Spis treści

[1. Opis projektu – Obliczanie wartości własnych korzystając z faktoryzacji QR 1](#_Toc92617217)

[2. Opis algorytmu 2](#_Toc92617218)

[2.1 Faktoryzacja QR 2](#_Toc92617219)

[2.2 Wyznaczanie wartości własnych przy pomocy faktoryzacji QR 3](#_Toc92617220)

[3. Podejście równoległe 3](#_Toc92617221)

[3.1 Równoległa Faktoryzacja QR z wykorzystaniem OpenMP 4](#_Toc92617222)

[3.2 Równoległe wyznaczanie wartości własnych z wykorzystanie OpenMP 5](#_Toc92617223)

[4. Wydajność algorytmu 5](#_Toc92617224)

[4.1 Małe macierze 5](#_Toc92617225)

[4.2 Duże macierze 6](#_Toc92617226)

[5. Wnioski 6](#_Toc92617227)

# Opis projektu – Obliczanie wartości własnych korzystając z faktoryzacji QR

Żeby obliczyć (rzeczywiste) wartości własne macierzy *A* wygodnie użyć jej faktoryzacji QR, tzn. reprezentacji:

gdzie Q jest macierzą ortogonalną (tzn. taką że ), zaś R jest macierzą górną trójkątną. Algorytm jest następujący:

Można pokazać, że w przypadku gdy macierz A ma na wartości własnych o różnych modułach:

Faktoryzacja QR macierzy A o postaci , gdzie Q jest macierzą ortogonalną (tzn. taką, że ), zaś macierz R jest macierzą górną trójkątną, może być wyznaczona przy użyciu algorytmu ortogonalizacji Grama-Schmidta.

# Opis algorytmu

## Faktoryzacja QR Obraz zawierający tekst Opis wygenerowany automatycznie

## Wyznaczanie wartości własnych przy pomocy faktoryzacji QR

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie- macierz zbiega do macierzy trójkątnej górnej, a wartości własne znajdują się na przekątnej.

# 3. Podejście równoległe

Wszystkie operacje kolumnowe w faktoryzacji QR są niezależne, więc możemy wykonywać je równolegle.

## 3.1 Równoległa Faktoryzacja QR z wykorzystaniem OpenMP

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

## 3.2 Równoległe wyznaczanie wartości własnych z wykorzystanie OpenMP Obraz zawierający tekst Opis wygenerowany automatycznie

# 4. Wydajność algorytmu

Testy były wykonywane na komputerze z 4 rdzeniami procesora dla 10 iteracji.

## 4.1 Małe macierze

## 4.2 Duże macierze

# 5. Wnioski

Algorytm równoległy dla małych macierzy jest wolniejszy dla małych macierzy z powodu synchronizacji wątków. Zyski z algorytmu równoległego są zauważalne przy rozmiarze macierzy ok. 200 na 200.