

## Übungszettel 2 zur Vorlesung BV 1 im WS 2007/2008

Ausgabe am: 19.11.2007

Abgabe am: 03.12.2007, 15 Uhr s.t. (!)

### Bildpunktoperationen

Ziel dieses Übungszettels ist es, dass ihr euch mit den Methoden der Bildvorverarbeitung am Beispiel von Kontrastverbesserungen und Rotation auseinandersetzt.

#### **Aufgabe 1:** Lineare Histogrammskalierung

3 Punkte

Entwickelt eine Funktion, welche eine lineare Histogrammskalierung durchführt, so dass das Ergebnisbild das verfügbare Spektrum von 256 Graustufen nutzt. Hier ist noch einmal die Formel zur linearen Histogrammskalierung, welche 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 (hier 0) und  $A_{max}$  maximaler (hier 255) Grauwert im Ausgabebild, wobei  $E(x, y)$  das Eingabebild und  $A(x, y)$  das Ausgabebild bezeichnet.

Erzeugt mit Orasis einen Filtergraphen, der eure neue Funktion enthält und wendet sie auf das Bild `Kontrast.png` und `Schachbrett.png` an. Abzugeben sind die Sourcen, die DLL und die Ergebnisbilder.

#### **Aufgabe 2:** Histogrammskalierung mit Summenhäufigkeit

3 Punkte

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 von Eingabebild (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

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

Erzeugt mit Orasis einen Filtergraphen, der eure neue Funktion enthält und wendet sie auf das Bild `Kontrast.png` und `Schachbrett.png` an. Abzugeben sind die Sourcen, die DLL und die Ergebnisbilder.

#### **Aufgabe 3:** Histogrammebnung

4 Punkte

Entwickelt eine Funktion, welche die in der Vorlesung besprochene Histogrammebnung implementiert.

Erzeugt mit Orasis einen Filtergraphen, der eure neue Funktion enthält und wendet sie auf das Bild `Kontrast.png` und `Schachbrett.png` an. Abzugeben sind die Sourcen, die DLL und die Ergebnisbilder.

**Aufgabe 4:** Beschreibung der Ergebnisse der Aufgaben 1 bis 3 6 Punkte

Vergleicht die Ergebnisbilder der verschiedenen Funktionen. Welchen Einfluss haben die Operatoren auf die beiden Eingabebilder?

Abzugeben ist eine schriftliche Beantwortung der Frage.

**Aufgabe 5** Rotation 4 Punkte

Entwickelt eine Funktion, die ein Bild um einen beliebigen (als Parameter zu spezifizierenden) Winkel um den Bildmittelpunkt rotiert. Fügt dazu einen Parameter ein, in dem der Winkel für die Rotation übergeben wird. Benutzt einen Integer-Parameter mit einem Wertebereich von 0 bis 360 Grad (wie dies geht, wurde in der ersten Übung behandelt).

Hinweis: Geht vom Ausgabebild aus und berechnet die Position des Pixels im Eingabebild, der an die entsprechende Stelle im Ausgabebild projiziert werden muß. Bei umgekehrter Vorgehensweise entstehen sonst unter Umständen Löcher im Ergebnisbild. Das Ausgabebild soll die gleiche Größe wie das Eingabebild haben. Bereiche die außerhalb des Ausgabebildes liegen, sollen ignoriert werden und Pixel die nicht im Eingabebild liegen sollen auf 0 gesetzt werden.

Erzeugt mit Orasis einen Filtergraphen, der eure neue Funktion enthält und wendet sie auf das Bild `Rotation.png` an. Abzugeben sind die Sourcen und die DLL.

Gesamtpunktezahl: 20 Punkte

Abgabe als Zip-Archiv an `carstens@tzi.de`, Betreff [BV1] Ueb02 Gruppenname

*Viel Erfolg bei der Bearbeitung!*