

Übungsblatt 5

Übung 5.1 Beweisen Sie, dass *bei Onebit-Bildern* der Mittelwertfilter und der Medianfilter identisch sind.

Anleitung: Stellen Sie die Bedingung für beide Filter auf, wann ein Bildpunkt schwarz (1) gesetzt wird und wann nicht.

Zusatzaufgabe: Sogar ein *rank(n)* Filter mit beliebigem *n* lässt sich bei Onebit-Bildern als Faltung schreiben. Wie sieht der Faltungskern aus?

Übung 5.2 Schreiben Sie ein Script, das den *Skew-Angle* eines Dokumentbildes mittels Hough-Transformation über die CC-Mittelpunkte bestimmt. Definieren Sie dabei, die Auflösung in *r* und *θ* als Variablen, so dass Sie leicht verschiedene Werte ausprobieren können.

Wählen Sie für *θ* den Bereich $90^\circ \pm 10^\circ$. Testen Sie Ihr Script, indem Sie das Bild *idealtxt-small.png* um einen bestimmten Winkel rotieren.

Hinweise:

- Den *r*-Bereich von 0 bis *nrows* erzeugen Sie mittels

```
delta_r = 1
r_range = [n*delta_r for n in range(int(img.nrows/delta_r))]
```

Der Index zu einem bestimmten *r* ergibt sich dann als $\text{int}(0.5 + \text{float}(r)/\text{delta}_r)$, wobei die Addition von 0.5 nur zum Runden ist.
- Den *θ*-Bereich und die vorausberechneten sinus- und cosinus-Werte (dafür ist zuvor *from math import ** nötig) erzeugen Sie mittels

```
delta_t = 0.5
t_range = [80.0 + n*delta_t for n in range(int(20/delta_t))]
sin_t = [sin(t*pi/180.0) for t in t_range]
cos_t = [cos(t*pi/180.0) for t in t_range]
```
- Das Akkumulatorarray können Sie wie folgt anlegen und mit Nullen initialisieren:

```
Acc = [[0 for t in t_range] for r in r_range]
# Acc[ri][ti] ist dann die Hough-Zelle
# zu r = r_range[ri] und theta = t_range[ti]
```
- Den Mittelpunkt eines CCs ermitteln Sie mittels

```
for c in ccs:
    x = c.offset_x + c.ncols/2
    y = c.offset_y + c.nrows/2
```

Um sich anzusehen, welche Linie die Hough-Transformation auswählt, können Sie das rotierte Bild in ein RGB-Bild konvertieren, in das Sie die Linie mittels *draw_line(p1,p2,RGBPixel(255,0,0))* zeichnen. Start und Endpunkt der Linie erhalten Sie durch einsetzen von $x = 0$ und $x = \text{ncols} - 1$ in die Geradengleichung $r = x \cos \theta + y \sin \theta$.