

## Literatur

[Ueber05] C. Überhuber, S. Katzenbeisser and D. Praetorius. *MATLAB 7: Eine Einführung*. Springer-Verlag, Wien, 2005. E-book<sup>1</sup>.

8. Erzeugen Sie einen **Zeilenvektor**  $x = \{x_i\}_{i=1}^8$  der Länge 8 mit den Einträgen  $\{1 11.5 0.01 0.0 4.2 2.7 1.5e-3 5\}$  und, mittels der Doppelpunkt-Notation [Kernbichler §3.4.2<sup>2</sup>], einen **Spaltenvektor**  $y = \{y_i\}_{i=1}^8$  mit den ersten 8 geraden Zahlen  $\geq 3$ .

Berechnen Sie die **Zeilenvektoren**  $\sigma, \varrho, \tau, z$  (allesamt mit der Länge 8) mittels elementweiser arithmetischen Operatoren für Vektoren [Ueber05, §5.3.7].

- (a)  $\sigma_i = x_i^{2.5}$  (sigma),
- (b)  $\varrho_i = \frac{x_i^2}{1 + 4\sigma_i}$  (rho),
- (c)  $\tau_i = e^{x_i} - \log(y_i)$  (tau),
- (d)  $z_i = x_i \cos(y_i)$ .
- (e) Geben Sie  $z_4$  aus (Achtung: Matlab-Numerierung beginnt mit 1 !!).
- (f) Geben Sie  $\varrho_1, \varrho_2, \varrho_4$  und  $\tau_2, \tau_4, \tau_6$  unter Nutzung jeweils eines Indexvektors aus.

und speichern Sie alle erzeugten Vektoren im File *bsp\_8.mat*.

Verbessern Sie Übersichtlichkeit der Ausgabe durch Nutzung von *disp*.

9. Lesen Sie das Datenfile aus Bsp. 8 ein.

Erzeugen Sie die folgenden Variablen:

- (a) Zeilenvektor  $xx$  als Aneinanderreihung der Vektoren  $\sigma, \tau$ ,
- (b) Matrix  $A$  indem  $x, z$  und  $\varrho$ , in dieser Reihenfolge, die Zeilen der Matrix bilden,
- (c) Matrix  $B$  indem  $x$  und  $y$  die Spalten bilden,
- (d) Speichern Sie die 4. Spalte von  $A$  in einem Vektor und geben Sie diesen aus.
- (e) Löschen Sie die 3. Zeile in Matrix  $B$ .
- (f) Zeilenvektor  $yy$  (doppelter Länge) wobei alle Einträge von  $x$  an den Stellen mit geraden Indizes und alle Einträge von  $y$  an denen mit ungeradem Index gespeichert werden sollen [Script Kernbichler, §3.6, p.20], d.h. der Vektor  $yy$  besteht aus den Einträgen  $y_1, x_1, y_2, x_2, \dots, y_k, x_k, \dots, y_n, x_n$ ,

und geben Sie diese aus.

10. Generieren Sie die (Zeilen/Spalten?)-Vektoren

$$x = [-4, -2, 0, 2, 4]; \quad y = [6, 3, 0, -3, -6]; \quad z = [3, 4, 5]$$

über die **Doppelpunktnotation** [Kernbichler, §3.4.2] und kombinieren Sie diese Vektoren mittels der Matrixmultiplikation (\*) paarweise so, daß das Ergebnis

- (a) ein Skalar  $s$  ( $1 \times 1$ -Matrix) ist,
- (b) eine  $5 \times 5$ -Matrix  $A$  ist,
- (c) eine  $5 \times 3$ -Matrix  $B$  ist, und berechnen Sie
- (d) das Matrixprodukt  $A \cdot B$ ,
- (e) die Matrix-Vektor-Produkte  $A \cdot x, B \cdot z, x \cdot B$ .

Achten Sie auf die Kompatibilität der Dimensionen bei Anwendung der Matrixoperationen, d.h., transponieren Sie nötigenfalls einen oder mehrere Vektoren.

