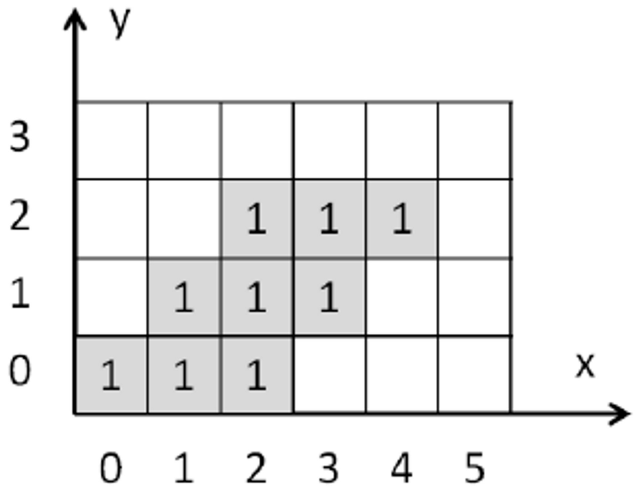
Blatt 10

Donnerstag, 21. Januar 2021 16:10

Felix Lehmann, Jan Manhillen, Leo Kyster Oerter

Aufgabe 2 Formmerkmale

Emitteln Sie schrittweise über geeignete Formmerkmale (Folie 16 ff. der Vorl. 10) den Drehwinkel α zwischen x-Achse und Symmetrieachse des abgebilden Segments (es handelt sich um ein Binärbild, in dem alle Segementpixel des Wert 1 haben).



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

Flächeninhalt F(s) = | { (i,j) | (i,j) ∈ s } |
F(s) = 9

Schwerpunktkoordinaten (i_μ, j_μ) 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_μ = 1/9 * (0+1+2+1+2+3+2+3+4) = 1/9 * 18 = 2
j_μ = 1/9 * (0+0+1+0+1+2+1+2+2) = 1/9 * 9 = 1
Schwerpunkt μ = (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

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

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

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

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

Gemischtes Trägheitsmoment

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

$m_{xy}(s)$ = [(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

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

tan(2α) = (2*6) / (12-6) = 12/6 **= 2**

Also ist der Winkel $\alpha =$?