

Bildanalyse und Bildverstehen

Aufgabe U1

Gegeben ist das folgende Bild im ppm-Format:

P3

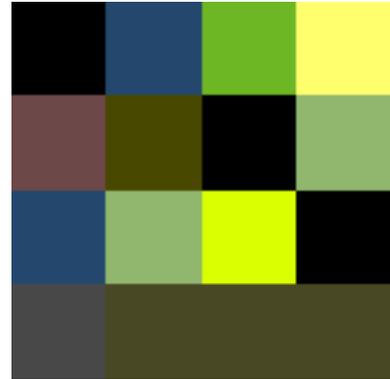
4 4 7

0 0 0 1 2 3 3 5 1 7 7 3

3 2 2 2 2 0 0 0 0 4 5 3

1 2 3 4 5 3 6 7 0 0 0 0

2 2 2 2 2 1 2 2 1 2 2 1



Bestimmen Sie folgende Bildbeschreibungsmerkmale für den Blaukanal (3. Komponente) dieses Bildes:

- (a) das Histogramm der relativen Häufigkeiten (tabellarisch und grafisch),
- (b) die kumulative Verteilungsfunktion,
- (c) den Median,
- (d) den Quartilsabstand,
- (e) Mittelwert und Standardabweichung,
- (f) Schiefe und Kurtosis,
- (g) die Entropie,
- (h) den Anisotropiekoeffizienten,
- (i) die Paar-Grauwertematrix (co-occurrence matrix) für die Pixel-Relation "rechter Nachbar".

Blaukanal:

0 3 1 3

2 0 0 3

3 3 0 0

2 1 1 1



(i) Paar-Grauwertmatrix (für die Pixel-Relation „rechter Nachbar“)

Einträge in der Matrix sind die abs. Häufigkeiten des Eintretens einer vorgegebenen Relation ρ zwischen 2 Helligkeitswerten i und j

Im Beispiel 8 verschiedene Grauwerte (0 bis 7) => 8x8 Grauwertmatrix M_ρ

Elemente a_{ij} der Matrix M_ρ geben Häufigkeit des Eintretens der Relation ρ an. ρ beschreibt die geometrische Relation der Pixel mit den Grauwerten i und j .

Rechter Nachbar für $i=0$ und $j=3$:

0	3	1	3
2	0	0	3
3	3	0	0
2	1	1	1

=> $M_\rho(0, 3) = 2$

Rechter Nachbar für $i=0$ und $j=0$:

0	3	1	3
2	0	0	3
3	3	0	0
2	1	1	1

=> $M_\rho(0, 0) = 2$

Ergebnis:

$$M_\rho = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Verwendung in der Texturanalyse

Werte der Hauptdiagonalen: Größe der homogenen Bildbereiche

$M_\rho(i, j) \Rightarrow$ Maß für die Länge der Grenze zwischen Grauwerten i und j

Für ρ nimmt man auch:

- von-Neumann-Nachbarschaft (linker, rechter, oberer und unterer Nachbar)
- Moore-Nachbarschaft (zusätzlich diagonale Nachbarn)