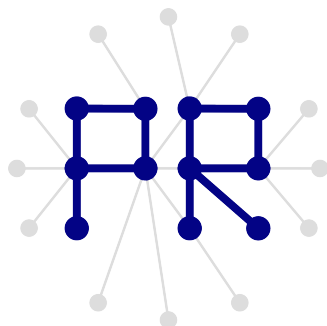
Einführung in die Informatik II

III.2 Dateien

Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek[1]

Forschungsgruppe für Mustererkennung
www.pr.informatik.uni-siegen.de

Institut für Bildinformatik
Universität Siegen



[1] Die im Rahmen dieser Lehrveranstaltung verwendeten Lernmaterialien wurden uns zum Großteil von Herrn Prof. Dr. Wolfgang Wiechert und Herrn Prof. Dr. Roland Reichardt zur Verfügung gestellt.

Inhaltsverzeichnis

Überblick

- MATLAB unterstützt mehrere Dateiformate (lesen und schreiben)
- In dieser Vorlesung behandelt werden
  - Excel-Dateiformat
  - MATLAB-Dateiformat
  - Beliebige Textdateien
    - Mit einem Befehl
    - Zeilenweise mit Programmierung
- Alle Dateiformate: `doc fileformats`

Excel-Dateiformat

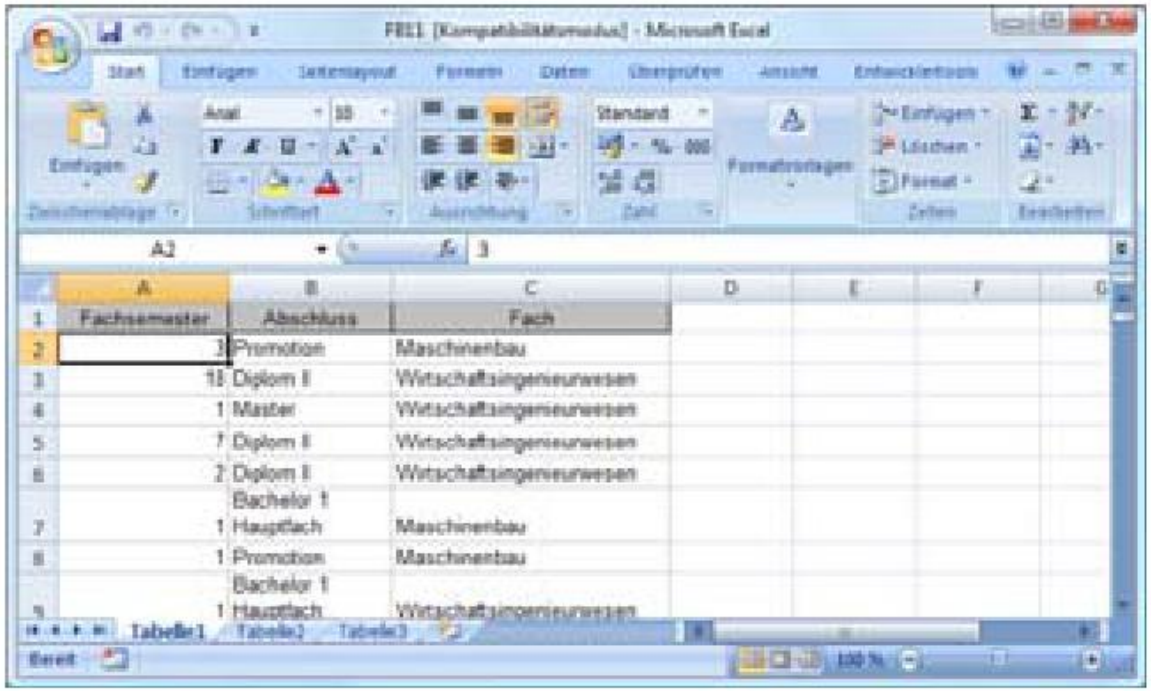
- Die Dateierweiterung von Excel-Dateien ist i.d.R. ‚XLS' oder ‚XLSX'
- In einer Excel-Datei können mehrere Tabellen, gespeichert sein.
- Diese verschiedenen Tabellen heißen *Mappen (engl.*: sheets)

- MATLAB kann nur Zahlen richtig verarbeiten. Spalten mit Text werden (normalerweise) nicht gelesen.

