

ComputerMathematik WS 20/21
Computerpraktikum zum Abgabetermin 19.10.2020, 23:55 (Kontrolle ab 26.10.)

Für alle Matlab-Novizen:

- (a) Loggen Sie sich mit Ihrem ZID-Nutzernamen (an der KFU: Gruppe BZEDVZ) und Passwort am PC ein. Hinweise zur Benutzung an der TUG sind hier¹ zu finden.
- (b) Starten Sie Matlab indem Sie bei *Programme/Dateien durchsuchen* den Suchstring *matlab* eingeben. und dann *Matlab2019* auswählen.
- (c) Schauen Sie sich das Einführungsvideo "Getting Started with MATLAB" via youtube² **daheim** an.
- (d) Laden Sie sich das **E-Book** „MATLAB 7 : Eine Einführung“ von C. Überhuber [Ueber05] als PDF herunter.
Probieren Sie die Bsp. 2.1-2.7 aus den Kapiteln 2.1-2.3 des Buches in dem *Command Window* aus.
- (e) Legen Sie ein neues M-File via den Menüeintrag *Editor* → *New* → *Script* an. Kopieren Sie **einige** der in obiger Aufgabe benutzen Matlab-Kommandos (nicht die Ausgabe der Ergebnisse mitkopieren!!) in das sich öffnende *Editor*-Fenster.
Speichern Sie dieses M-File (Achtung: in **eigenes** Verzeichnis speichern!!) unter dem Namen *try_1.m*. Starten Sie die Abarbeitung der im File beschriebenen Kommandos über den Menüeintrag *Run*. Die Ausgabe wird im Kommandofenster getätigt. Erhalten Sie die korrekten Ausgaben oder erscheint eine Fehlermeldung?
- (f) Ihr kleines Matlabskript werden Sie jetzt Debuggen (Fehler suchen, Variablenwerte kontrollieren):
 - Im Editorfenster: Platzieren Sie die Maus in Zeile 2 Ihres Skriptes und setzen Sie via Menüeintrag *Breakpoint* → *Set/Clear* einen Breakpoint (Unterbrechung des Programmes).
 - Starten Sie die Ausführung Ihres Skriptes via Menüeintrag *Run*.
 - Mit dem Menüpunkt *Step* können Sie das Skript zeilenweise abarbeiten und im Fenster des Workspace die Änderungen der Variablenwerte beobachten.
 - Der Menüpunkt *Continue* führt das Skript bis zum nächsten Breakpoint oder bis zum Skriptende aus.
 - Der Menüpunkt *Quit Debugging* beendet das Debugging.

Erhalten Sie die korrekten Werte Ihrer Variablen?

- (g) Erschließen Sie selbständig den Gebrauch der Matlab-Funktionen `log` und `exp` durch Benutzung von `help` und `doc` (z.B. `doc exp`).
- (h) Schauen Sie sich einige Matlab-Demos an:
Home → *Help* → *Examples* → *Graphics* → *2-D Plots*
Öffnen Sie das zugehörige M-File im Editor durch einen Klick auf das entsprechende Link (*Open this Example*) in Kopfzeile der Demobeschreibung und führen Sie das File aus.
Kopieren Sie zusammengehörende Teile des M-Files (= Cell) in das Kommandofenster und führen Sie diese Matlab-Kommandos dort aus.
Führen Sie **einzelne Cells** aus dem Editor heraus aus indem Sie durch Anklicken einer Skriptzeile die Zelle aktivieren (Zelle wird gelb) und danach über *Run Section* dieses Teilskript abarbeiten lassen.

Weiter auf Seite 2.

Literatur

[Ueber05] C. Überhuber, S. Katzenbeisser and D. Praetorius. *MATLAB 7: Eine Einführung*. Springer-Verlag, Wien, 2005. E-book³.

¹<http://matlab.tugraz.at/>

²<http://www.youtube.com/watch?v=tqjZ80PwqB0&feature=c4-overview-vl&list=PL7CAABC40B2825C8B>

³<https://link.springer.com/book/10.1007%2Fb138723>

Nun die ersten Aufgaben (Blatt 0 - Abgabe 19.10; Kontrolle ab 26.10.2020):

1. Generieren Sie ein neues Matlab-Scriptfile *bsp_1.m* (New → Script) und beginnen Sie dieses mit einem Kommentar der Ihren Namen enthält.

Entnehmen Sie aus der Tab. 4 der Bevölkerungsentwicklung⁴ die Jahreszahlen (1955, ..., 2030) und die Einwohnerzahlen (in Mill.) für Istanbul, Moskau, Tokio, Karatschi. Geben Sie diese Daten als 5 Zeilenvektoren mit den Namen *Jahr*, *Istanbul*, *Moskau*, *Tokio*, *Karatschi* in Ihrem **Scriptfile *bsp_1.m*** ein. Führen Sie dieses Scriptfile aus (→ **Run**).

Speichern [save] Sie alle 5 Vektoren in das **Datenfile *bsp_1.mat***. Das Skriptfile *bsp_1.m* und das Datenfile *bsp_1.mat* sind abzugeben.

