

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

#### Aufgabe 9: (Operationen mit Vektoren und Matrizen IV)

Befehle: `any`, `all`, `find`, `reshape`, `triu`, `tril`

Sei  $A = \text{magic}(3)$ . Überlegen Sie sich die Resultate der folgenden MATLAB-Ausdrücke und überprüfen Sie Ihr Ergebnis.

- |                                 |                                     |                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) <code>reshape(A,1,9)</code> | (e) <code>all(A&gt;5)*A</code>      | (i) <code>A.*(A&gt;3)</code>          |
| (b) <code>A(:,3:-1:1)</code>    | (f) <code>A &gt; 5</code>           | (j) <code>any(A&gt;5)*A</code>        |
| (c) <code>A(3:-1:1,1:3)</code>  | (g) <code>A(A&gt;5)</code>          | (k) <code>[i,j] = find(A&gt;5)</code> |
| (d) <code>tril(A)</code>        | (h) <code>find(A(:,2)&gt;=5)</code> | (l) <code>A(:,3) = []</code>          |

#### Aufgabe 10: (Zugriff auf Teilvektoren)

Neue Befehle: `diff`, `cumsum`

- Definieren Sie einen Zufallsvektor  $\mathbf{z} \in \mathbb{R}^{20}$ .
- Definieren Sie Vektoren  $\mathbf{x}, \mathbf{y} \in \mathbb{R}^{10}$ , die die Einträge von  $\mathbf{z}$  mit geraden bzw. ungeraden Indizes enthalten ( $x_i = z_{2i}$ ,  $y_i = z_{2i-1}$ ,  $i = 1, \dots, 10$ ).
- Definieren Sie den Differenzvektor  $\mathbf{d} \in \mathbb{R}^{19}$  gegeben durch  $d_i = z_{i+1} - z_i$ ,  $i = 1, \dots, 19$ .
- Berechnen Sie den Vektor  $\mathbf{s} \in \mathbb{R}^{20}$  mit Einträgen  $s_i = \sum_{j=1}^i z_j$ ,  $i = 1, \dots, 20$ .

#### Aufgabe 11: (Funktionenschar)

Befehle: `@`, `inline`, `sum`

Definieren Sie für  $n \in \mathbb{N}$  die Schar von Funktionen

$$T_n : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad x \mapsto T_n(x) = \cos(n \arccos(x)).$$

Plotten Sie die Funktion  $T_n$  für  $n = 0, 1, 2, 3$  im Intervall  $[-1, 1]$  mit  $N$  Funktionsauswertungen in einem Fenster jeweils für  $N = 10, 20, 40$ .

Eine Approximation an das Integral der Funktion ist durch die sogenannte *linke Rechteckregel* gegeben:

$$\int_{-1}^1 T_n(x) \, dx \approx h \sum_{k=1}^{N-1} T_n(x_k),$$

mit  $x_k = -1 + (k-1)h$  für  $h = 2/(N-1)$ . Berechnen Sie die Approximation an das Integral für  $n = 1, 2, 3$  und  $N = 5, 10, 20$ .

**Aufgabe 12:** (Priorität von Operationen)

Fügen sie maximal viele Klammern, ohne Mehrfachklammern, in folgende Ausdrücke ein, ohne die von Matlab intern ausgeführte Abfolge der Operationen zu verändern. Prüfen sie ihr Ergebnis. Hier bei ist  $A = \text{magic}(3)$

(a)  $3 + 4 * - 1 / 2 / 5$

(b)  $1 + 2 == 3 \ || \ 3 - 5 ^ - 1 \ \&\& \ 2$

(c)  $4 < - 2 < 5$

(d)  $A * A ' \ .* \ A$

(e)  $A - 1 * A ' \ ./ \ 2 \ .^ \ A ' + 1 < A$