanie 1 2](#_Toc37263308)

[Cel: 2](#_Toc37263309)

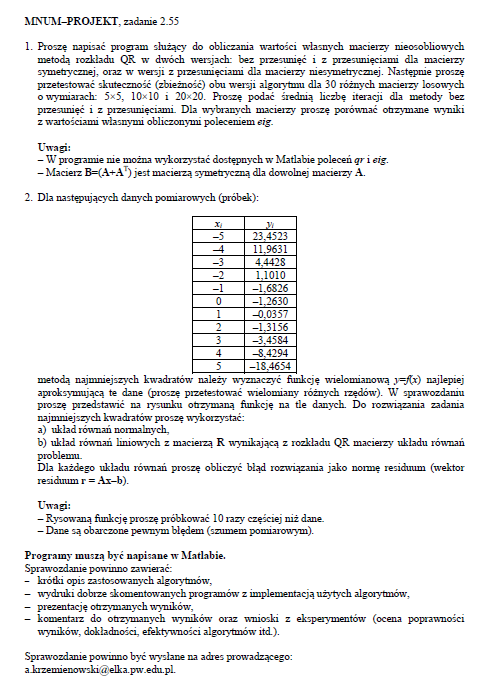
[Teoria: 2](#_Toc37263310)

[Rozwiązanie: 2](#_Toc37263311)

[Wynik: 2](#_Toc37263312)

[Podsumowanie: 2](#_Toc37263313)

# Treść zadań



# Zadanie 1

## Cel:

Celem jest napisanie programu do obliczenia wartości własnych macierzy nieosobliwych metodą rozkładu QR w wersjach z przesunięciem i bez przesunięcia dla macierzy symetrycznych oraz w wersji z przesunięciem dla macierzy niesymetrycznej.

## Teoria:

Zdefiniowanie pojęć:

* macierz ortogonalna –jest to taka macierz Q, która: 𝐐∗= 𝐈 (jej kolumny są wektorami ortonormalnymi, I–macierz jednostkowa).
* macierz ortonormalne –macierz ortogonalna oraz długości jednostkowej.

Rozkład macierzy ***A*** do postaci iloczynu dwóch macierzy ***Q*** i ***R***, gdzie ***Q*** jest macierzą ortonormalną (lub ogólniej ortogonalną), a ***R*** jest macierzą trójkątną górną.

Możemy rozłożyć dowolną macierzy na iloczyn macierzy ***Q*** i ***R***.

Sposoby numeryczne rozkładu QR:

* metoda ortogonalizacji Grama-Schmidta (ew. zmodyfikowany algorytm Grama-Schmidta).
* metoda odbić Householdera.
* metoda obrotów Givensa (szczególnie macierze rzadkie tj.: macierz w której większość elementów ma wartość 0).

Wartości i wektory własne macierzy kwadratowej rzeczywistej 𝐴 są to takie liczby λ i odpowiadające im wektory 𝑣, że

***𝐴𝑣= 𝜆𝑣,***

gdzie λ – wartość własna, 𝑣 – odpowiadający jej wektor własny. Wartości i wektory własne spełniają więc równanie:

***(𝐴− 𝜆 𝐼) 𝑣 =0.***

Macierz kwadratowa ***𝑛***-wymiarowa ma dokładnie 𝑛 wartości własnych i odpowiadających im wartości własnych. Zbiór wszystkich wartości własnych macierzy nazywany jest widmem macierzy.

Wartości własne odgrywają ważną rolę w wielu dziedzinach nauki i techniki.

Z faktu, iż wektorem własnych jest każdy wektor pomnożony przez pewną stałą α, wprowadza się pojęcie wektorów unormowanych. Są to takie wektory własne, których długość jest równa 1.

Wybrane metody wyznaczania wartości własnych

* metoda QR (wykorzystana przeze mnie w tym zadaniu, opisana w następnym punkcie)
* metoda Jacobiego:

Służy ona do wyznaczania wartości własnych tylko macierzy symetrycznej ***A*** polegająca na przekształceniu macierzy do postaci diagonalnej ***P*** ciągiem obrotów Givensa. W macierzy diagonalnej na przekątnej głównej znajdą się wartości własne macierzy ***A***, natomiast wektory własne odpowiadające tym wartościom własnym będą zapisane w kolumnach macierzy P.

* metoda wyznacznikowa:

## Metoda korzysta z faktu, iż wartości własne są zerami wielomianu charakterystycznego obliczając wartości własne wprost z definicji ***det(A− λI) = 0.***

* metoda QR – najbardziej ogólna, efektywna

## Rozwiązanie:

## Wynik:

## Podsumowanie: