

# Image Processing & Understanding

## Grundlagen der Bildverarbeitung

### Übungsblatt 8

Wintersemester 15/16  
AG Bildverarbeitung und Bildverstehen  
Prof. Klaus Tönnies,  
Tim König, Johannes Steffen

Die Lösungen der Aufgaben werden in den Übungen am **15., 16. und 17.12.2015** besprochen. Votieren Sie am Anfang Ihrer Übung für die Aufgaben, die Sie bearbeitet haben und vorstellen können.

*Hinweis:* Um die Lösungen der Aufgaben zu überprüfen und zu interpretieren, können Sie geeignete Funktionen mit Matlab/Octave programmieren.

1. Gegeben sei folgendes Histogramm eines  $73 \times 73$ -Bildes:

Grauwert $g$	0	1	2	3	4	5	6	7
absolute Häufigkeit	870	1523	1120	786	344	200	305	181

Führen Sie eine Histogrammlinearisierung durch und transformieren Sie die Grauwerte  $g$  des Bildes mit folgender Transferfunktion:

$$g'(g) = \lceil N_g \cdot \sum_{i=0}^g h(i) \rceil - 1,$$

wobei  $h(i)$  die relative Häufigkeit des Auftretens von Grauwert  $g$  und  $N_g$  die Anzahl der Grauwerte.

2. Gegeben sei ein Bild  $A$  mit Grauwerten aus  $[0, 255]$  und die folgenden Transformationen für jeden Bildpunkt  $(x,y)$ :
- a)  $A'(x, y) = 2A(x, y)$ ,
  - b)  $A'(x, y) = A(x, y) + c$ ,  $c \in \mathbb{Z}$ ,
  - c)  $A'(x, y) = 255 - A(x, y)$ ,
  - d)  $A'(x, y) = 255 \cdot \left(\frac{A(x,y)}{255}\right)^\gamma$ , für  $\gamma < 1$  und  $\gamma > 1$ ,

e)  $A'(x, y) = 255 \cdot (1 + \exp(-\alpha(A(x, y) - 125)))^{-1}$ , für  $\alpha = 0.1$  und  $\alpha = 10$ .

Wie wirken sich diese Transformationen auf den Kontrast des Bildes aus? Begründen Sie!

3. Betrachten Sie die Bilder in Abbildung 1. Bild (b) ist aus (a) durch lineare Kontrastspreizung hervorgegangen. Offensichtlich war der Kontrastumfang bereits ausgenutzt, so dass sich die Grauwerte durch lineare Kontrastspreizung nicht verändern. Geben Sie eine Transferfunktion an, mit der man Bild (c) aus Bild (a) erzeugen kann!
4. Bestimmen Sie für den folgenden Vektor  $x$  die Kantenorte, sowie die Stärke der Kante (unter Berücksichtigung der 1. und 2. Ableitung) an den ermittelten Orten:

$$x = [6 \quad 5 \quad 4 \quad 2 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 7 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 2 \quad 4 \quad 2 \quad 0 \quad 0 \quad 0]$$

Gehen Sie dabei a) intuitiv vor, b) mit Hilfe des Gradienten und c) unter Nutzung eines Faltungskerns. Denken Sie an die Randbehandlung.

5. Beschreiben Sie das Prinzip des Unsharp Maskings mit den dazugehörigen Parametern und deren Einfluss auf das Ergebnis des resultierenden Bildes. Skizzieren Sie die Parametereinflüsse an einem 1D-Beispiel.

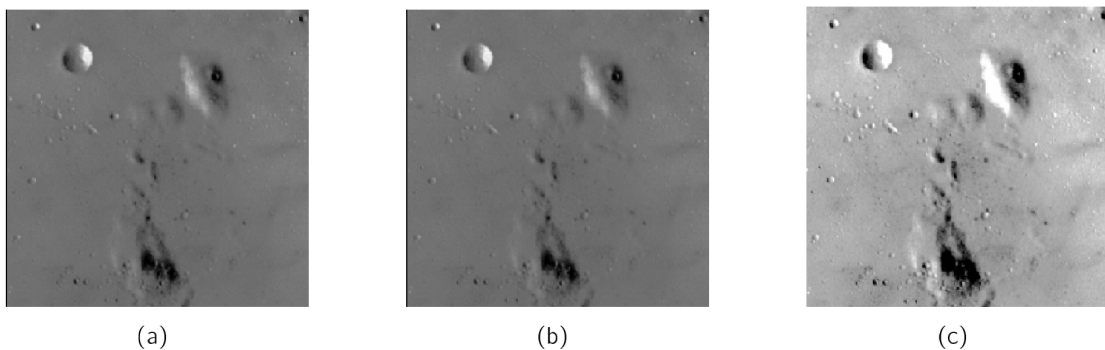


Abbildung 1: (a) Original (b) Ergebnis nach lin. Kontrastspreizung (c)?