



Grundlagen der Multimediatechnik

Wintersemester 2021/22

Übungsblatt 8

10. Januar 2022

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: Bildkompression

[8 Punkte]

1. Erklären Sie kurz den Begriff Ortsauflösung und setzen Sie es in Relation zum Datenvolumen eines Bildes. [2 Punkte]
2. Erklären Sie kurz den Begriff Kontrastauflösung und setzen Sie es in Relation zum Datenvolumen eines Bildes. [2 Punkte]
3. Welche Rolle spielt die Fouriertransformation bei der Bildkompression? Erklären Sie kurz und nennen Sie zwei Anwendungen. [4 Punkte]

Aufgabe 2: Diskrete Kosinustransformation 1

[11 Punkte]

Die diskrete Kosinustransformation (DCT) transformiert Daten vom Orts- in den Frequenzraum.

1. Was gibt der Wert $C_{0,0}$ an und wie wird er genannt? [1 Punkt]
2. Wie werden die restlichen Werte der Ergebnismatrix bezeichnet? [1 Punkt]
3. Die Ergebnismatrix, die durch das Anwenden der DCT entsteht, wird anhand eines bestimmten Schemas umsortiert. Um welches Schema handelt es sich? Stellen Sie dieses Schema anhand einer Skizze dar. Welcher Vorteil besteht bei dieser Umsortierung? [3 Punkte]
4. Listen Sie die Verarbeitungsschritte bei der Speicherung im JPEG-Format stichpunktartig auf und kennzeichnen Sie die Schritte, die verlustbehaftet sein können. [6 Punkte]

Aufgabe 3: Diskrete Kosinustransformation 2

[6 Punkte]

Verwenden Sie das mitgelieferte Notebook `Uebung07.ipynb` für die Bearbeitung dieser Aufgabe.
Gegeben sei die Matrix w im Ortsraum, die einen 8×8 Pixelblock darstellt:

$$w = \begin{pmatrix} 25 & 42 & 55 & 64 & 68 & 68 & 64 & 55 \\ 35 & 56 & 72 & 83 & 88 & 88 & 83 & 72 \\ 42 & 66 & 84 & 96 & 102 & 102 & 96 & 84 \\ 46 & 72 & 92 & 104 & 111 & 111 & 104 & 92 \\ 48 & 74 & 94 & 108 & 114 & 114 & 108 & 94 \\ 47 & 73 & 92 & 105 & 112 & 112 & 105 & 92 \\ 43 & 67 & 85 & 98 & 104 & 104 & 98 & 85 \\ 36 & 58 & 74 & 85 & 90 & 90 & 85 & 74 \end{pmatrix}$$

Die Werte der Ergebnismatrix im Frequenzraum können mit folgender Formel aus der Vorlesung berechnet werden:

$$C_{u,v} = \alpha(u) \cdot \alpha(v) \cdot \sum_{m=0}^7 \sum_{n=0}^7 w_{m,n} \cdot \cos \frac{(2m+1)\pi u}{16} \cdot \cos \frac{(2n+1)\pi v}{16}$$

Wobei

$$\alpha(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{8}}, & \text{wenn } x = 0 \\ \sqrt{\frac{2}{8}} & \text{sonst.} \end{cases}$$

Berechnen Sie die Werte der Ergebnismatrix.

Abgabe: Dienstag, 18. Januar 2022, 08:00 Uhr im ILIAS-System