



Grundlagen der Multimediatechnik

Wintersemester 2021/22

Übungsblatt 4

22. 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: Bildanalyse und Bildverbesserung

[4 Punkte]

1. Welche Operationstypen existieren in der Bildverbesserung? Erklären Sie kurz, was die unterschiedlichen Operationstypen auszeichnet. [3 Punkte]
2. Sind Punktoperationen geeignet, um den lokalen Kontrast zu verändern? Beantworten Sie diese Frage mit einer kurzen Erklärung. [1 Punkt]

Aufgabe 2: Histogramm und Kontrasterhöhung 1

[5 Punkte]

1. Was ist ein Histogramm und welche Bildeigenschaften sind daraus ableitbar? [2 Punkt]
2. Besitzt ein kontrastreiches Bild immer auch einen hohen Dynamikumfang? Beantworten Sie diese Frage mit einer kurzen Erklärung. [1 Punkt]
3. Betrachten Sie das in Abbildung 1 dargestellte Histogramm eines Graustufenbildes.

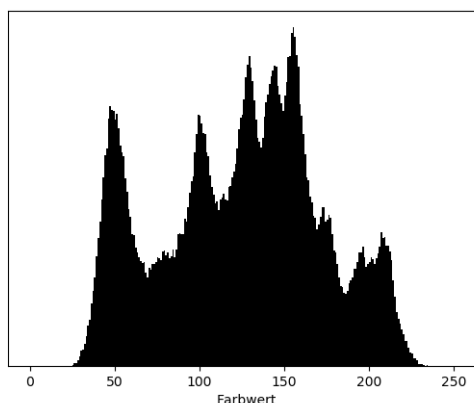


Abbildung 1

In Abbildung 2 wurde das Originalbild in zwei Versionen bearbeitet. Erklären Sie anhand der Histogramme, welche Veränderungen zum Originalbild durchgeführt wurden. [2 Punkte]

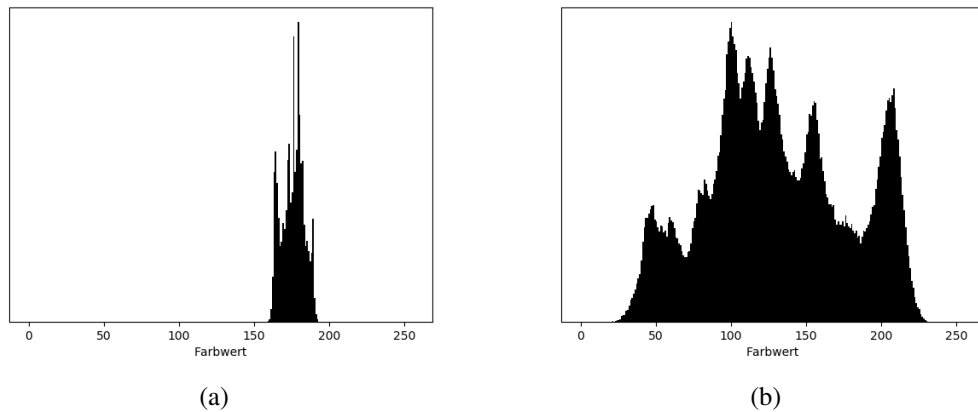


Abbildung 2

Aufgabe 3: Histogramm und Kontrasterhöhung 2

[16 Punkte]

Verwenden Sie das mitgelieferte Notebook `Uebung04.ipynb` für die Bearbeitung dieser Aufgabe. Auf ILIAS finden Sie das Bild `oilwagon.jpg`. Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben, wobei das `oilwagon.jpg` als Input dient.

1. Programmieren Sie als ersten Schritt die Histogrammerzeugung des oben genannten Bildes (als Datenstruktur). Berechnen Sie dafür die Anzahl der Pixel eines Bildes nach Grauwert sortiert. Plotten Sie anschließend Ihr berechnetes Histogramm. [3 Punkte]
2. Implementieren Sie die Berechnung des kumulativen Histogramms (als Datenstruktur), indem Sie das Histogramm vorher normieren. Plotten Sie das kumulative Histogramm. [4 Punkte]
3. Berechnen Sie den globalen Kontrast und die Entropie des Bildes. [4 Punkte]

Die Grauwertspreizung ist eine lineare Transformation, welche dazu dient, Kontraste zu verstärken. Dabei wird der Grauwertbereich eines Bildes auf die gesamte zur Verfügung stehende Graupalette gestreckt.

4. Führen Sie eine Grauwertspreizung durch, indem Sie nun das Histogramm des Bildes auf das gesamte Grauwert Intervall $[0, 255]$ strecken. Skalieren Sie alle Grauwerte des Bildes, indem Sie folgende Formel anwenden:

$$g'(x, y) = \frac{g(x, y) - g_{\min}}{g_{\max} - g_{\min}} \cdot 255$$

Was geschieht mit Pixeln, die genau g_{\min} oder g_{\max} sind?

Implementieren Sie erneut eine Histogrammerzeugung (als Datenstruktur), diesmal vom optimierten Bild. [5 Punkte]

Abgabe: Dienstag, 30. November 2021, 08:00 Uhr im ILIAS-System