

Übungsaufgaben zu
„Statistische Methoden in der Bildanalyse“
Müller WS 2009/2010

1. Übung:

Aufgabe 1 : Erzeugen Sie die beiden eigenen Testbilder und binden Sie diese in ein Text-Programm ein, so dass diese in der Übung vorgestellt werden können.

2. Übung:

Aufgabe 2 : Verrauschen Sie Ihre eigenen Testbildern mit den verschiedenen Rauscharten.

Aufgabe 3 : Wenden Sie auf ihre eigenen Bilder (Originale und verrauschte Bilder) den einfachen Mittelwert-Filter an und bestimmen Sie die Gütemaße.

3. Übung:

Aufgabe 4 : Wenden Sie auf ihre eigenen Bilder (Originale und verrauschte Bilder) den Mittelwert-Filter mit Dreieckskern an und vergleichen Sie die Gütemaße mit denen für den Rechteckkern.

4. Übung:

Aufgabe 5 : Wenden Sie auf ihre eigenen Bilder (Originale und verrauschte Bilder) den Mittelwert-Filter mit Binomialkern, Gaußkern, und Epanechnikov-Kern an und vergleichen Sie die Gütemaße mit denen für die anderen Kerne aus den Aufgaben 3 und 4.

Aufgabe 6 : Beweisen Sie Lemma 1 auf Seite 25 bzw. Lemma 1 a) auf Seite 27.

5. Übung:

Aufgabe 7 : Beweisen Sie Satz 8 auf Seite 49.

Aufgabe 8 : Beweisen Sie Satz 9 auf Seite 54.

6. Übung:

Aufgabe 9 : Wenden Sie auf ihre eigenen Bilder (Originale und verrauschte Bilder) den Median-Filter an. Benutzen Sie verschiedene Kerne und vergleichen Sie die Gütemaße. Vergleichen Sie auch mit dem Mittelwert-Filter.

Aufgabe 10 : Beweisen Sie Satz 12 b) auf Seite 63.

7. Übung:

Aufgabe 11 : Berechnen Sie mit der R-Funktion `lqs` in der R-library `MASS` die getrimmten Schätzungen für Ihre Bilder. Benutzen Sie auch die R-Funktion `CGGM.mean` im R-Paket `epsi`, um die Chu et al. Schätzung für Ihre Bilder zu berechnen. Führen Sie die Vergleiche mit den anderen Methoden durch.

Aufgabe 12 : Beweisen Sie Satz 15 b) auf Seite 83.

8. Übung:

Aufgabe 13 : Wenden Sie die LTS-Regressionsschätzung auf Ihre Bilder an. Benutzen Sie dazu die R-Funktion `lqs` in der R-library `MASS`. Zurückfallende M-Schätzungen und die Huber-Schätzung für die Regression erhält man mit der R-Funktion `r1m` in der R-library `MASS`. Wenden Sie die Huber-Schätzung, die Hampel-Schätzung und die Bisquare-Schätzung auch auf Ihre Bilder an. Führen Sie die Vergleiche durch.

9. Übung:

Aufgabe 14 : Bestimmen Sie mit der R-Funktion `edgepoints` im R-Paket `edci` die Kantenspunkte des Dreiecksbildes `dreieck-verrauscht.rdata` und des eigenen Bildes mit einfacher Geometrie. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit dem Mittelwert und Median und untersuchen Sie den Einfluss der Bandweiten.

10. Übung:

Aufgabe 15 : Bestimmen Sie mit dem Ansatz der Varianzanalyse die Kantenspunkte des Dreiecksbildes `dreieck-verrauscht.rdata` und des eigenen Bildes mit einfacher Geometrie.

11. Übung:

Aufgabe 16 : Bestimmen Sie mit dem R-Paket `edci` die Geraden im Dreiecksbildes `dreieck-verrauscht.rdata` und des eigenen Bildes mit einfacher Geometrie. Untersuchen Sie den Einfluss der Bandweite.

12. Übung:

Aufgabe 17 : Untersuchen Sie die verschiedenen Methoden zur Schwellenwertbestimmung für die Rissbilder und tragen Sie Risse mit dem R-Paket `crackrec` ein. Entfernen Sie vorher Schatten mit dem Medianfilter.

Aufgabe 18 : Bestimmen Sie für das Bild `pilze.Rdata` mit den Pilzkolonien die Kreise mit der Methode der Ellipsenbestimmung. Bestimmen Sie vorher einen geeigneten Schwellenwert und finden Sie die Zusammenhangskomponenten mit dem R-Paket `crackrec`.

13. Übung:

Aufgabe 19 : Verbessern Sie die Kreisbestimmung im Bild `pilze.Rdata` mit `Opening` und `Closing`.

Aufgabe 20 : Wenden Sie einen Median-Filter auf die Rissbilder mit folgenden Fenstern an: 3×5 -Fenster, 3×9 -Fenster, 5×9 -Fenster, 5×3 -Fenster, 9×3 -Fenster, 9×5 -Fenster und einem Fenster von folgender Form an:

```
1 1 0 0 0 0 0 1 1
1 1 1 0 0 0 1 1 1
0 1 1 1 0 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 0 0
0 0 0 1 1 1 0 0 0
0 0 1 1 1 1 1 0 0
0 1 1 1 0 1 1 1 0
1 1 1 0 0 0 1 1 1
```

Wie ändern sich dann die mit `crackrec` gefundenen Risse?

14. Übung:

Aufgabe 21 : Wenden Sie auf Ihre eigenen Bilder eine geeignete Wavelet-Methode zum Entfernen von Rauschen an und vergleiche Sie diese mit den anderen Methoden. Benutzen Sie dazu die R-Funktionen `imwd`, `threshold` und `imwr` in der R-Library `wavethresh`. Untersuchen Sie auch, inwieweit die Wavelets zur Kompression der Bilder benutzt werden können.