



Image Processing & Understanding

Grundlagen der Bildverarbeitung

Übungsblatt 9

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

Die Lösungen der Aufgaben werden in den Übungen am **12., 13. und 14.01.2016** 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. Eigenschaften für Gauss-Tiefpassfilter
 - a) Warum wird die Summe aller Koeffizienten im Ortsraum auf 1 normiert?
 - b) Welche Form hat die Filterfunktion in Orts- und Frequenzraum? Wie unterscheiden sich die Filterfunktionen?
2. Gegeben sei folgender Bildausschnitt:

$$\begin{pmatrix} 18 & 4 & 2 \\ 18 & 17 & 3 \\ 10 & 1 & 19 \\ 16 & 7 & 16 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die gefilterten Werte für die mittleren Pixel mit den Grauwerten 17 und 1. Falten Sie die Matrix dazu mit

- a) dem Binomialfilter der Größe 3,
- b) dem Prewitt-Operator.

3. Gegeben sei folgender Bildausschnitt:

$$\begin{pmatrix} 208 & 25 & 41 & 37 & 168 \\ 231 & 72 & 248 & 108 & 10 \\ 33 & 140 & 245 & 234 & 217 \\ 233 & 245 & 124 & 203 & 239 \\ 162 & 247 & 205 & 245 & 174 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die gefilterten Werte für das mittlere Pixel unter Verwendung

- a) eines Mittelwertfilters der Größe 5×5 ,
 - b) eines Medianfilters der Größe 5×5 ,
 - c) eines anisotropen Medianfilters der Größe 5×5 .
4. In einem Bild soll erst das Rauschen herausgefiltert werden und anschließend sollen (potentiell relevante) Kanten durch Faltung mit einem Laplace-Kernel hervorgehoben werden.
- Ist dasselbe Resultat zu erwarten, wenn die Operationen Rauschunterdrückung und Laplace-Faltung in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden?
- Unterscheiden Sie zwischen zwei Varianten der Rauschunterdrückung mit:
- a) Tiefpassfilterung (z.b. mit einem Mittelwertfilter), wenn das Bild durch normalverteiltes Rauschen gestört ist,
 - b) Anwendung eines Rangordnungsfilters bei Störung durch Impulsrauschen.
5. Schreiben Sie in Pseudo-Code einen Algorithmus, der auf einem Bild $f(m, n)$ der Größe $M \times N$ eine Faltung mit einem der beiden Sobel-Operatoren (3×3) durchführt. Beachten Sie, dass Sie eine geeignete Randbehandlung durchführen (das Ignorieren der Randpixel zählt *nicht* als geeignete Randbehandlung!).

Hinweis: Beachten Sie, dass Ihre Pixel-Indizierung konsistent sein muss, also die Arrayindizierung ab 0 oder (wie in Matlab/ Octave) ab 1 beginnt!