Grundlagen der Bildverarbeitung

Übung 0 - Einführung in MATLAB

Gurbandurdy Dovletov, M.Sc.

Raum: BC 414
Tel.: 0203-379-3583
Email: gurbandurdy.dovletov@uni-due.de

7. April 2022

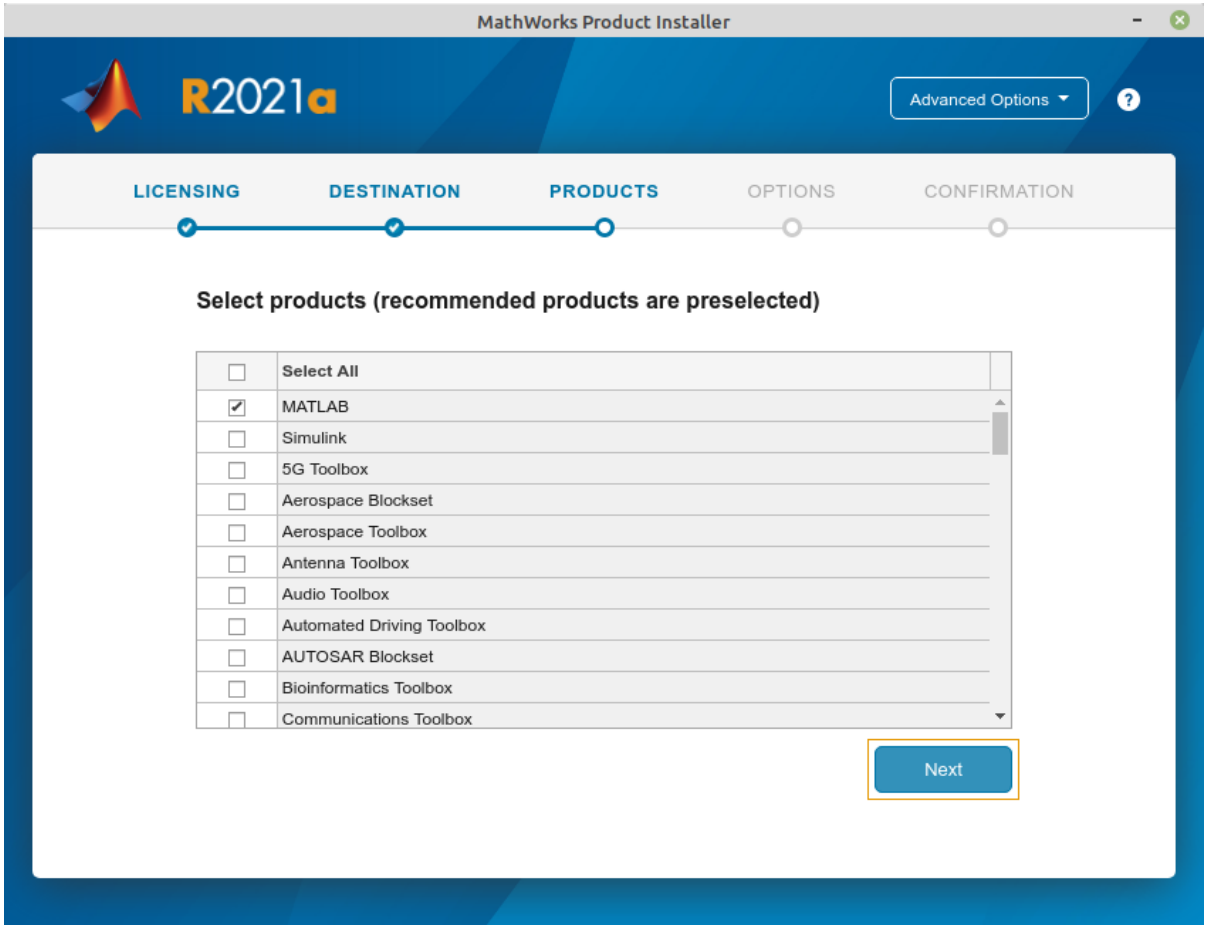
Quiz

- Welche Verarbeitungsebenen haben Sie in der Vorlesung kennen gelernt?

