

## Übungsaufgaben zur Vorlesung "Bildverarbeitung"

Bernd Neumann

SoSe 04

### Blatt 3

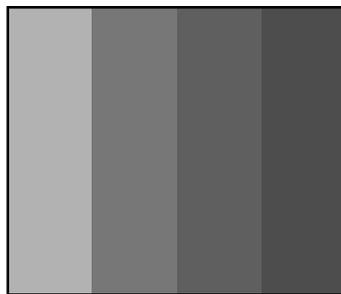
1. Ein Bild mit 512 x 512 Pixeln enthält 4 gleichgroße Flächen mit den Grauwerten 50, 100, 150, 200 (s. Skizze).

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?

(3 Punkte)



2. Zeigen Sie, daß die empirische Varianz  $\sigma^2$  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  $\sigma^2$  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  $N$ ?

(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  $R=10$  beseitigt.

(2 Punkte)