

Übungszettel Nr. 2 zur Vorlesung Bildverarbeitung im Sommersemester 05 an der BA Mannheim

Ausgabe am: 20.04.2005

Abgabe bis: 27.04.2005

Kontrastverbesserung und Rauschminderung

Ziel dieses Übungszettels ist, dass Sie sich mit den Methoden der Bildvorverarbeitung am Beispiel von Kontrastverbesserung und Rauschminderung bzw. -unterdrückung auseinandersetzen.

Aufgabe 1: Lineare Histogrammskalierung

Entwickeln sie eine Funktion, die eine lineare Histogrammskalierung durchführt, so dass das Ergebnisbild das verfügbare Spektrum von 256 Graustufen nutzt. Hier ist noch einmal die Formel zur linearen Histogrammskalierung, die in der Vorlesung erläutert wurde:

$$A(x, y) = \frac{(A_{max} - A_{min}) \cdot (E(x, y) - E_{min})}{E_{max} - E_{min}} + A_{min},$$

mit E_{min} minimaler und E_{max} maximaler Grauwert im Eingabebild bzw. A_{min} minimaler und A_{max} maximaler Grauwert im Ausgabebild, wobei $E(x, y)$ das Eingabebild und $A(x, y)$ das Ausgabebild bezeichnet.

Erzeugen sie mit ORAVIS^{3D} einen Filtergraphen, der die neue Funktion enthält und wenden sie sie auf die Bilder `Kontrast.bmp` und `Schachbrett.bmp` an. Interpretieren sie in schriftlicher Form die Ergebnisse.

Aufgabe 2: Histogrammskalierung mit Summenhäufigkeit

Eine Verbesserung der Grauwerte des Bildes gegenüber dem Originalbild bringt auch die Skalierung der Grauwerte mit der normierten, relativen Summenhäufigkeit der Grauwerte als Skalierungsfunktion.

Sei $p_E(g)$ das normierte Histogramm des Eingabebildes E und

$$h_E(g) = \sum_{k=0}^g p_E(k), \quad g = 0, 1, \dots, 255$$

die relative Summenhäufigkeit, für die $0 \leq h_E(g) \leq 1$ gilt. $h_E(g)$ gibt also die Summe der ersten g Balken des Histogramms des Bildes an. Anschließend skaliert man die Grauwerte des Bildes E mit der Skalierungsfunktion

$$A(x, y) = 255 \cdot h_E(E(x, y))$$

Erzeugen sie mit ORAVIS^{3D} einen Filtergraphen, der die neue Funktion enthält und wenden sie sie ebenfalls auf die Bilder `Kontrast.bmp` und `Schachbrett.bmp` an. Interpretieren sie in schriftlicher Form die Ergebnisse.

Aufgabe 3: Der Average-Glättungsoperator

Zur Vorverarbeitung von Bildern gehört das Glätten. In dieser Aufgabe soll ein Average-Glättungsoperator erstellt werden. Dabei wird das Eingabebild mit einem Operator gefaltet. Im Ausgabebild steht der Mittelwert der Intensitätswerte des Faltungs-Fensters. Die Funktion soll mindestens die Operatorgrößen 3×3 , 5×5 , 7×7 unterstützen.

Aufgabe 4: Der Median-Glättungsoperator

Bei diesem Glättungs-Operator müssen die Intensitätswerte aus dem Fenster ausgelesen und sortiert werden. Im Ausgabebild wird dann der Intensitätswert an der mittleren Position der sortierten Liste eingetragen. Die Funktion soll mindestens die Operatorgrößen 3×3 , 5×5 , 7×7 unterstützen.

Aufgabe 3: Vergleich der Glättungsoperatoren

Testen sie die beiden Glättungsoperatoren auf den Bildern `Kugel_gauss_10.bmp` und `Kugel_salzpfeffer.bmp`. Schauen sie sich auch das Zeilen-/Spaltenprofil der Bilder an. Vergleichen die Ergebnisse. Abzugeben ist die schriftliche Interpretation der Ergebnisse.