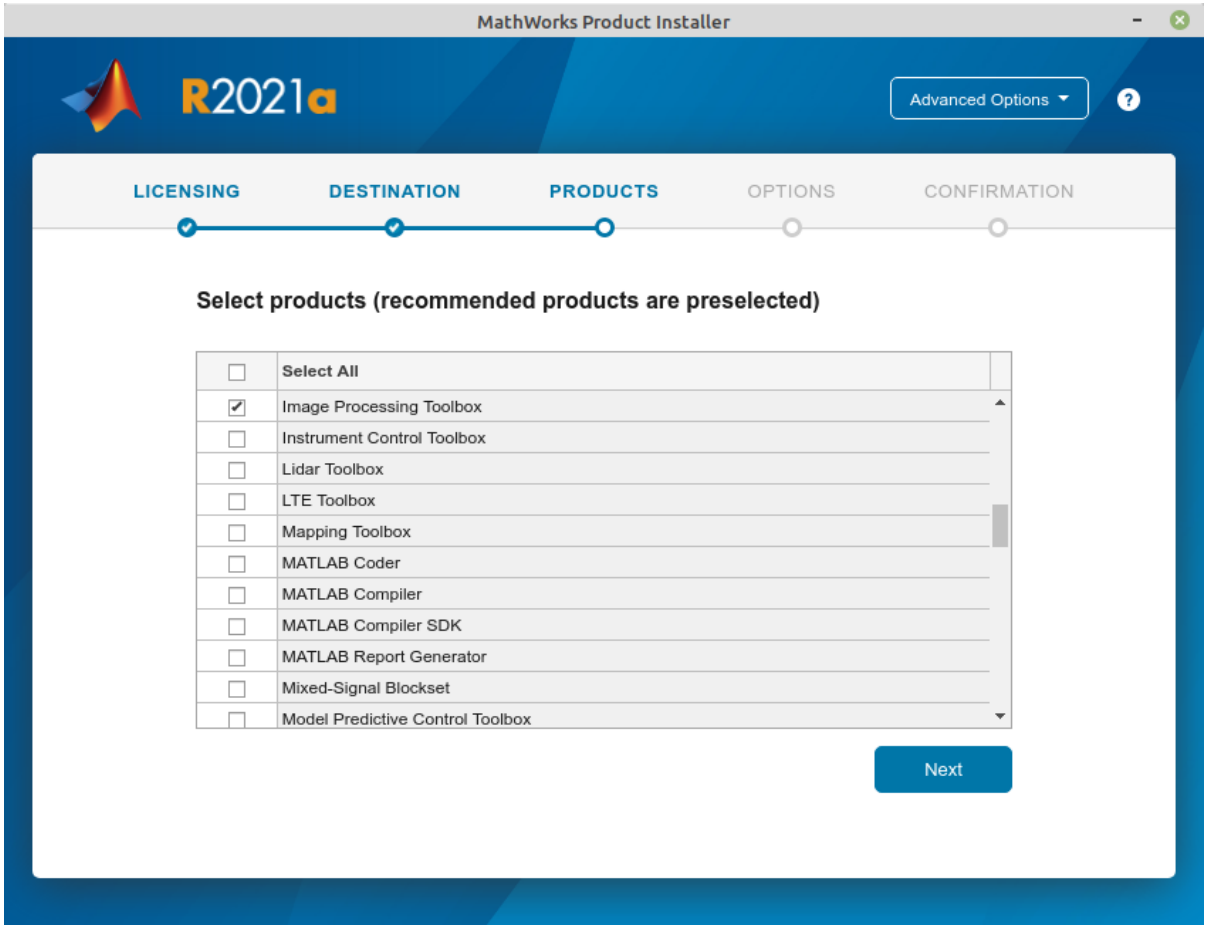
Quiz

- Welche Verarbeitungsebenen haben Sie in der Vorlesung kennen gelernt?
  - Low-Level (Vorverarbeitung)
  - Medium-Level (Segmentierung)
  - High-Level (Interpretation)

Matlab Installation (Produkte)