<sup>1</sup>[http://search.obvsg.at/primo\\_library/libweb/action/search.do?vid=UGR](http://search.obvsg.at/primo_library/libweb/action/search.do?vid=UGR)

<sup>2</sup><http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-3.pdf>

11. Drücken Sie das lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{rcl}
 2x - 3y + 5w + z & = & 9 \\
 x & -z & = -11 \\
 -3y - w + 2z & = & 30 \\
 3x + 2y & -z & = -29
 \end{array}$$

in der Form

$$A_{4 \times 4} \cdot \mathbf{x}_{4 \times 1} = \mathbf{f}_{4 \times 1} \quad \text{aus.}$$

Lösen Sie das lineare Gleichungssystem

- (a) einmal mittels der entsprechenden Matlab-Operation für Matrizen („\“), auch Backslash-Operator genannt, nach dem Vektor  $\mathbf{x}$  auf, und
- (b) andererseits durch Invertieren der Matrix (`inv`) und anschließende Multiplikation mit der rechten Seite, d.h.,  $\mathbf{x} = A^{-1} \cdot \mathbf{f}$ .

Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse (Probe)!

Der Ergebnisvektor  $\mathbf{x}$  enthält nur ganzzahlige Elemente ( $\sum_{k=1}^4 x_k = -3$ ).

12. Laden Sie das Datenfile `bsp_12_input.mat`<sup>3</sup> herunter (nicht im Browser öffnen!) und bestimmen Sie die Dimensionen der darin enthaltenen Matrix `Zufall` mittels der Matlab-Fkt. `size`.

- (a) Greifen Sie auf die 8. Spalte von `Zufall` zu und speichern Sie diese in einem Spaltenvektor `M_a`.
- (b) Greifen Sie auf die 7. Zeile von `Zufall` zu und speichern Sie diese in einem Zeilenvektor `M_b`.
- (c) Greifen Sie auf die Spalten 2, 4, 9, 4, 16, 1, 16 von `Zufall` zu und erzeugen Sie daraus die entsprechende  $nrow \times 7$  Matrix `M_c`.
- (d) Fassen Sie die Matrixelemente von `Zufall` mit ungeraden Zeilen- und geraden Spaltenindizes in einer Matrix `M_d` zusammen.
- (e) Bilden Sie die Teilmatrix `M_e` wenn Sie in `Zufall` nur die letzten vier Zeilen berücksichtigen und dabei auf die Spalten in umgekehrter Reihenfolge zugreifen. Nutzen Sie hierzu das Schlüsselwort `end` und die Doppelpunktnotation.
- (f) Speichern Sie obige fünf Variablen, und nur diese, in dem Datenfile `bsp_12.mat`. Achten Sie auf die korrekte Schreibweise (Groß-/Kleinbuchstaben) Ihrer Variablen.

Kommentieren Sie Ihr Skriptfile und geben Sie die Ergebnisse so aus, daß diese den Teilaufgaben leicht zugeordnet werden können.

Benutzen Sie für die Indexbereiche die **Doppelpunktnotation** wann immer möglich.

Hinweise: transposed, „.’“, mathematical functions, Operatoren für Matrizen („\*“, „\“, „/“), elementweise Operatoren für Matrizen („.\*“, „./“, „.^“) und elementweise logische Operationen für Matrizen („|“, „&“);

`inv, size, subplot, fill, plot, floor, sum.`

Abgabe der Lösungen:

Die Abgabe der Lösungen (\*.m-Files und Grafiken) muß über Moodle<sup>4</sup>. erfolgen.

Die Filenamen **müssen** dem Schema `bsp_nummer`, gefolgt von der Filextension, entsprechen. Andere Filebezeichner zählen nicht als abgegebene Files.

Abzugebende Files (auch als ein zip-File möglich):

`bsp_8.m`      `bsp_8.mat`  
`bsp_9.m`  
`bsp_10.m`  
`bsp_11.m`  
`bsp_12.m`,      `bsp_12.mat`

<sup>3</sup>[http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/LAK\\_CompMath/WS20/bsp\\_12\\_input.mat](http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/LAK_CompMath/WS20/bsp_12_input.mat)

<sup>4</sup><http://moodle.uni-graz.at>