



## 9. Übungsblatt zur „Mathematik IV für Elektrotechnik/ Mathematik III für Informatik“

### Gruppenübung

#### Aufgabe G29 (Vektoriteration nach von Mises)

Gegeben sei die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- Führe vier Iterationen nach von Mises mit dem Startvektor  $z^{(0)} = (1, 1)^T$  durch (d. h. berechne  $z^{(4)}$  und  $R(z^{(4)}, A)$ ). Verwende zur Normierung die Maximumsnorm.
- Berechne die Eigenwerte von  $A$  und vergleiche diese mit dem Ergebnis aus Teil (a).
- Was folgt aus Satz 10.2.2 über die Güte der Approximation?

#### Aufgabe G30 (Inverse Vektoriteration nach Wielandt)

Es soll der kleinste Eigenwert der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 12 & 7 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$$

bestimmt werden.

- Führe zwei Iterationen nach Wielandt mit  $\mu = -8$  und  $z^{(0)} = (1, 0)^T$  aus (d. h. berechne  $z^{(2)}$  und  $R(z^{(1)}, (A - \mu I)^{-1})$  sowie  $\mu + \frac{1}{R(z^{(1)}, (A - \mu I)^{-1})}$  als Näherung für den kleinsten Eigenwert).
- Berechne die Eigenwerte von  $A$  und vergleiche diese mit dem Ergebnis aus Teil (a).

#### Aufgabe G31 (Verteilungsfunktion, Maßzahlen)

In einer Automobilfabrik wurden bei 20 Fahrzeugen eines Typs folgende Höchstgeschwindigkeiten gemessen:

141, 142, 143, 144, 147, 144, 144, 138, 140, 141, 145, 148, 150, 151, 152, 150, 145, 146, 147, 151,

- (a) Zeichne die empirische Verteilungsfunktion der Stichprobe.
- (b) Berechne den Median, das arithmetische Mittel, das  $p$ -Quantil für  $p = 0.25$  und  $p = 0.75$ , die empirische Varianz und die empirische Streuung.
- (c) Angenommen bei der Übertragung der Messdaten ist ein Fehler passiert und es wurde bei einer der Messungen statt 145 km/h 345 km/h übertragen. Welche Auswirkung hat das auf die in Aufgabe (b) berechneten Maßzahlen?

## Hausübung

### Aufgabe H30 (Vektoriteration nach von Mises)

Gegeben sei die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -4 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

- (a) Führe drei Iterationen nach von Mises mit dem Startvektor  $z^{(0)} = (1, 0, 0)^T$  durch (d. h. berechne  $z^{(3)}$  und  $R(z^{(2)}, A)$ ). Verwende zur Normierung die Maximumsnorm.
- (b) Berechne die Eigenwerte von  $A$  und vergleiche diese mit dem Ergebnis aus Teil (a).

### Aufgabe H31 (Gershgorin-Kreise)

Gegeben sei die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 4 + 5i & 2 & -i & 3 + 4i \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}.$$

- (a) Skizziere die zur Matrix  $A$  gehörigen Gershgorin-Kreise in der komplexen Zahlenebene.
- (b) Berechne die Eigenwerte von  $A$  und zeichne sie in die Skizze ein.

### Aufgabe H32 (Verteilungsfunktion, Histogramm)

Auf einem Flughafen wurde an 29 aufeinanderfolgenden Tagen jeweils um 8:00 Uhr die Windgeschwindigkeit gemessen. Es wurden folgende Werte gemessen:

7.4   8.0   12.6   11.5   14.3   14.9   8.6   13.8   20.1   8.6   6.9   9.7   9.2   10.9   13.2  
 11.5   12.0   18.4   11.5   9.7   9.7   16.6   9.7   12.0   16.6   14.9   8.0   12.0   14.9

- (a) Skizziere die empirische Verteilungsfunktion der angegebenen Messreihe und zeichne ein Histogramm mit folgender Klasseneinteilung:

$$(5.0, 7.0] \quad (7.0, 9.0] \quad (9.0, 11.0] \quad \dots \quad (19.0, 21.0]$$

- (b) Berechne das arithmetische Mittel, den Median, und die empirische Varianz.