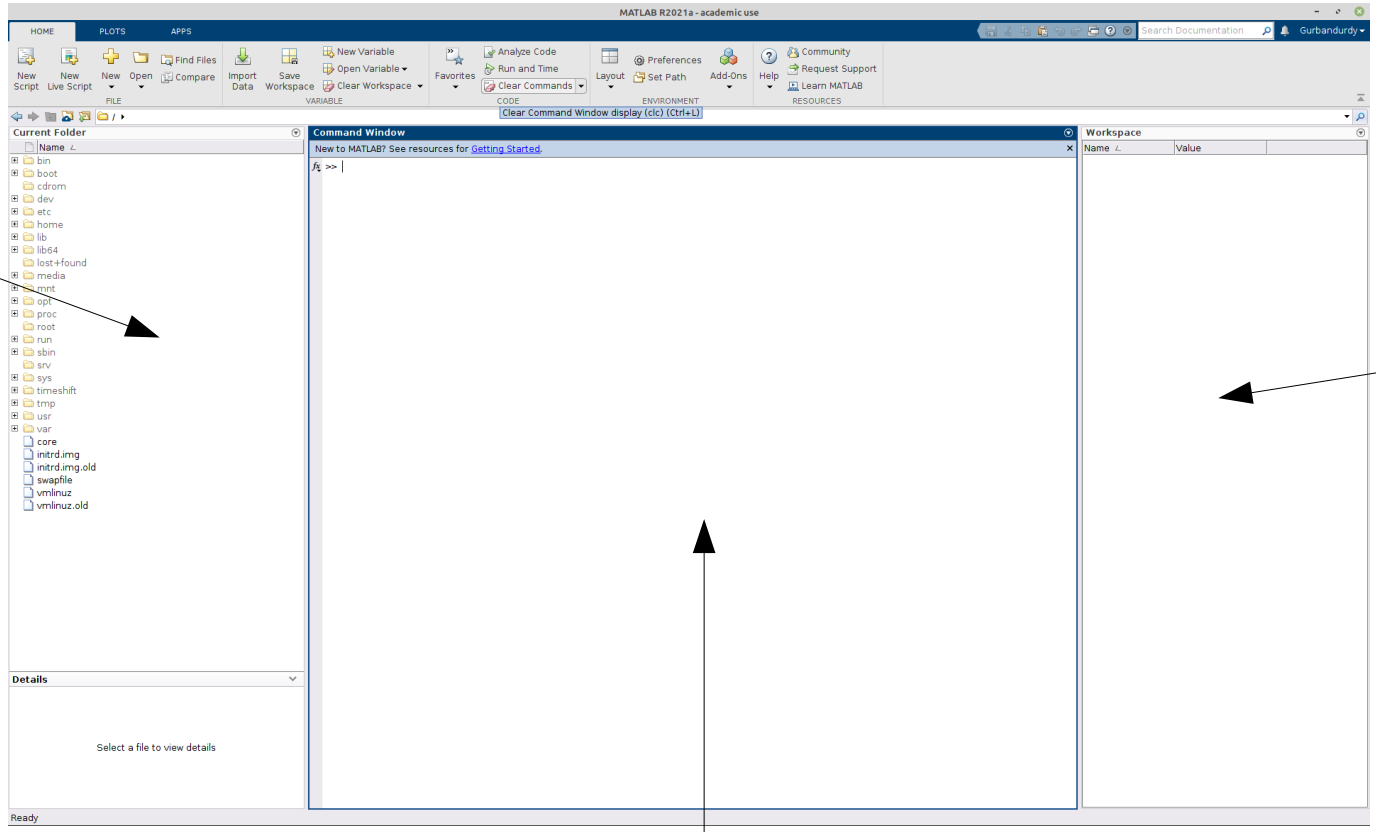


Matlab Installation (Produkte)



Die Entwicklungsumgebung

Zugriff auf Dateien



Workspace: Anzeige von bekannten Variablen/Daten

Konsole: Eingabe von Befehlen

Was ist eine Variable? Variablentypen?

Was ist eine Variable? Variablentypen?

- Ähnlich wie in der Mathematik: ein Platzhalter für einen Wert
  - z.B. für Zwishenergebnisse von Berechnungen

- Ein Typ ist ein Wertebereich (eine Menge von möglichen Werten)
  - z.B int (integer – ganzzahlig)

    -2147483648, ..., 0, ..., 2147483647

Variablen und Variablentypen

- A = 10; % int (Ganzzahl)
- B = 3.14; % float/double (Fließkommazahl)
- C = ‘c’; % char
- D = “s” % srting
- …

Was ist Matlab?

- **Mat**rix **lab**oratory
- matrixbasierte High-Level Sprache mit Entwicklugsumgebung
- Einfachste Datenstruktur: Array

Matrizen und Arrays

- Grundlegende Datenstruktur: Array
- Skalar: 0-dim Array
- Vektor: 1-dim Array
- Matrix: 2-dim Array

Erzeugung von Arrays

- Verwendung von eckigen Klammern
- Array wird zeilenweise definiert
- Spalten werden durch Leerzeichen oder Komma getrennt
- Zeilen werden durch Semikolon getrennt
- Beispiele:
  - `A = [1 2 3; 4 5 6; 6 7 8];`
  - `sv = [1;2;3];`
  - `zv = [1 2 3];`
    - `%oder zv = [1,2,3];`

Erzeugung einer Null-Matrix

- `N = zeros(5,1);`
- Erster Parameter: Anzahl der Zeilen
- Zweiter Parameter: Anzahl der Spalten

- Funktioniert auch bei n-dim Arrays

Erzeugung einer zufälligen Matrix

- `R = rand(5,5);`
- Erster Parameter: Anzahl der Zeilen
- Zweiter Parameter: Anzahl der Spalten
- Werte liegen zwischen 0 und 1

