Bildanalyse und Bildverstehen

Aufgabe U16

Es sei folgender Ausschnitt aus einem Binärbild gegeben:

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

Man berechne für die vier Pixel des mittleren Feldes die Werte
(a) des Moravec-Operators,
(b) des SUSAN-Operators
und prüfe, ob sich so der Eckpunkt (die 1 im rechten, unteren Pixel des Mittelfeldes) detektieren lässt.

Zu (a): Für die Moravec-Maske sei $p = q = 3$ und $k = l = 1$ angenommen.
Die Doppelsummen in der Formel (Vorlesungsskript, S. 150) sind so zu interpretieren, dass das jeweils betrachtete Pixel das Indexpaar $(i, j) = (0, 0)$ hat. Wenn hinter dem Summenzeichen ein $g(x, y)$ mit einem Indexpaar (x, y) außerhalb des Bildes auftaucht, wird der komplette Summand nicht berücksichtigt.

Zu (b): Es werde eine quadratische 3×3-USAN-Maske verwendet, d.h. das jeweils mittlere Pixel soll mit seinen 8 Nachbarpixeln verglichen werden. Kriterium für Eckpunkte sei (analog zum Skript): Anzahl der Pixel mit gleichem Grauwert ist $\leq 8/3$.

Aufgabe U17 (Kanten in Multi-Merkmalsbildern)

Ein Bild sei nicht durch eine skalare Grauwertfunktion gegeben, sondern durch eine vektorwertige Funktion

$$\vec{m}(x, y) = \begin{pmatrix} m_1(x, y) \\ m_2(x, y) \\ \vdots \\ m_M(x, y) \end{pmatrix}$$

(z.B. Multispektralbild). Es sei hier der Fall zweier kontinuierlicher Variablen x, y angenommen. Man bestimme zu einem gegebenen Punkt (x_0, y_0) diejenige Richtung α (Winkel zur x-Achse), in der sich $\vec{m}$ am stärksten ändert (als Maß der Änderung soll der Betrag der Richtungsableitung dienen):

(a) allgemein,

(b) für $\vec{m}(x, y) = (2xy; 1; 1)^T$, $(x_0; y_0) = (1; 2)$.