- MATLAB kann Text in Cell-Arrays speichern (→ andere Vorlesung)

Beispiel einer Excel-Tabelle

- In der Beispieltabelle sind Daten über den Fachbereich Maschinenbau gespeichert:
- Spalte A enthält eine Spaltenüberschrift und das Fachsemester des Studierenden



	A	B	C
1	Fachsemester	Abschluss	Fach
2	3	Promotion	Maschinenbau
3	13	Diplom II	Wirtschaftsingenieurwesen
4	1	Master	Wirtschaftsingenieurwesen
5	7	Diplom II	Wirtschaftsingenieurwesen
6	2	Diplom II	Wirtschaftsingenieurwesen
7	1	Bachelor 1 Hauptfach	Maschinenbau
8	1	Promotion	Maschinenbau
9	1	Bachelor 1 Hauptfach	Wirtschaftsingenieurwesen

Einlesen der Tabelle

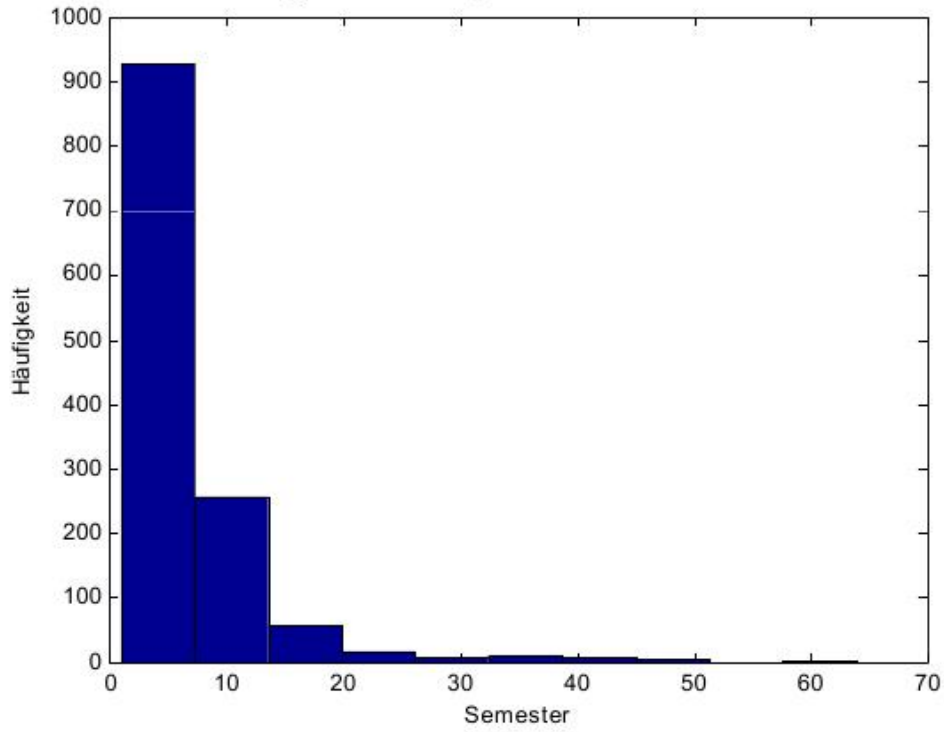
- MATLAB Befehl:
  - <*Variable*> = xlsread(<*Dateiname*>)
- Beispiel: `SemesterAnzahl=xlsread('FB11.xls');`
- Die Rückgabevariable ist eine n x m Matrix
  - n: Anzahl der Zeilen mit numerischen Werten
  - m: Spalten der Excel-Tabelle
- Beispiel: `size(SemesterAnzahl)`
  - `[1289,1]`
  - Stehender Vektor (1289 Zeilen und eine Spalte)

Beispiel zur Auswertung

- Maximales Semester:
  - `max(SemesterAnzahl)`
  - `64`
- Durchschnittliches Semester:
  - `mean(SemesterAnzahl)`
  - `6.301784328937161`
- Median Semester (50% der Leute <= Median)
  - `median(SemesterAnzahl)`
  - `5`

