

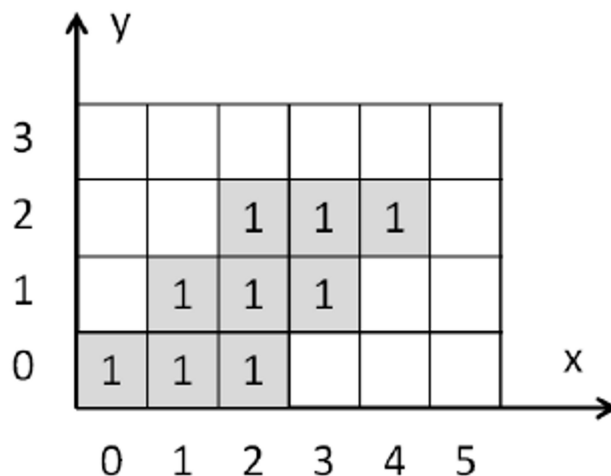
# Blatt 10

Donnerstag, 21. Januar 2021 16:10

Felix Lehmann, Jan Manhillen, Leo Kyster Oerter

## Aufgabe 2 Formmerkmale

Ermitteln Sie schrittweise über geeignete Formmerkmale (Folie 16 ff. der Vorl. 10) den Drehwinkel  $\alpha$  zwischen x-Achse und Symmetrieachse des abgebildeten Segments (es handelt sich um ein Binärbild, in dem alle Segmentpixel des Wert 1 haben).



1. Ermitteln Sie die Formmerkmale der Fläche und des Schwerpunktes.

Flächeninhalt  $F(s) = |\{ (i,j) \mid (i,j) \in s \}|$

**$F(s) = 9$**

Schwerpunktkoordinaten  $(i_\mu, j_\mu)$  mit

$$i_u = \frac{1}{F(s)} \cdot \sum_{(i,j) \in s} i,$$

$$j_u = \frac{1}{F(s)} \cdot \sum_{(i,j) \in s} j.$$

$$i_\mu = 1/9 \cdot (0+1+2+1+2+3+2+3+4) = 1/9 \cdot 18 = 2$$

$$j_\mu = 1/9 \cdot (0+0+1+0+1+2+1+2+2) = 1/9 \cdot 9 = 1$$

**Schwerpunkt  $\mu = (2,1)$**

2. Leiten Sie dann die Trägheitsmomente in x- und y-Richtung sowie das gemischte Trägheitsmoment und aus diesen den gefragten Drehwinkel her.

Trägheitsmoment in y-Richtung

$$m_x(s) = \sum_{(i,j) \in s} (j - j_\mu)^2$$

$$m_x(s) = (0-1)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2 = 1+1+0+1+0+1+0+1+1 = 6$$

Trägheitsmoment in x-Richtung

$$m_y(s) = \sum_{(i,j) \in S} (i - i_\mu)^2$$

$$m_y(s) = (0-2)^2 + (1-2)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (4-2)^2 = 4+1+0+1+0+1+0+1+4 = 12$$

Gemischtes Trägheitsmoment

$$m_{xy}(s) = \sum_{(i,j) \in S} (i - i_\mu)(j - j_\mu)$$

$$\begin{aligned} m_{xy}(s) &= [(0-2)(0-1)] + [(1-2)(0-1)] + [(2-2)(0-1)] + [(1-2)(1-1)] + [(2-2)(1-1)] + [(3-2)(1-1)] + [(2-2)(2-1)] \\ &+ [(3-2)(2-1)] + [(4-2)(2-1)] = [(-2)(-1)] + [(-1)(-1)] + [0*(-1)] + [(-1)*0] + [0*0] + [1*0] + [0*1] + [1*1] + \\ &[2*1] = 2+1+1+2 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Drehwinkel  $\alpha$

$$\tan(2\alpha) = 2m_{xy} / (m_y - m_x)$$

$$\tan(2\alpha) = (2*6) / (12-6) = 12/6 = 2$$