

BIV-Übung 4

Protokoll

In den Aufgabenstellung unten werden Sie aufgefordert Ihre Ergebnisse zu protokollieren. Legen Sie mit einem Textverarbeitungssystem Ihrer Wahl ein einfaches Dokument an und kopieren Sie die verwendeten Befehle und Screenshots der Ergebnisse in dieses Dokument.

1 Faltung (engl. convolution)

Lesen Sie zunächst das Bild `shading.jpg` (auf der Moodle-Seite) ein und konvertieren Sie das RGB-Bild in ein Grauwertbild mit Datentyp `double` und Wertebereich `0..1`:

```
shadingimage = double(imread('shading.jpg'))/255;
shadingimage = shadingimage(:,:,1);
```

Führen Sie „Faltungen“ (engl. convolution) mit der Matlab-Funktion `conv2` und zwar wie folgt:

- a) Falten Sie mit der Maske `[1 2 1]` (also ein Zeilenvektor). Lassen Sie sich das Ergebnis anzeigen mit:

```
figure;
imshow(ergebnis);
```

Das Ergebnis ist vor allem heller. Warum? Wie muss die Maske korrigiert werden, damit das Ergebnis nicht heller wird? Probieren Sie die korrigierte Maske aus. Protokollieren Sie die Bilder und die korrigierte Maske.

- b) Falten Sie nun mit der *korrigierten* Maske 50x hintereinander. Hierzu ausnahmsweise eine `for`-Schleife verwenden:

```
for m = 1:50
    % Anweisungen
end;
```

- a) Wie hat sich das Bild optisch verändert?
- b) Wie hat sich die Größe des Bildes verändert?
- c) Woher kommen die schwarzen Streifen? Einen Hinweis darauf bekommen Sie, wenn Sie im Hilfetext über `conv2` (`doc conv2` eintippen) den Abschnitt zu dem Parameter „shape“ lesen. Probieren Sie dafür `'same'` und `'valid'` aus.

Protokollieren Sie das Ergebnisbild und die Antworten auf die Fragen.

- c) Falten Sie nun das Originalbild mit der Transponierten `m'` der korrigierten Maske (also einem Spaltenvektor) 50x hintereinander. Betrachten und protokollieren Sie das Ergebnis.
- d) Falten Sie nun das Originalbild zuerst mit dem Zeilenvektor, dann mit dem Spaltenvektor 50x hintereinander und betrachten Sie das Ergebnis. Ändert sich etwas, wenn Sie es in der anderen Reihenfolge (zuerst Spalten-, dann Zeilenvektor als Maske) durchführen? Protokollieren Sie die Ergebnisse und die Antwort auf die Frage.

- e) Falten Sie nun die Maske $\mathbf{m}=[1 \ 2 \ 1]$ mit ihrer eigenen Transponierten \mathbf{m}' . Lassen Sie sich das Ergebnis als Zahlen ausgeben. Protokollieren Sie das Ergebnis.
- f) Falten Sie:
- das Originalbild mit der Maske $\mathbf{k}=[1 \ 0 \ -1]$ (erstes Ergebnis) und
 - das Originalbild mit der Transponierten \mathbf{k}' (zweites Ergebnis).

Interpretieren Sie die Ergebnisse: wie kommt es zu den hellen und dunklen Stellen im Ergebnisbild? Nützlich zur Anzeige: `imshow(meinBild, [])` (Helligkeitskorrektur durch automatische Histogrammspreizung). Protokollieren Sie die Ergebnisse.

2 Korrektur von Helligkeitsinhomogenitäten

Die Helligkeitsinhomogenität (Shading) des Bildes `shading.jpg` soll nun korrigiert werden.

- a) Berechnen Sie das Korrekturbild durch 800-malige Glättung des Bildes in x- und y-Richtung. Damit keine schwarzen Streifen entstehen, kann mit der Funktion `padarray` der Rand des Bildes mit der Option `'replicate'` vervielfacht werden. Es reicht, einen 1-Pixel großen Rand je Durchgang hinzuzufügen.
- b) Korrigieren Sie das Originalbild mit dem Korrekturbild.
- c) Lassen Sie das Ergebnis und die Histogramme vom Original- und Ergebnisbild anzeigen, am besten mit der Zeile `plot(hist(corrected(:),255))`.

3 Optionale Aufgabe: Lokaler Kontrast

- a) Schreiben Sie eine Funktion `localcontrast(image)`, die den lokalen Kontrast berechnet und zurückgibt. Damit eine Matlab-Funktion von anderen Dateien aus genutzt werden kann, muss der Dateiname dem Funktionsnamen entsprechen und die Extension `.m` haben.

Wie Funktionen in MATLAB geschrieben werden, ist auf Seite 2, Abschnitt 5 der MATLAB-Kurzeinführung (siehe Moodle-Seite) beschrieben.

Die Berechnung des lokalen Kontrasts kann mit Hilfe einer Faltung und anschließender Betragsberechnung (`abs`) und Mittelung (`mean`) geschehen. Dadurch brauchen Sie *keine Schleife* zu schreiben!

Wie muss die Faltungsmaske aussehen? Sie können wahlweise eine 4er oder 8er Nachbarschaft verwenden.

Die Funktion zur Durchführung einer 2D-Faltung ist `conv2` (als dritten Parameter `'same'` verwenden).

Wenden Sie Ihre Funktion auf das Bild an.

Übernehmen Sie den Code von `localcontrast` und den berechneten lokalen Kontrast in das Protokoll.

- b) Berechnen Sie den lokalen Kontrast für die Intensitätsbilder von Blatt 2 vor und nach der Helligkeitskorrektur (siehe Blatt 2 Aufgabe 1 bzw. Aufgabe 2). Wie stark ändert sich der lokale Kontrast bei den drei Varianten der Helligkeitskorrektur? Wie ändert sich demgegenüber der globale Kontrast? Übernehmen Sie die Werte in das Protokoll.