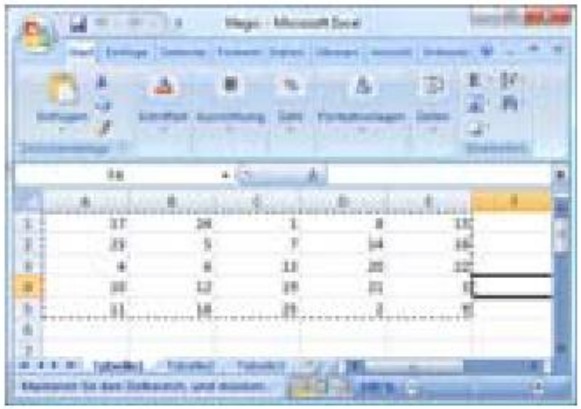
Histogramm

- `hist(SemesterAnzahl)`
- `xlabel('Semester');`
- `ylabel('Häufigkeit');`



Schreiben im Excel-Format

- MATLAB kann in verschiedenen Versionsformaten von Excel schreiben.
  - Dateierweiterung XLS: Excel 97-2003
  - Dateierweiterung XCLxlsx, .xlsb, .xlsm: Excel 2007
- MATLAB Befehl zum Schreiben
  - `xlswrite(<Dateiname>, <Variable>)`
  - Der Dateiname muss die Dateierweiterung enthalten!
- Beispiel:
  - `M=magic(5);`
  - `xlswrite('Magic.xlsx',M)`



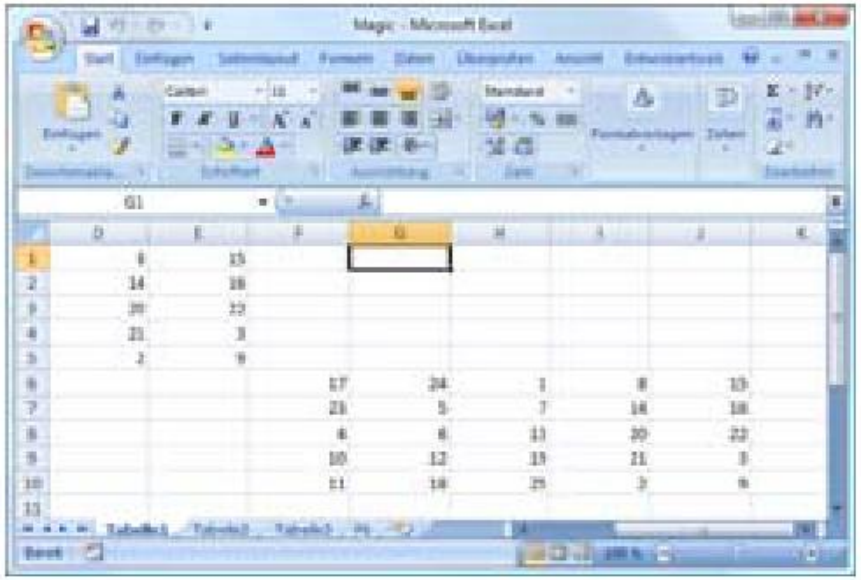
xlswrite

- Mit dem Befehl `xlswrite` kann man auch
  - An bestimmte Stellen innerhalb einer Excel-Tabelle schreiben
  - In bestimmte Mappen schreiben, oder diese neu anlegen.
- `xlswrite(<Dateiname>, <Variable>,<Mappe>,<Bereich>)`

- <Mappe> ist eine Zeichenkette mit dem Namen
- <Bereich> ist die Zellenangabe von den gegüberliegenden Ecken des Bereichs
  - D2:H4 ist beispielsweise eine 3 x 5 Bereich.
  - Alternativ kann auch nur die linke obere Ecke benannt werden.

Beispiel `xlswrite`

- In neue Excel-Datei schreiben
  - `M=magic(5);`
  - `xlswrite('Magic.xlsx',M)`
- Diese Datei erweitern: Nur Bereich, erste Arbeitsmappe
  - `xlswrite('Magic.xlsx',M,'','F6')`
- Anwendung:
  Ergebnis von Berechnungen aus MATLAB in bestehende Excel-Tabelle schreiben.



MATLAB-Dateiformat

- MATLAB hat ein eigenes Dateiformat zum Speichern von Variablen.
- Vorteile:
  - In einer Datei können verschiedenen Variablen gleichzeitig gespeichert werden.
  - Kein Präzisionsverlust beim Speichern von Dezimalzahlen
  - Austausch der Dateien zwischen Betriebssystemen möglich.
  - Komprimiertes Dateiformat
- Nachteil:
  - Kann nur MATLAB lesen.

