

Übungen zur Vorlesung
Digitale Bildverarbeitung
Fachhochschule Offenburg SS 2007
Bernard Haasdonk

Datum: Mi. 1.8.2007

Einheit 7: Bildarithmetik

Aufgabe 1: Konversion von Farbbild -> Graubild in ImageJ

Wegen unterschiedlichen Empfindlichkeiten des Auges gegenüber den verschiedenen Farben wird bei der Umwandlung eines RGB-Farbbildes in ein Graubild oft eine gewichtete Mittelung der Farbebenen durchgeführt, z.B. $\text{Grau} = 0.3 \cdot R + 0.59 \cdot G + 0.11 \cdot B$. Was sind die notwendigen Schritte, in ImageJ eine solche Graubildkonversion für ein beliebiges RGB-Farbbild durchzuführen?

Aufgabe 2: Einfluss von Bild-Mittelung auf Rauschen

Nehmen Sie wie in den Aufgaben von Einheit 5 das Bild grey.tif von der Webseite der Vorlesung und erzeugen Sie 4 verrauschte Versionen durch Gaußsches Rauschen mit sigma 10 und erzeugen Sie den Mittelwert der 4 Bilder (ImageJ: Process -> Image Calculator)

- a) Beurteilen Sie qualitativ den Unterschied des gemittelten Bildes und eines einzelnen verrauschten Bildes.
- b) Geben Sie ein quantitatives Argument für ihre Beobachtung.

Aufgabe 3: Zahlbereichsprobleme

Erläutern Sie, welche Probleme beim Rechnen mit 8-Bit Grauwert-Bildern im Folgenden entstehen, und finden Sie heraus, wie ImageJ diese behandelt:

- a) Es werden zwei Bilder Addiert, deren Grauwerte alle größer als 127 sind.
- b) Es wird eine Bilddifferenz A-B berechnet, wobei B höhere Pixelwerte hat als A.
- c) Ein Bild, in dem alle Graustufen auftreten (z.B. shade.png von der Webseite), wird mit 0.5 multipliziert, anschliessend mit 2 multipliziert.

Aufgabe 4: Bildkonstruktion:

Gegeben sind einige 8-Bit Bilder mit identischer Größe:

W: Schwarzes Bild mit Grauem Streifen (Grauwert 127) an der linken Kante

O: Schwarzes Bild mit Grauem Streifen (Grauwert 127) an der rechten Kante

N: Schwarzes Bild mit Grauem Streifen (Grauwert 127) an der oberen Kante

S: Schwarzes Bild mit Grauem Streifen (Grauwert 127) an der unteren Kante

G: Bild mit uniformem Grauwert 1

Geben Sie die Bildverknüpfungen an, die zu folgenden Zielen führen:

- a) Es soll ein Bild entstehen, welches schwarz ist und einen grauen (127) Rahmen besitzt.
- b) Es soll ein Bild entstehen, welches grau ist (128) und einen weissen Rahmen besitzt.
- c) Es soll ein Bild entstehen, das graue (128) Ränder besitzt, weisse Ecken (255) und fast schwarzes (1) inneres besitzt.
- d) Es soll ein schwarzes Bild entstehen mit grauen (127) ecken

Aufgabe 5: HDR Fotografie in MATLAB

Die Bilder `aquarium1.png` und `aquarium2.png` stellen eine (kurze) Beleuchtungssequenz derselben Szene dar. Es soll ein HDR-Bild durch arithmetische Operationen zwischen den Bildern erzeugt werden:

- a) Laden Sie die Bilder in verschiedene Variablen in MATLAB und stellen Sie diese dar.
- b) Bestimmen Sie die Grauwertverschiebung zwischen den Bildern durch Vergleich einzelner Pixel. Welchen Gesamt-Grauwertbereich hätte also das HDR-Bild, das durch diese Verschiebung resultieren würde? Welcher Skalierungsfaktor ist notwendig, um das Tonemapping durchzuführen, d.h. den Zielbereich von 0-255 zu erhalten?
- c) Erzeugen Sie das HDR-Bild + Tonemapping, indem Sie 1. die Grauwert-Bereiche der Bilder mit diesem Faktor skalieren, 2. in den Bildern die nicht-informativen Bereiche eliminieren, indem Sie diese Null setzen und 3. die Bilder zusammenfügen.

Hinweise: Eine einfache Möglichkeit, alle Pixel mit einem bestimmten Intensitätswert in einem Bild `a` zu ändern (z.B. von 50 auf 60): `j = find(a==50); a(j)=60;`

Um mit Bildern zu rechnen, müssen diese mit dem `double(...)` – Kommando in Fließkommazahlen verwandelt werden. Zur Darstellung der Bilder müssen diese mit `uint8(...)` wieder in 8-Bit-Werte verwandelt werden.