Sie müssen also folgende Schritte ausführen und in Ihr Scriptfile *bsp_1.m* schreiben:

- Belegen der 5 Vektoren mit den Daten (`name = [zahl, zahl, ..., zahl]`), siehe [Ueber05, Bsp. 2.7].
- Informieren Sie sich im *Command Window* über den Befehl `save` indem Sie `doc save` als Befehl eingeben.
- Speichern der Daten in das File *bsp_1.mat* mittels `save`.
octave: Nutzen Sie die Option `'-v7'` um das File *bsp_1.mat* in einem Eingabeformat für Matlab zu speichern. (Diese Option ist auch in Matlab verfügbar).
- Starten Sie Ihr Scriptfile (*bsp_1.m*) über den Menüeintrag *Run* aus dem Editor heraus.

Achtung: Das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen bei Zahlen wie 14,5 muß als **Dezimalpunkt** eingegeben werden, also als 14.5 !

2. Beginnen Sie Ihr Matlab-Skript mit dem Befehl `clear`, laden Sie (`load`) die Daten vom Datenfile *bsp_1.mat* ein, nutzen Sie `who` zur Kontrolle und geben Sie die Zahlen für *Karatschi* aus.

Was bewirken die einzelnen Befehle?

Visualisieren Sie (`plot`) den zeitlichen Verlauf der Bevölkerungsentwicklung von Moskau in absoluten Zahlen.

Sie müssen also folgende Schritte ausführen und in Ihr Scriptfile *bsp_2.m* schreiben:

- Löschen des Workspace mittels `clear`.
- **Laden der Daten vom Datenfile *bsp_1.mat*** mittels `load`.
- Anzeige der Namen der eingelesenen Daten via `who` oder `whos`.
- Ausgabe des Vektors *Karatschi*, dazu einfach den Namen des Vektors ohne Strichpunkt (`;`) als Kommando verwenden.
- Visualisierung eines Vektors mittels `plot` (x-Werte sind die Jahreszahlen).
- Beschriftung der Grafik mittels `title`, `xlabel`, `ylabel`,
- Speichern der Grafik in das File *bsp_2.jpg* mittels `saveas`.
- Starten Sie Ihr Scriptfile über den Menüeintrag *Run* aus dem Editor heraus.

Geben Sie sowohl die Grafik als *bsp_2.jpg*-File als auch das erzeugende *bsp_2.m*-File ab.

⁴<http://de.wikipedia.org/wiki/Bevölkerungswachstum>

3. **Benutzen Sie das Datenfile aus Aufgabe 1** und visualisieren Sie für alle vier Städte die jeweilige Bevölkerungszahl **relativ zum Stand von 1975** in einer Grafik, d.h. 4 Graphen in einer Grafik darstellen wobei für 1975 die relative Bevölkerungszahl bei allen 4 Städten gleich 1 sein muß. Sie müssen also folgende Schritte ausführen und in Ihr Scriptfile *bsp_3.m* schreiben:

- Laden des Datenfiles mittels `load`.
- Für jede Stadt: Erzeugen eines neuen Vektors mit relativer Bevölkerungszahl, d.h., absolute Werte müssen durch den entsprechenden Wert im Jahr 1975 dividiert werden (`/`). Dies dürfte bei Ihnen im Normalfall der 3. Vektoreintrag sein (Warum !?).
- Plotten (`plot`) der 4 neuen Vektoren und Beschriftung der Grafik mittels `title`, `xlabel`, `ylabel`, `legend`. Hier ist `hold on` oder eine erweiterte Parameterliste von `plot` zu verwenden.
- Speichern der Grafik als *jpg*-Bild mittels `saveas`.
- Starten Sie Ihr Scriptfile über den Menüeintrag *Run* aus dem Editor heraus.

Tip: Schauen Sie sich in `doc legend` die erste Aufrufversion des `legend`-Befehls an. Am Ende der Erklärungen wird ein Beispiel für die Visualisierung von 2 Graphen und deren Beschriftung angegeben.

Geben Sie sowohl die Grafik als **.jpg*-File als auch das erzeugende **.m*-File ab.

Spezifischer Hinweis: Tips zum Aufhübschen von Grafiken finden Sie hier für plots⁵ und für Tortengrafik⁶.

Hinweise: `[]` (=Erzeugen eines Vektors [Ueber05, p.13]), `()` (=Elementzugriff auf Vektoren [Ueber05, p.14]), `save`, `load`, `clear`, `clf`, `whos`, `plot`, `saveas` (dort Example 1), `title`, `xlabel`, `ylabel`, `legend`, `hold on`.

Abgabe der Lösungen:

Die Abgabe der Lösungen (**.m*-Files und Grafiken) muß über Kreuzliste⁷ erfolgen.

Die Filenamen **müssen** dem Schema `bsp_nummer`, gefolgt von der Filextension, entsprechen. Z.B. sind in Beispiel 2 die Files `bsp_2.m` und `bsp_2.jpg` abzugeben. Andere Filebezeichner zählen nicht als abgegebene Files.

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

`bsp_1.m`
`bsp_1.mat`
`bsp_2.m`
`bsp_2.jpg`
`bsp_3.m`
`bsp_3.jpg`

⁵http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/WS20/html/intro_grafik_1.html

⁶http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/WS20/html/intro_grafik_2.html

⁷http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/Modus_WS_20.html