Speichern im MATLAB-Format

- Befehl zum Speichern im MATLAB Format:
  - `save <Dateiname> <Var1> <Var2> <Var3> …`
  - `save('<Dateiname>', '<Var1>', …)`
  - Im ersten Fall kann Dateiname keine Variable mit dem Dateinamen sein!
- Beispiel:
  - `M=magic(5);`
  - `a=1;`
  - `save Daten M a` oder `save('Daten','M','a')`
- Datendateien von MATLAB haben *.mat* als Dateierweiterung

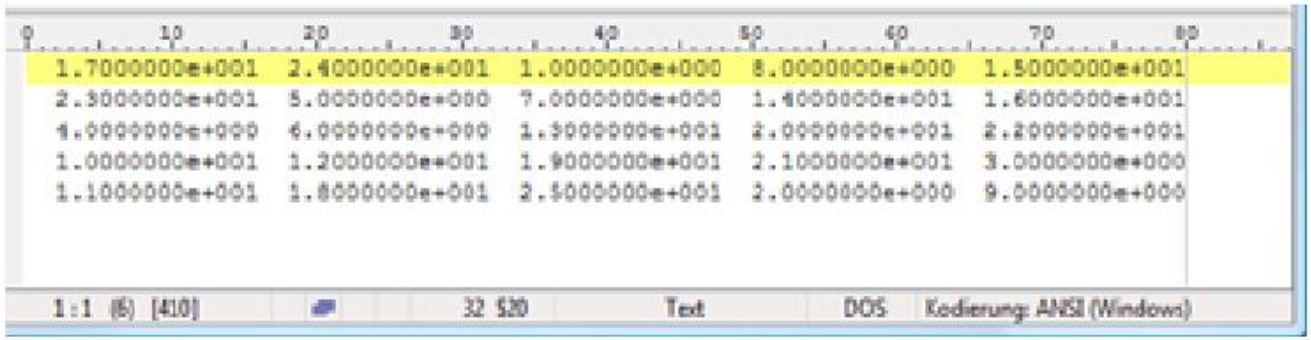
Laden von MATLAB-Datendateien

- Es gibt zwei Möglichkeiten, um alle Variablen aus einer MATLAB Datei zu laden:
  - Doppelklick im Fenster *Current Directory* auf den Dateinamen.
  - Den Befehl `load` verwenden.

- Beispiel:
  Laden der eben beispielhaft gespeicherten Datei
  - `load  Daten` oder `load('Daten')`
  - Damit werden die Variablen `M` und `a` in den Workspace geladen.
- `load Daten a`: Lädt nur die Variable `a`, nicht `M`.

Textdateien

- Die Befehle `save` und `load` können auch Textdateien speichern und lesen, indem der Parameter `-ascii` übergeben wird.
  - `Beispiel:`
  - `M=magic(5);`
  - `save M.txt M -ascii`
- Ergebnis:



- Laden: `X=load('M.txt','-ascii');`

Textdateien

- Es existiert kein allgemeines Format zum Speichern von „Daten“.
- Häufig muss man jedoch exportierte Daten von anderen Programm weiterverarbeiten.
- Weiteres Problem:
  - Vielleicht braucht man nicht alle Daten
  - Viel zu viele Daten (passt nicht in Hauptspeicher)

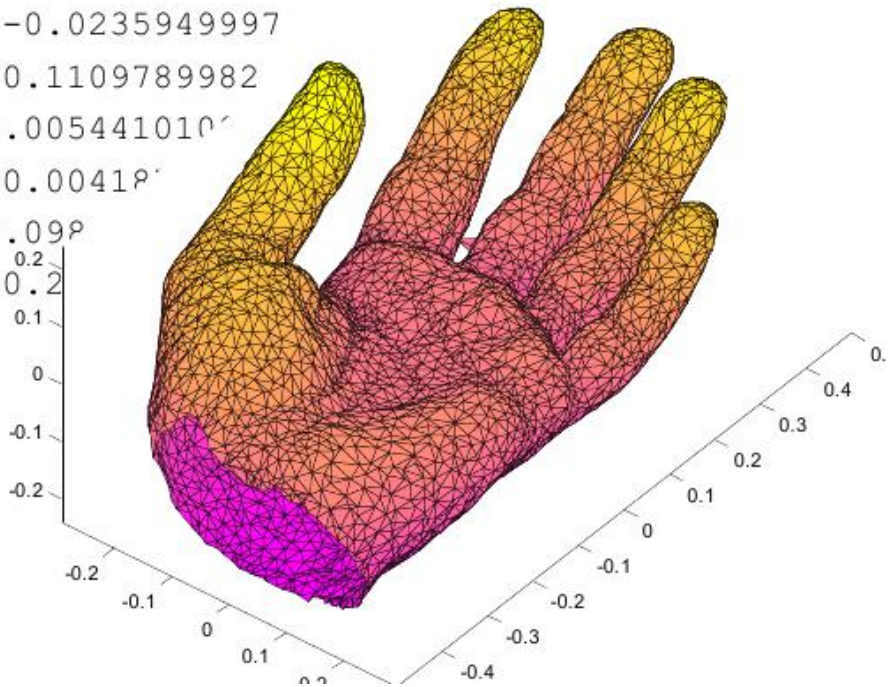
- Lösung:
  - Zeilenweise die Datei einlesen und weiterverarbeiten.

