



Grundlagen der Multimediatechnik

Wintersemester 2021/22

Übungsblatt 5

29. November 2021

Wichtig: Bitte kennzeichnen Sie Ihre Abgabe mit Ihrem Namen und dem Namen Ihres Übungspartners. Laden Sie bitte Ihre Abgabe als PDF-/ZIP-Datei auf der ILIAS-Plattform hoch. Andere Dateiformate sowie Scans von handgeschriebenen Abgaben werden nicht gewertet. Achten Sie darauf, nur kompilierbaren, kommentierten Code abzugeben. Nicht-kompilierbarer Code wird mit **0 Punkten** bewertet! Alle Abgaben müssen folgender Namenskonvention entsprechen: `gmt_uebungXX_nachname1_nachname2.format`

Aufgabe 1: Erste Filter

[5 Punkte]

Verwenden Sie das mitgelieferte Notebook `Uebung05.ipynb` für die Bearbeitung dieser Aufgabe. Schreiben Sie ein Python-Skript, das ein Graustufenbild

- (a) invertiert und
- (b) anschließend an seiner y -Achse spiegelt

Verwenden Sie zum Testen Ihrer Implementation das `oilwagon.jpg`, das Sie bereits von Übungsblatt 4 kennen. Implementieren Sie beide Funktionen (invertieren und spiegeln) eigenständig und nutzen Sie keine bereits vorhandenen Funktionen aus externen Bibliotheken.

Aufgabe 2: Logarithmus-Transformation

[4 Punkte]

Verwenden Sie das mitgelieferte Notebook `Uebung05.ipynb` für die Bearbeitung dieser Aufgabe. Die nichtlineare Logarithmus-Transformation ist eine Punktoperation, welche aus einem Urpixel $f(x, y)$ ein Bildpixel $g(x, y)$ berechnet. Sie ist für Graustufenbilder definiert als:

$$g(x, y) = 255 \cdot \frac{\log(1 + f(x, y))}{\log(1 + k)},$$

wobei

$$k = \max_{x,y} f(x, y).$$

Programmieren Sie die Logarithmus-Transformation und wenden Sie diese auf das mitgelieferte Bild `oilwagon.jpg` an.

Anmerkung: Sie können die Logarithmusfunktion und die `max()`-Funktion von `numpy` verwenden.

Aufgabe 3: Farbbilder

[5 Punkte]

Verwenden Sie das mitgelieferte Notebook `Uebung05.ipynb` für die Bearbeitung dieser Aufgabe. Im Ilias finden Sie das Bild `lena.jpg`. Ihre Aufgabe ist es, eine Funktion zu implementieren, die das `lena.jpg` in seine Farbkanäle zerlegt und anschließend wieder zusammenfügt.

Anmerkung: Bei den zerlegten Bildern soll es sich um RGB-Bilder handeln, die nur die Farbinformationen des jeweiligen Farbkanals beinhalten.

Aufgabe 4: Rauschreduktion 1

[11 Punkte]

Ein Bild B sei mit den folgenden Grauwerten an Stelle seiner Bildpunkte definiert:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 9 & 8 \\ 6 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

Der Grauwertbereich liegt bei $[0, 15]$ (4 Bit Genauigkeit). Bei der Anwendung von Filtern auf das Bild wird für den Randbereich angenommen, dass die Bildpunkte außerhalb des Bildes den Grauwert 8 haben.

1. Berechnen Sie den globalen Kontrast des Bildes. [1 Punkt]
2. Wenden Sie den 3×3 Boxcar-Filter auf das Bild an. Woran erkennen Sie an den Grauwerten, dass eine Glättung stattgefunden hat? [3 Punkte]
3. Wenden Sie den 3×3 Sobel-Filter auf das Bild an. Welchen Effekt bemerken Sie anhand Ihrer berechneten Werte? [7 Punkte]

Abgabe: Dienstag, 7. Dezember 2021, 08:00 Uhr im ILIAS-System