

Übungsaufgaben zur Vorlesung "Bildverarbeitung"

Bernd Neumann

WS 07

Blatt 3

1. Ein Bild mit 512 x 512 Pixeln enthält 4 gleichgroße Flächen mit den Grauwerten 50, 100, 150, 200 (s. Skizze).

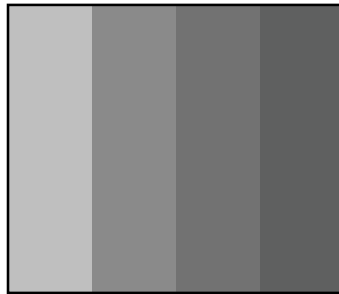
a) Welche Grauwerte haben die Flächen nach einer Histogrammegalisierung?

b) Beschreiben Sie den optischen Eindruck.

c) Welche Unterschiede ergeben sich, wenn die Flächen im Originalbild die Grauwerte 20, 40, 60, 80 haben?

Implementieren Sie die Histogrammegalisierung und verifizieren Sie die Ergebnisse.

(3 Punkte)



2. Zeigen Sie, dass die empirische Varianz σ^2 der Grauwerte g eines Bildes nach folgender Formel berechnet werden kann:

$$\sigma^2 = 1/N \sum g^2 - (1/N \sum g)^2$$

(2 Punkte)

3. Betrachten Sie die gewichtete Summe z von N unabhängigen Zufallsvariablen x_i

$$z = \sum w_i x_i$$

wobei die x_i Mittelwert m und Varianz σ^2 haben. Nehmen Sie an, dass die Summe der Gewichte 1 ist. Berechnen Sie Mittelwert und Varianz von z . Welche Gewichtsverteilung minimiert die Varianz bei festem N ? (Hinweis: Zeigen Sie dies durch Ableiten nach den Gewichtungsfaktoren.)

(3 Punkte)

4. Unter "Pfeffer-und-Salz"-Rauschen versteht man Störungen, bei denen einzelne, isolierte Pixel um mehr als einen bestimmten Betrag R von ihrer Umgebung nach unten ("Pfeffer") oder nach oben ("Salz") abweichen. Entwerfen Sie ein Verfahren mit einfachen Fensteroperatoren, das Pfeffer-und-Salz-Rauschen mit $R=20$ beseitigt. Implementieren Sie das Verfahren und zählen Sie, wieviele Pfeffer- und Salzpixel im Grautonbild BV-Uebungsbild2 beseitigt wurden. Das Bild (Bild1.png) sowie weitere Testbilder finden Sie unter

<http://kogs-www.informatik.uni-hamburg.de/~terzic/BV-Uebungsbild2>

(2 Punkte)