

### Computergestützte Mathematik zur Linearen Algebra – 3. Übungsblatt

#### Aufgabe 9: (Normen)

Befehle: `norm`, `sum`, `max`, `eig`, `sqrt`, `fprintf`

Implementieren Sie die Matrixnormen, die durch die Normen  $\|\cdot\|_1$ ,  $\|\cdot\|_\infty$  und  $\|\cdot\|_2$  induziert sind ohne den `norm` Befehl zu verwenden.

Testen Sie ihre Normen an einer zufälligen Matrix  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  und vergleichen Sie ihre Ergebnisse mit den Matlab Befehlen `norm(A,1)`, `norm(A,'inf')` und `norm(A,2)`.

Unterdrücken Sie die Ausgabe jeglicher Zwischenergebnisse. Die finale Ausgabe soll in etwa die Form haben:

MyNorm = xxx, MatlabNorm = yyy, Differenz = zzz

#### Aufgabe 10: (Loop)

Befehle: `max`, `sum`, `std`, `sqrt`, `mean`, `fprintf`

Implementieren Sie die folgenden Ausdrücke als “for” Schleife sowie in vektorieller Form.

(a)  $\sum_{k=1}^n x_k$ ,

(c)  $\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$ ,

(b)  $\min_{1 \leq k \leq n} x_k$ ,

(d)  $\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - \mu)^2}$  mit  $\mu = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$ ,

Testen/Vergleichen Sie die Ergebnisse an einem Vektor  $x \in \mathbb{R}^n$ . Unterdrücken Sie die Ausgabe jeglicher Zwischenergebnisse. Die finale Ausgabe soll in etwa die Form haben:

Schleife = xxx, vektoriell = yyy, Differenz = zzz

#### Aufgabe 11: (LGS)

- Lösen Sie das Gleichungssystem

$$\begin{aligned}x - y + 3z &= 5 \\3x + 5y - z &= 1 \\5y - 3z &= -22\end{aligned}$$

- Lösen Sie  $Dx = b$  wobei  $D \in \mathbb{R}^{n \times n}$  mit

$$D = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

ist und  $b_i = 1 \forall i$  gilt.

**Aufgabe 12:** (Kettenbruch)

Approximieren Sie  $\pi$  durch einen Kettenbruch der Form:

$$d_1 + \frac{1}{d_2 + \frac{1}{d_3 + \frac{1}{d_4 + \dots}}}$$

Die ersten 54  $d_i$  sind gegeben durch

```
d=[3, 7, 15, 1, 292, 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 14, 2, 1, 1, 2, 2,...  
2, 2, 1, 84, 2, 1, 1, 15, 3, 13, 1, 4, 2, 6, 6, 99, 1, 2,...  
2, 6, 3, 5, 1, 1, 6, 8, 1, 7, 1, 2, 3, 7, 1, 2, 1, 1];
```

Vergleichen sie ihr Ergebnis mit dem exakten Wert.

**Hinweis 1:** Die obige Definition von d sollte sich einfach nach Matlab kopieren lassen.

**Hinweis 2:** Eine Schleife sollten Sie hier rückwärts durchlaufen lassen.