ComputerMathematik
2. Computerpraktikum zum Abgabetermin 4.11.2024, 23:59

Literatur

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

7. Erzeugen Sie einen **Zeilenvektor** $\boldsymbol{x} = \{x_i\}_{i=1}^{6}$ der Länge 6 mit den Einträgen {1 11.5 0 4.2 1.5e-3 5} und, mittels der Doppelpunktnotation [Kernbichler §3.4.2[2]], einen **Spaltenvektor** $\boldsymbol{y} = \{y_i\}_{i=1}^{6}$ mit den ersten 6 geraden Zahlen ab 4.
   Berechnen Sie die **Zeilenvektoren** σ, ϱ, τ, z (allesamt mit der Länge 6) mittels elementweiser arithmetischen Operatoren für Vektoren [Ueber05, §5.3.7].

   (a) $\sigma_i = x_i^{1.5}$ (sigma),
   (b) $\varrho_i = \dfrac{x_i^2}{1+3\sigma_i}$ (rho),
   (c) $\tau_i = \mathrm{e}^{x_i} - \log(y_i)$ (tau),
   (d) $z_i = x_i \tan(y_i)$.
   (e) Geben Sie z_5 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_7.mat* .
   Verbessern Sie Übersichtlichkeit der Ausgabe durch Nutzung von disp.

   Hinweise: mathematical functions,
   elementweise Operatoren für Matrizen: „ .* “, „ ./ “, „ .^ “, „ .’ “(transposed)

8. Lesen Sie das Datenfile aus Bsp. 7 ein.
   Erzeugen Sie die folgenden Variablen:

   (a) Zeilenvektor xx als Aneinanderreihung der Vektoren σ, τ,
   (b) Matrix A indem x, ϱ und z, in dieser Reihenfolge, die Zeilen der Matrix bilden,
   (c) Matrix B indem x und y die Spalten bilden,
   (d) Speichern Sie die 2. 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] §3.6, p.20] d.h. der Vektor yy besteht aus den Einträgen $y_1, x_1, y_2, x_2, \ldots, y_k, x_k, \ldots, y_n, x_n$,

   und geben Sie diese aus.

9. Generieren Sie die (Zeilen/Spalten?)-Vektoren
   $$x = [-4, -2, 0, 2, 4]; \qquad y = [6, 3, 0, -3, -6]; \qquad z = [3, 4, 5]$$
   über die **Doppelpunktnotation** aus [Kernbichler[4] §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 $A \cdot B$,

[1] `http://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`
[3] `http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-3.pdf`
[4] `http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-3.pdf`

(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.

10. Drücken Sie das lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{rcrcrcrcr} 2x & - & 3y & + & w & - & 2z & = & -4 \\ x & & & & & - & z & = & -5 \\ & - & 2y & + & w & - & 2z & = & -1 \\ -3x & + & 2y & & & + & z & = & 7 \end{array}$$

in der Form

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

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., $x = A^{-1} \cdot f$.

* Sie können die inverse Matrix auch durch das Lösen mit mehreren rechten Seiten (=spaltenweise Einheitsvektoren) ausrechnen. Probieren Sie dazu `A_gj = A\eye(size(A))` aus und stellen Sie eine Verbindung zum Gauß-Jordan-Algorithmus her.

Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse (Probe)!
Der Ergebnisvektor x enthält nur ganzzahlige Elemente ($\sum_{k=1}^{4} x_k = 3$).

11. Laden Sie das Datenfile *bsp_11_input.mat*[5] 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 4. Spalte von `Zufall` zu und speichern Sie diese in einem Spaltenvektor `M_a`.

(b) Greifen Sie auf die 10. Zeile von `Zufall` und speichern Sie diese in einem Zeilenvektor `M_b`.

(c) Greifen Sie auf die Zeilen 2, 4, 13, 4, 9, 1 von `Zufall` zu via Indexvektor zu und erzeugen Sie daraus die entsprechende 6×23 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 drei 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_11.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.

Abgabe der Lösungen:
Die Abgabe der Lösungen (`*.m`-Files und Grafiken) muß über Kreuzlliste[6] 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_7.m`, `bsp_7.mat`

[5] `http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/WS_24/bsp_11_input.mat`
[6] `http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/Modus_WS.html`

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