

Digitale Bildverarbeitung (GEHRIG)

Übungsaufgaben (SS 2016)

1. Ein Farbdia ($24 \cdot 36\text{mm}$) soll digitalisiert werden. Die höchste Ortsfrequenz beträgt 10 Linienpaare/mm. Pro Farbkanal sollen 256 Graustufen verwendet werden.
 - (a) Wieviele Zeilen und Spalten hat das Bild bei optimaler (=minimale Redundanz) Abtastung ?
 - (b) Welches Datenvolumen fällt an bei 8bit/Farbkanal?
 - (c) Wie lange dauert die Übertragung ungefähr, wenn ein ISDN-Kanal mit 64kbit/s zur Verfügung steht?

2. Gegeben sei folgendes "Bild":

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

- (a) Wieviele Bits sind bei optimaler Quantisierung fuer das gesamte Bild zur Codierung erforderlich?
- (b) Skizzieren Sie das Histogramm der Grauwerte.
- (c) Berechnen Sie Mittelwert, Varianz und Standardabweichung des Bildes.

3. Gegeben sei die skizzierte Verteilungsdichtefunktion eines kontinuierlichen Bildsignals.

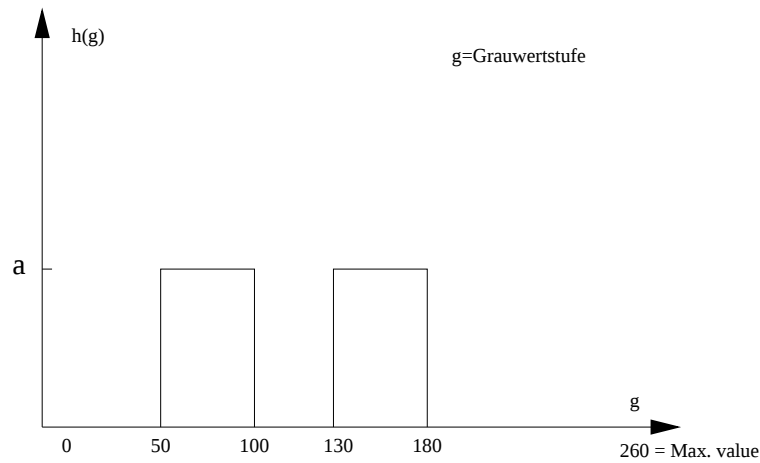


Figure 1: Verteilungsdichtefunktion $h(g)$ eines Bildsignals.

- (a) Wie groß ist der Wert a ?
- (b) Wie groß ist der Mittelwert des Signals?

Das Bild soll so einer linearen Transformation unterworfen werden, so daß der Wertebereich 0 bis 260 optimal genutzt wird.

- (c) Skizzieren Sie die entsprechende Kennlinie.
- (d) Skizzieren Sie die Verteilungsdichtefunktion des transformierten Signals.

Auf das Originalsignal von 7(a) soll ein Histogrammausgleich durchgeführt werden.

- (e) Skizzieren Sie die Kennlinie.
- (f) Skizzieren Sie die Verteilungsdichtefunktion des transformierten Signals.

4. Betrachtet werde eine Bildzeile mit den Grauwerten

... 2 3 3 4 8 4 4 5 5 0 5 6 7 ...

(a) Filtern Sie diese Zeile mit folgendem Filter:

$$h(n) = 1/3(\delta(n-1) + \delta(n) + \delta(n+1))$$

(gleitender Mittelwert, vorne und hinten mit Nullen auffüllen).

(b) Bilden Sie statt des gleitenden Mittelwerts den gleitenden Median innerhalb eines Fensters der Breite 3.

5. Betrachtet werde eine ideale Ecke:

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

Laplace-Operator:

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

(a) Wenden Sie den Laplace-Operator an und bestimmen Sie das Resultatbild.

(b) Wenden Sie die 3x3-Prewitt-Filter an und bestimmen Sie die Ausgangsbilder für die partiellen Ableitungen nach x und y.

(c) Bestimmen Sie das Betragsbild für (b).

6. Nach einer Kantenextraktion und Konturpunktverkettung ergibt sich folgende Figur:

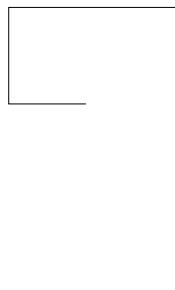


Figure 2: Konturverkettungsergebnis.

Skizzieren Sie die schrittweise Approximation mittels Geradenstücken nach dem Ramer-Algorithmus.

7. Sehr gute Resultate einer Kantenextraktion erhält man, wenn man vor dem Differenzieren das Bild mit einem Gaußtiefpaß filtert.
 - (a) Ist es zulässig (erhält man das gleiche Resultat), wenn die Reihenfolge von Differenzbildung und Filterung vertauscht wird (Begründung)?
 - (b) Skizzieren Sie am 1D-Beispiel die Filterstoßantwort(=Amplitudenverlaauf des Filters), wenn Differenzierung und Gauß-Filterung zu einem Filterungsschritt vereinigt werden.
8. Betrachtet werde ein Bild der Größe 20x20 Bildpunkte. Nach einer Hough-Transformation für Geraden der Form $d = x \cdot \cos(\alpha) + y \cdot \sin(\alpha)$ erhält man folgende Maxima im Akkumulator:

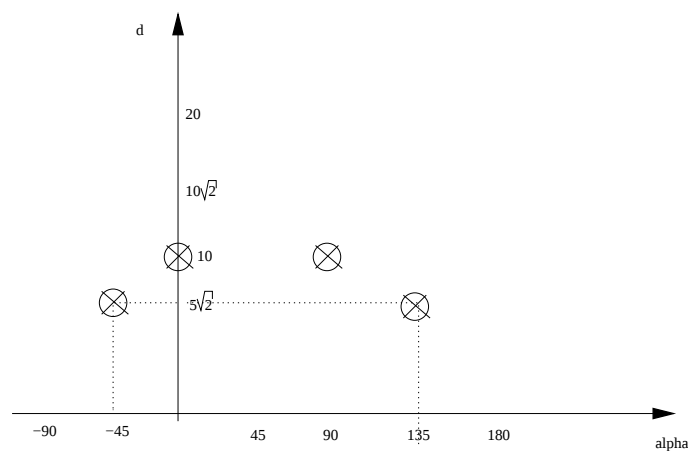


Figure 3: Hough-Akkumulator

Skizzieren Sie die korrespondierenden Geraden im Bild.

9. Entwerfen Sie eine Folge morphologischer Operationen, die die dargestellten (leicht gestörten) Kreuze sicher in der dargestellten Form extrahiert (Skizzieren Sie die Strukturelemente.).

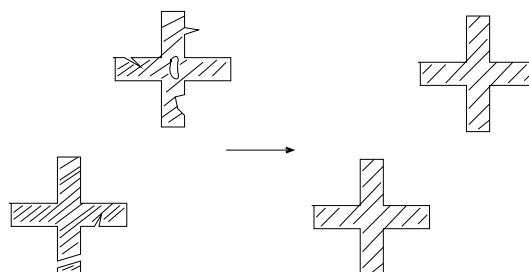


Figure 4: Ausgangsbild und Zielbild.