

2. Übung zur Vorlesung Bildverarbeitung

Institut für Informatik, FU Berlin, SoSe 2006
Prof. Dr. Raúl Rojas, Dr. Felix v. Hundelshausen

Alle Aufgaben beziehen sich auf das Bild `monaLisa.jpg`, das aus dem Netz (<http://www.inf.fu-berlin.de/lehre/SS06/Bildverarbeitung>) heruntergeladen werden kann. Alle Ergebnisse sind graphisch darzustellen (Histogramme, Bilder, etc...), auch wenn nicht explizit darauf hingewiesen wird. Es wird empfohlen, die Aufgaben mit Matlab zu lösen. Zur Abgabe der Übung zählen sowohl die schriftliche als auch das Senden des Quellcodes (Matlab oder was auch immer) mit dem Betreff "BV Übung X" an uebungen@googlemail.com. Die Namen aller Autoren nicht vergessen!

1. Aufgabe, Histogramme (11 Punkte)

- (1 Punkt) Berechnen Sie zu dem gegebenen Bild das zugehörige Helligkeitshistogramm.
- (3 Punkte) Wir möchten das Bild nun mittels linearer Streckung verbessern. Welche offene Designfrage für den Algorithmus gibt es? Entwerfen und beschreiben Sie eine geeignete Variante für diese offene Frage.
- (1 Punkt) Wenden Sie Ihre Variante der linearen Streckung auf das geg. Bild an.
- (1 Punkt) Welche Probleme gibt es bei der Methode der linearen Streckung?
- (1 Punkt) Erklären Sie mögliche Ursachen für die Entstehung von Lücken?
- (1 Punkt) Berechnen Sie die kumulative Verteilungsfunktion.
- (1 Punkt) Gleichen Sie das Histogramm mittels der kum. Verteilungsfunktion aus. Schreiben Sie auch formal auf, welche Berechnung Sie durchführen.
- (1 Punkt) Welches Problem kann auftreten, wenn man nur das Histogramm eines Ausschnitts zum Ausgleich verwendet?
- (1 Punkt) Warum wird Histogrammausgleich auch als Entropiemaximierung bezeichnet?

2. Aufgabe Filter (10 Punkte, 5 Zusatzpunkte)

- (1 Punkt) Geben Sie den diskreten gausschen Konvolutionskernel der Größe 9×9 mit $\sigma = 3$ Pixel an.
- (1 Punkt) Glätten Sie das Bild mit diesem Kernel.
- (5 Zusatzpunkte) Beweisen Sie, dass der 2D-Gaussfilter trennbar ist, d.h. dass man die 2D-Konvolution durch Komposition zweier 1-D Filterungen ersetzen kann. Welchen Vorteil hat dies für die Laufzeit?
- (1 Punkt) Nennen und erklären Sie kurz Techniken zur Behandlung des Randproblems (3 Techniken) Welche Technik bevorzugen Sie und warum?
- (1 Punkt) Was ist der Vorteil des Median-Filters?
- (1 Punkt) Warum kann dieser Vorteil auch ein Nachteil sein?

- g) (2 Punkte) Nennen Sie ein paar von Sobel-Filtern. Wie kann man mit diesen Filtern ein Kantenbild erzeugen, d.h. ein Bild das überall schwarz ist, außer dort, wo kanten sind? Erklären Sie die Vorgehensweise. Erzeugen Sie ein Kantenbild zu unserem Bild.
- h) (3 Punkte) Denken Sie sich einen Filter aus, der Eckpunkte im Bild findet. Wenden Si Ihren Filter auf unser Bild an. Stellen Sie das Ergebnis so dar, dass sich das Eingabebild und das Ergebnisbild nebeneinander befinden und im Ergebnisbild nur die Ecken weiss, der Rest schwarz dargestellt ist.

Abgabe: (Donnerstag)11.05.2006, 14:00 Uhr (s.t.)
(verspätete Abgaben werden nicht mehr entgegen genommen!)