

Literatur

[Ueber05] C. Überhuber, S. Katzenbeisser and D. Praetorius. *MATLAB 7: Eine Einführung*. Springer-Verlag, Wien, 2005. E-book¹.

8. Erzeugen Sie einen **Zeilenvektor** $x = \{x_i\}_{i=1}^8$ der Länge 8 mit den Einträgen $\{1 \ 11.5 \ 0.01 \ 0.0 \ 4.2 \ 2.7 \ 1.5\text{e-}3 \ 5\}$ und, mittels der Doppelpunkt-Notation [Kernbichler §3.4.2²], einen **Spaltenvektor** $y = \{y_i\}_{i=1}^8$ mit den ersten 8 geraden Zahlen ≥ 3 . Berechnen Sie die **Zeilenvektoren** σ , ϱ , τ , 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 τ_2, τ_4, τ_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 σ, τ ,
- (b) Matrix A indem x, z und ϱ , 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 (1×1 -Matrix) ist,
- (b) eine 5×5 -Matrix A ist,
- (c) eine 5×3 -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.

¹http://search.obvsg.at/primo_library/libweb/action/search.do?vid=UGR

²<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., $x = A^{-1} \cdot f$.

Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse (Probe)!

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

12. Laden Sie das Datenfile `bsp_12_input.mat`³ 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 Moodle⁴ erfolgen.

Die Filenamen **müssen** dem Schema `bsp_number`, gefolgt von der Fileextension, 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`

³http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/LAK_CompMath/WS20/bsp_12_input.mat

⁴<http://moodle.uni-graz.at>