
Übung zur Vorlesung

Rechnersehen 1

WS 2017/2018

Übungsblatt 1: Einführung in MATLAB, Grauwerttransformationen

Ausgabe: 18.10.2017

Abgabe: 01.11.2017

Allgemeine Informationen

Die Übungen zur Vorlesung "*Rechnersehen I*" finden zweiwöchentlich im Windows-Pool 2 des Fakultätsrechenzentrums für Mathematik und Informatik statt. Bei Kapazitätsproblemen wird die Übung auf Windows-Pool 1 erweitert.

Ziel dieser Veranstaltung ist es, die in der Vorlesung vermittelten Verfahren praktisch anzuwenden und die zugrunde liegenden Methoden zu vertiefen. Dabei wird MATLAB – ein kommerzielles Softwarepaket für numerische Berechnungen – zusammen mit der *Image Processing Toolbox* zum Einsatz kommen. Dieses ist auf allen Pool-Rechnern installiert. Lizenzen stehen in ausreichendem Umfang zur Verfügung. Ein Nachteil von MATLAB ist natürlich, dass die Aufgaben an den Pool-Rechnern durchgeführt werden müssen. Als Alternative könnte auch `octave` oder `R` verwendet werden, diese bieten aber nicht alle in MATLAB verfügbaren Bildverarbeitungsroutinen. Eine eingeschränkte Verwendung von MATLAB von zu Hause aus ist über `ssh` möglich.

Darüber hinaus werden zweiwöchentlich theoretische Vertiefungsaufgaben bereitgestellt, welche von allen *Bachelor*-Studenten fakultativ, von allen *Master*-Studenten obligatorisch zu bearbeiten sind. Für die Zulassung zur Prüfung werden jeweils 60% der erreichbaren Punkte benötigt.

Aufgabe 1 Einführung in MATLAB

(0 Punkte, aber ein Fleißbienenchen)

Besuchen Sie die unten angegebenen Webseiten und informieren Sie sich über das Softwarepaket MATLAB sowie die *Image Processing Toolbox*! Absolvieren Sie nach Möglichkeit einige der dort angebotenen Tutorials!

Im CAJ finden Sie ein Archiv `tutorial.zip`. Laden Sie dieses herunter und entpacken Sie es in ein gewähltes Verzeichnis! Öffnen Sie die darin enthaltene Datei `tutorial.m` in MATLAB und verfolgen Sie die Ausgaben!

Aufgabe 2 Bild aufnehmen

(2 Punkte)

Unter der URL <http://www.bgc-jena.mpg.de/wetter/towercam.jpg> ist eine Webcam zu erreichen.

Nehmen Sie mit dieser (oder einer beliebigen anderen) ein Bild auf und speichern Sie es als JPEG-Datei ab! Laden Sie dieses Bild in MATLAB und stellen Sie es dar!

Aufgabe 3 Maximum und Minimum finden

(2 Punkte)

Bei einfachen Verfahren zur Bildverarbeitung wird auf jedem Bildpunkt ein einzelner Verarbeitungsschritt ausgeführt. Auch die Suche nach dem maximalen und minimalen Grauwert eines Bildes kann als ein solches Verfahren aufgefasst werden.

Programmieren Sie ein Verfahren, das *jedes* Pixel eines Bildes betrachtet und dabei Maximum und Minimum eines Bildes bestimmt! Geben Sie die jeweiligen Koordinaten und deren Grauwerte aus! Markieren Sie diese Punkte gegebenenfalls im Bild! Im CAJ finden Sie ein Archiv Bilder.zip, welches einige Beispielbilder enthält. Testen Sie Ihre Routinen mit diesen Bildern!

Welche alternativen Vorgehensweisen wären zur Realisierung dieser Funktionalität denkbar?

Aufgabe 4 Bild invertieren

(3 Punkte)

Ein weiteres Beispiel für lokale Grauwerttransformationen ist die *Invertierung* eines Grauwertbildes. Wenn die Grauwerte des Bildes f_1 auf einen Bereich $[0; 1]$ normiert sind, wird diese Operation durch die Vorschrift

$$f_2(x, y) = 1 - f_1(x, y) \quad (1)$$

realisiert.

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion, das ein Bild lädt, die Grauwerte aller Pixel invertiert und das Ergebnis am Bildschirm darstellt!

Aufgabe 5 Gammakorrektur

(3 Punkte)

Die Grauwerttransformation

$$f_2(x, y) = f_1(x, y)^\gamma, \quad \text{mit } \forall_{(x,y) \in \Omega} : f_1(x, y) \in [0, 1] \quad (2)$$

wird auch als *Gammakorrektur* bezeichnet.

Implementieren sie eine MATLAB-Funktion, welche diese Operation mit variablem Parameter γ realisiert! Welchen Einfluss hat dieser Parameter γ ? Wie wird das Bild bei $\gamma = 2.5$ verändert, wie bei $\gamma = 0.5$? Wofür könnte eine solche Gammakorrektur jeweils verwendet werden?

Viel Spaß und Erfolg!

Ressourcen:

http://www.mathworks.com/academia/student_center/tutorials/launchpad.html
<http://www.mathworks.com/help/toolbox/images/>
<http://www.mathworks.com/matlabcentral/>
<http://www.mathworks.com/help/>