

## Übungsblatt 6

### Übung 6.1 (Zusatzaufgabe für Schnellprogrammierer)

Modifizieren Sie Ihr Script zur Berechnung des Rotationswinkels von Aufgabe 5.2 so, dass die Hough-Transformation über die *Bottom-Pixel* aller CCs gemacht wird.

Die Bottom-Pixels erhalten Sie wie folgt:

```
y = c.offset_y + (c.nrows-1)
  for x in range(c.offset_x,c.offset_x+c.ncols):
    if img.get(Point(x,y)) > 0:
      # jetzt ist (x,y) ein Bottom-Pixel
```

Testen sie Ihr Script am Bild *alliole-300dpi.png* und vergleichen Sie das Ergebnis mit dem der Hough-Transformation über die CC-Mittelpunkte.

### Übung 6.2 Die Image-Methode *projection\_skewed\_rows*( $\alpha$ ) berechnet zu einem Winkel $\alpha$ die horizontalen Projektionen $H_\alpha(y)$ des um $\alpha$ rotierten Bildes.

Benutzen Sie diese Methode, um für das Bild *text4-75dpi.png* das Funktional

$$A(\alpha) = \sum_y \left( H_\alpha(y+1) - H_\alpha(y) \right)^2$$

zu berechnen für die  $\alpha$ -Werte

```
alpha_range = [-5 + 0.1*x for x in range(101)]
```

Stellen Sie den Verlauf  $A(\alpha)$  grafisch dar, indem Sie die Werte in eine *gnuplot*-Steuerdatei ausgeben, die folgendermaßen aufgebaut ist:

```
plot '-' with lines title 'A(alpha)'
-5.0 430
-4.9 454
...
e
```

Wenn die Steuerdatei *plot.dat* heißt, können Sie die Grafik erzeugen mit dem Shell-Kommando *gnuplot -persist plot.dat*.

Überprüfen Sie, ob das Maximum (bis auf das Vorzeichen) an der von *rotation\_angle\_projections* ausgegebenen Stelle auftritt. Entspricht die Position des Maximums von  $A(\alpha)$  dem Wert, der sich mit dem Hough-Transform Verfahren aus Übung 5.2 ergibt?

Python-Tipps:

- Wenn  $H$  die Liste der Projektionswerte ist, dann können Sie darüber loopen mittels (Achtung: die Schleife zur Berechnung von  $A(\alpha)$  läuft ein  $y$  weniger (warum?):

```
for y in range(len(H)):
```

- Wenn Sie nicht mehr wissen wie eine Datei geöffnet und beschrieben wird, schauen Sie bitte im Python Kurs (Folie 11) nach
- Einen formatierten String mit zwei Floats erzeugen Sie mit

```
"%f %f\n" % (alpha,A)
```