Bildanalyse und Bildverstehen

Aufgabe U14 (Granulometrische Kurven)

Man verwendet 3 Arten von Kurven:

1. Anzahl p(a) der Zusammenhangskomponenten (Partikel) von g_aX, aufgetragen gegen a;
2. $A(g_aX)$, aufgetragen gegen a;
3. $A(g_{a-1}X) - A(g_aX)$, aufgetragen gegen a ("Musterspektrum von X", pattern spectrum).

Dabei ist A(Z) die Fläche von Z (oder ein anderes Maß).

g_a sei nun die Öffnung $\mathbf{O}_{aB}$ mit aB als Liniensegment der Länge a (a = 1; 2; 3; 4; 5; 6). Man zeichne die 3 Kurven für das folgende 1D-Binärbild:

0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1

Aufgabe U15 (Konturkrümmung)

Die Krümmung einer Kontur an einem Punkt p_i wird aus der Folge $(p_{i-n}, ..., p_i, ..., p_{i+n})$ von 2n+1 aufeinanderfolgenden Konturpunkten berechnet. (Warum nimmt man nicht generell n=1, also 3 aufeinanderfolgende Punkte?)
Es sind verschiedene Krümmungsmaße für diskrete Kurven in Gebrauch:

(1) $180° - \gamma_i$, wobei γ_i der durch die 3 Punkte p_{i-n}, p_i, p_{i+n} gegebene Winkel bei p_i ist.

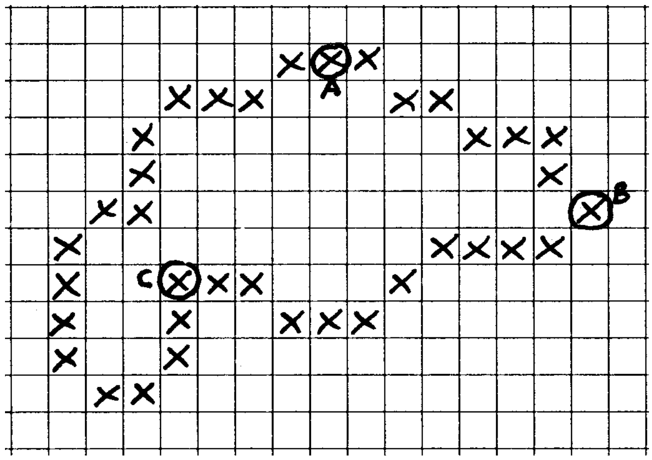
(2) Die vorzeichenbehaftete Fläche des von diesen 3 Punkten aufgespannten Dreiecks (positiv für konvexe und negativ für konkave Krümmung).

(3) Die Summe gewichteter Differenzen d_i zwischen aufeinanderfolgenden Richtungsindices r_i nach dem Kettencode:
r_i = Kettencode der Richtung von p_i nach p_{i+1},
$d_i = (r_i - r_{i-1} + 12 \mod 8) - 4$,

$KR_i = \sum_{j=-n}^{n} w_j d_{i+j}$ mit Gewichten $w_j \geq 0$, die sich zu 1 summieren.

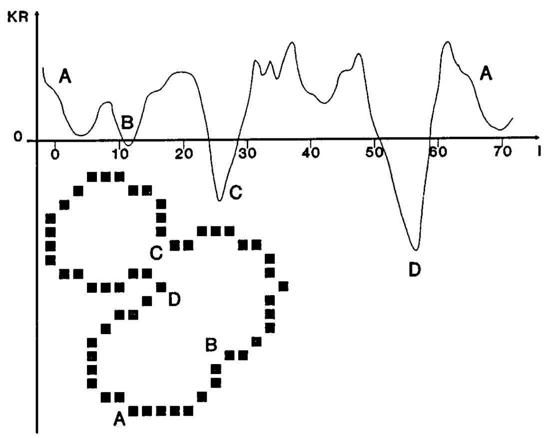
(a) Man bestimme die Formeln zu den Krümmungsmaßen (1) und (2).

(b) Man teste die drei Krümmungsmaße an den Punkten A, B und C folgender Kontur und diskutiere ihre Vor- und Nachteile:



(für (1) und (2) wähle man jeweils n=2, für (3) n=1 und $w_{-1}=\frac{1}{4}$, $w_0=\frac{1}{2}$, $w_1=\frac{1}{4}$.)

Beachte: Die numerischen Werte der Krümmung an einzelnen Stellen sind weniger bedeutsam; interessant sind die Extrema im Verlauf der Krümmung entlang der Kontur. Maxima: potenzielle Ecken bei eckigen konvexen Objekten; Minima: potenziell Stellen, wo 2 sich überlappende konvexe Objekte zu trennen sind, bzw. Kandidatenpunkte für Schnitte durch das Objekt. Beispiel:



(aus Voss & Süße 1991)