Beispiel

- Es sei folgende Datei gegeben (Auszug):

```
# 3D-Punktwolke von Laserscanner
# Format: x y z Koordinate
# Stand: 14.05.2009
-0.1784259975 -0.2726149857 0.1257269979
-0.1590040028 -0.0372560993 -0.0235949997
-0.1081809998 -0.2712480128 0.1109789982
0.0074431300 -0.2806249857 0.005441010
0.0521670990 -0.2792350054 -0.00418
-0.0311114993 0.4988600016 0.098
-0.2406609952 -0.0318467990 0.2
```

- Die Datei kann nicht mit `load` gelesen werden, weil Kommentarzeilen vorhanden sind.



Öffnen einer Datei

- Mit dem Befehl `fopen(<Dateiname>)` wird eine Datei zum Lesen geöffnet.
  - Der Befehl gibt ein so genanntes *File-Handle* zurück. Das ist eine eindeutige Kennung für diese Datei.
  - Es können beliebig viele Dateien gleichzeitig geöffnet werden. Jede hat ein eigenes *File-Handle*.
  - Wenn die Datei nicht geöffnet werden kann, dann wird der Wert -1 zurückgegeben.

- Beispiel:

```
filename= 'Hand.txt';
fid=fopen(filename);
```

Schließen einer Datei

- Nach dem letzten Zugriff muss die Datei wieder geschlossen werden.
- Wenn die Datei nicht geschlossen wird, ist sie vom Betriebssystem blockiert.

- Befehl: `fclose(<File-Handle>)`

- Beispiel: `fclose(fid); %fid aus Beispiel`

- ACHTUNG: Wenn eine Datei nicht geöffnet wurde, dann kann sie auch nicht geschlossen werden.
  - Besser: `if (fid ~=-1) ...`

Lesen einer Zeile aus einer Datei

- Die Daten einer Zeile können mit dem Befehl `fgetl(<File-Handle>)` gelesen werden.
  - Der Befehl gibt eine Zeichenkette zurück, wenn die Zeile erfolgreich gelesen werden konnte.
  - Es wird immer die nächste Zeile gelesen.
  - Es wird eine -1 zurückgegeben, wenn das Ende der Datei erreicht wurde.
- Beispiel: `Zeile=fgetl(fid);`

Beispielprogramm: Zeilen zählen

```
filename= 'Hand.txt';
n=0;                        % Zähler für Zeilen
fid=fopen(filename);        % Datei öffnen

tline = fgetl(fid);         % Erste Zeile lesen

% Schleife, solange keine -1 zurückgegeben wird
while tline ~= -1
   n=n+1;                   % Zeilenzähler +1
   tline = fgetl(fid);      % Noch eine Zeile lesen
end

fclose(fid);                % Datei wieder schließen
disp(n);                    % Zeilenzahl ausgeben
```

Beispielprogramm: Zeilen zählen

```
filename= 'Hand.txt';
n=0;                          % Zähler für Zeilen
fid=fopen(filename);          % Datei öffnen

if fid ~= -1                  % Nur wenn Datei offen
    tline = fgetl(fid);
    while tline ~= -1
      ...
    end
    fclose(fid);
else                           % Fehlermeldung
    disp('Datei nicht vorhanden');
end
```

Beispiel: Kommentare überspringen

```
while tline ~= -1 %ischar(tline)
        % Nur zählen, wenn erstes Zeichen keine
        % Raute ist.
        if tline(1)~='#'
            n=n+1;
        end
        tline = fgetl(fid);
end

% Ausgabe
disp(sprintf('Die Datei %s hat %i
  Koordianten',filename,n));
```

Umwandeln in Zahl

- Der Befehl `sscanf(<Variable>,<Format>)` wandelt Daten aus einer Zeichenkette um.
  - Beide Parameter sind Zeicheketten:
    - <Variable>: Hier stehen die Daten drin
    - <Format>: Schablone für die Erkennung.
- Für einfache Fälle von Zahlen genügt `%g` als Platzhalter für Zahlen.
- Mit `%g*` können Zahlen ignoriert werden.
- Beispiel:
  - `xyz=sscanf(tline,'%g %g %g');`
  - `xz=sscanf(tline,'%g %g* %g');`