# Zadanie numeryczne 6

Mikołaj Płaszczyca

7 grudnia 2022

# 1 Metoda QR

## 1.1 Dane

$$\mathbf{M} = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 6 & 9 \\ 1 & 4 & 0 & 9 \\ 0 & 0.2 & 6 & 12 \\ 0 & 0 & 0.1 & 6 \end{pmatrix}$$

Jest to macierz Hessenberga, każda macierz kwadratowa ma swój odpowiednik w tej postaci. Użycie jej w tej metodzie gwarantuje nam szybszą zbieżność.

## 1.2 Zastosowany algorytm

1. Dopóki nie osiągnieto satysfakcjonującej dokładności wykonuj:
‘ 1.1 Rozkłąd QR macierzy M
‘ 1.2 $M = R * Q$
2. Wartości własne odczytaj z diagonali

## 1.3 Kryterium zatrzymania

$\|M_{1,0}\|$ <= ACCURACY && $\|M_{2,1}\|$ <= ACCURACY && $\|M_{3,2}\|$ <= ACCURACY

## 1.4 Wyniki

Macierz M po przekształceniach QR:

$$\mathbf{M} = \begin{pmatrix} 7.23099231e+00 & 4.65843628e+00 & -1.23917528e+01 & 9.33319666e+00 \\ 8.74264126e-10 & 5.90015727e+00 & -2.84824737e+00 & 5.45978552e+00 \\ 0.00000000e+00 & -6.21260168e-11 & 4.81580659e+00 & -8.02266192e+00 \\ 0.00000000e+00 & 0.00000000e+00 & 3.42530951e-69 & 1.05304383e+00 \end{pmatrix}$$

**Wartosci własne z metody QR:** 7.23099231, 5.90015727, 4.81580659, 1.05304383.

# 2 Metoda potęgowa

## 2.1 Dane

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 & 4 \\ 4 & 7 & 1 & -3 \\ 2 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

### 2.2 Zastosowany algorytm

1. Stwórz dowolny wektor yk 1xN o długości 1.
2. Dopóki nie osiągnieto satysfakcjonującej dokładności wykonuj:
‘ 2.1 zk = B * yk
‘ 2.2 $yk_{prev}$ = yk
‘ 2.3 $yk = \frac{zk}{\|zk\|}$
3. $\lambda_{max} = \|zk\|$

### 2.3 Kryterium zatrzymania

$\|(yk_{prev} - yk)\|$ <= ACCURACY

### 2.4 Wyniki

$\lambda_{\mathbf{max}} = \|\mathbf{zk}\| = 10.015982848255218$
**Wektor własny = yk =** $[0.5582969, 0.77620837, 0.28678781, 0.0596481]^T$.

## 3 Wyniki z biblioteki numerycznej numpy

Wartosci własne macierzy M z biblioteki numerycznej: 1.05304383, 4.81580659, 5.90015727, 7.23099231.
Wartosci własne macierzy B z biblioteki numerycznej: -3.81179231, 1.44263867, **10.01598285**, 7.35317079
Wektory własne macierzy B z biblioteki numerycznej:

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -0.61383496 & 0.40641748 & \mathbf{0.5582969} & 0.38253894 \\ 0.418661 & 0.00966313 & \mathbf{0.77620837} & -0.47130686 \\ -0.0764527 & -0.87322599 & \mathbf{0.28678781} & 0.38650241 \\ 0.66489442 & 0.26871515 & \mathbf{0.0596481} & 0.69436999 \end{pmatrix}$$