- Funktioniert auch bei n-dim Arrays

Erzeugung eines „Laufvektors“

- `v1 = 1:10;`
  - Zeilenvektor, der die Zahlen 1,2,3,...,10 beinhaltet
- `v2 = 1:2:20;`
  - Zeilenvektor, der die Zahlen 1,3,5,...,19 beinhaltet
  - Die erste Zahl definiert den Startwert
  - Die mittlere Zahl definiert die Schrittweite
  - Die letzte Zahl definiert die Schranke
- `v3 =1:-2:-20;`

Indizierung

- Indizierung beginnt mit 1 (nicht mit 0 wie in C++)
- Matrizen können mit Vektoren indiziert werden

```
%Zufallsmatrix 100x100 (Werte zwischen 0 und 1)
A = rand(100,100);

%Wert in 10. Zeile und 20. Spalte
x = A(10,20);

%Teilmatrix von Zeile 10-20 und Spalte 30-40
T1 = A(10:20, 30:40);

%Teilmatrix von Zeile 40-100 und Spalte 1-100
T2 = A(40:end, : );

%Teilmatrix von Zeile 33-67 und Spalte 1-100
T2 = A(round(end/3):round(end/3*2), : );
```

Einige praktische Operatoren

- `A+10` ist komponentenweise definiert
- `A*B` ist die übliche Matrixmultiplikation
- `A.*B` ist eine komponentenweise Multiplikation (Hadamard-Produkt)
- `A.^3` potenziert ebenfalls komponentenweise
- `A'` berechnet die Transponierte von A
- `inv(A)` berechnet das Inverse von A
- `size(A)` gibt die Größe der Matrix wieder

Änderung der Matrixform

- `C=[A,B]` hängt B rechts von A dran
- `C=[A;B]` hängt B unter A dran

- `B=repmat(A,[4,5]);` wiederholt A in B 4 x 5 mal

- `A=[1 2 3;4 5 6];`
  `B=reshape(A,[3,2]);` ordnet die 2x3 Matrix als 3x2 Matrix an

Funktionen und Skripte

- Matlab verwendet .m-Dateien
- Sofern nicht anders vorgegeben, sind .m-Dateien zunächst Skripte
- `function [output] = fun_name(input)`
  definiert eine Funktion
- Wird eine .m-Datei gestartet hat sie nur Zugriff auf Funktionen, die im „Current Folder“ abgelegt sind
- Auf Funktionen in anderen Ordnern kann durch
  `addpath('Pfad')` sowohl relativ als auch absolut verwiesen werden
- Sollen auch Unterordner berücksichtigt werden:
  `addpath(genpath('Pfad'))`

Schleifen, Bedingungen, etc...

- ```
  for i = 1:10:100
    disp([‘Iteration: ‘ num2str(i)]);
  end
  ```
- ```
  i = 1;
  while (i <= 100)
    disp([‘Iteration: ‘ num2str(i)]);
    i = i + 1;
    %i++ gibt es leider nicht
  end
  ```
- ```
  if ((a >= c) && (c <=b)) || d
    e = 10;
  else
    e = 11;
  end
  ```
- ```
  A = rand(100,100);
  ind = A < 0.5;
  A(ind) = 0;
  ```

Aufgabe 0.1

- Erstellen Sie eine Nullmatrix A mit 8x10 Elementen.
- Erstellen Sie eine Matrix B der Größe 4x4 mit zufällig gewählten Einträgen.
- Setzen Sie die Elemente von B in die Mitte von A ein und speichern Sie diese neue Matrix als C.
- Transponieren Sie C.
- Geben Sie die 3. Zeile von C aus.
- Ändern Sie die Struktur von C auf die Größe 20x4 und speichern Sie die geänderte Matrix als C_reshape ab.
- Vergleichen Sie beide Matrizen. Wie funktioniert die Strukturänderung?

Aufgabe 0.2

- Erstellen Sie einen Vektor V mit 100 beliebigen Einträgen.
- Setzen Sie jeden 2. Wert von V auf 0.
- Löschen Sie jeden 2. Wert von V.

Aufgabe 0.3

- Erstellen Sie ein Array M mit 1000 x 4 beliebigen Einträgen.
  - Jede Zeile des Arrays soll eine 2x2 Matrix der Form `[a11 a12 a21 a22]` repräsentieren.
  - Damit ist M ein Vektor der Länge 1000, der als Einträge 2x2 Matrizen hat.
- Berechnen Sie für jede Matrix die Determinante ohne dabei Schleifen zu verwenden.