

Aufgabe U16 (Konturkrümmung)

Die Krümmung einer Kontur an einem Punkt p_i wird aus der Folge $(p_{i-n}, \dots, p_i, \dots, p_{i+n})$ von $2n+1$ aufeinanderfolgenden Konturpunkten berechnet. Es sind verschiedene Krümmungsmaße für diskrete Kurven in Gebrauch:

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

(2) Die vorzeichenbehaftete Fläche des von diesen drei 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:

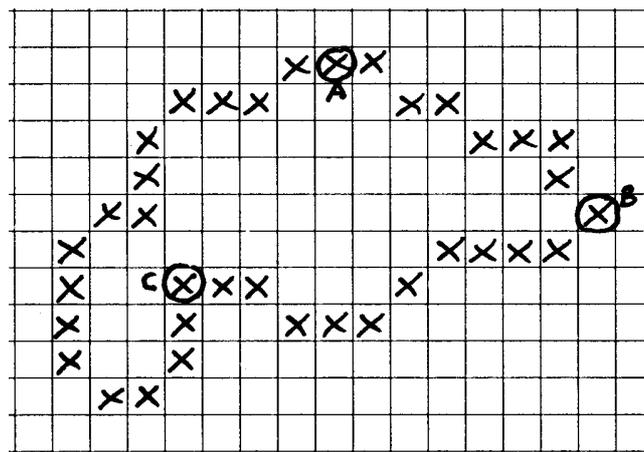
r_i = Kettencode der Richtung von p_i nach p_{i+1} ,

$d_i = (r_i - r_{i-1} + 12 \bmod 8) - 4$,

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

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

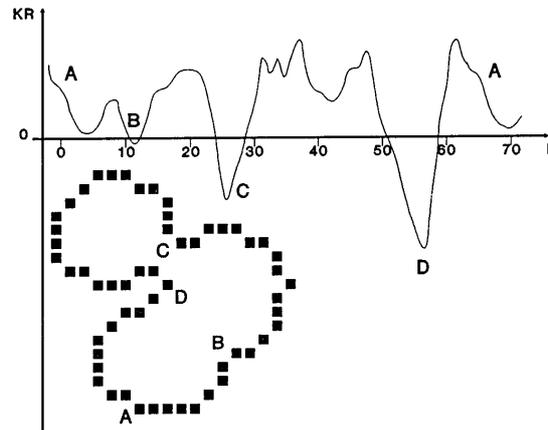
(b) Man teste die drei Krümmungsmaße an den Punkten A, B und C folgender Kontur und diskutiere ihre Vor- und Nachteile:



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

$$w_0 = \frac{1}{2}, \quad w_1 = \frac{1}{4}.)$$

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)