

Tina Truong  
Laura Bantle

1	2	3	$\Sigma$
8/8	10/11	6/6	24/25

## Übungsblatt 8

(Abgabe: 17. Jan 2022, 08:00 )

### Aufgabe 1

#### 1. Erklären Sie kurz den Begriff Ortsauflösung und setzen Sie es in Relation zum Datenvolumen eines Bildes.

Es beschreibt die Anzahl der Pixel im Bild. Dementsprechend ist es wichtig für die Erkennbarkeit der abgebildeten Objekte (wie genau diese dargestellt werden können) aber beeinflusst auch direkt das Datenvolumen (hohe Auflösung, größeres Datenvolumen, um diese Pixel speichern zu können). ✓

#### 2. Erklären Sie kurz den Begriff Kontrastauflösung und setzen Sie es in Relation zum Datenvolumen eines Bildes.

Es beschreibt die Anzahl der Graustufen im Bild. Diese bestimmen wie genau ein Helligkeitsverlauf abgebildet werden kann (wird "blockiger" mit weniger Graustufen) also die Möglichkeiten für ein Pixel eine bestimmte Helligkeitsstufe einzunehmen. Zudem ist die Erkennbarkeit der Strukturen im Bild besser als bei der Verminderung der Ortsauflösung.

Die Ortsauflösung bzw. die Anzahl an Pixel im Bild wird dabei nicht direkt verändert, das muss dann mittels Komprimierungsverfahren passieren (es existieren dann vermehrt Pixel mit den gleichen Helligkeitswerten nebeneinander, welche dann bspw. über RLE enkodiert werden können  $\Rightarrow$  Datenvolumen wird kleiner). ✓ + weniger Bit pro Pixel für Farbkodierung

#### 3. Welche Rolle spielt die Fouriertransformation bei der Bildkompression? Erklären Sie kurz und nennen Sie zwei Anwendungen.

Die Fouriertransformation beschreibt eine bel. Funktion als Summe von gewichteten periodischen Funktionen mit untersch. Frequenz (also Sinus und Cosinus-Wellen). Da Bilder als 2D-Funktionen  $f(m,n)$  beschrieben werden können, lassen sich diese im Frequenzraum bearbeiten. Das Wesentliche ist dabei, dass es dadurch einfach ist die High-Frequency Informationen (veranschaulicht die Details im Bild) rauszufiltern und dadurch weniger Information gespeichert wird aber trotzdem der Erkennungsgehalt relativ gleich bleibt (da die Low-Frequencies für die sozusagen groben Bildinhalte zuständig sind und hier erhalten bleiben).

- Restauration von linearen Störungen
- Beschreibung des Informationsverlustes bei Digitalisierung ✓

### Aufgabe 2

#### 1. Was gibt der Wert $C_{0,0}$ an und wie wird er genannt?

- DC-Koeffizient
- repräsentiert die durchschnittliche Helligkeits/Farb-Intensität des Pixel-Blocks
- Low-Frequencies ✓

## 2. Wie werden die restlichen Werte der Ergebnismatrix bezeichnet?

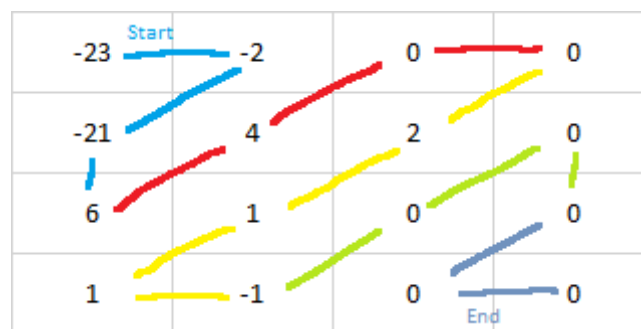
- AC-Koeffizienten
- stellen die Details im Bild dar (d.h. starke lokale Wertunterschiede im Bild  $\Rightarrow$  Kanten)
- High-Frequencies ✓

## 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?

Für die Veranschaulichung wird eine kleinere Matrix (4x4) benutzt, aber in Realität werden 8x8 Matrizen betrachtet. Die Ergebnismatrix (quantisiert d.h. Koeffizienten gerundet  $\Rightarrow$  viele Nullen) wird wie folgt umsortiert:

Koeffizienten mit Zick-Zack-Verfahren in RLE günstige Form bringen

– Daraus ergibt sich:  $|-23| -2| -21| 6| 4| 0| 0| 2| 1| 1| -1| 0| 0| 0| 0|$



schön 😊

Abbildung 1: Zick-Zack-Abtastung

Da die Werte in der Ergebnismatrix, die weiter rechts und unten liegen durch die DCT eher null werden, sind durch das angewendete Schema die Nullen alle nacheinander in einer Reihe  $\Rightarrow$  Entropiekodierung gut anwendbar  $\Rightarrow$  bessere Komprimierung ✓

**4. Listen Sie die Verarbeitungsschritte bei der Speicherung im JPEG-Format stichpunktartig auf und kennzeichnen Sie die Schritte, die verlustbehaftet sein können.**

1. Farb/Helligkeits-transformation
  2. DCT-Transformation
  3. Quantisierung (Rundung der Frequenzkoeffizienten)  
*-1: Umordnung durch Zick-Zack Schema*
  4. Entropiekodierung
    - a) RLE auf quantisierte Werte
    - b) Huffmankodierung auf RLE
- Bei der Farb/Helligkeits-transformation wird die Farbinformation gesubsampled  $\implies$  Informationsverlust (aber auch abschaltbar)
  - Bei der Quantisierung wird benutzerdefiniert viel Information verloren (Über benutzte Quantisierungstabelle)

Also kann der User über den Datenverlust entscheiden.