



# Grundlagen der Multimediatechnik - Tutorium

## 8. Besprechung Übungsblatt09

Stephan Amann

Universität Tübingen

27.01.2022

# was wir heute vorhaben

- ▶ Besprechung Übungsblatt 9
- ▶ Fragen
- ▶ Bildanalyse
- ▶ Bildverbesserung

# Übungsblatt09 - Aufgabe 1: Datenvolumen

1. **Gegeben:** 1920 × 1080 px (24 Bit) Video mit 30 FPS.

Gesamtgröße 7838.208 Megabyte.

**Pro Sekunde:**

$$1920 \cdot 1080 \cdot 24 \text{ Bit} \cdot 30 \text{ FPS} = 1492992000 \text{ Bit pro s}$$

$$7838.208 \text{ Megabyte} = 7838208000 \text{ Byte} = 62705664000 \text{ Bit}$$

**Länge des Videos** = Größe des Videos / benötigte Bit pro Sekunde:

$$\frac{62705664000 \text{ Bit}}{1492992000 \text{ Bit/s}} = 42 \text{ s}$$

2. Kompressionsfaktor =  $\frac{195.9552 \text{ Megabyte}}{7838.208 \text{ Megabyte}} \approx 0.025$

# Übungsblatt09 - Aufgabe 2: Videokompression

1.
  - **Intra-Bild-Kodierung:** Entfernung von Redundanzen innerhalb eines Bildes. Bspw. durch DTW, Chroma-Subsampling oder effizientere Kodierungen
  - **Inter-Bild-Kodierung:** Entfernung von Redundanzen zwischen Bildern eines Bildstreams (bspw. Differenzbilder)

# Übungsblatt09 - Aufgabe 2: Videokompression

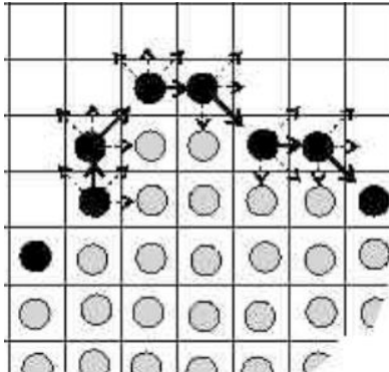
2. a) **Vektorquantisierung:** Bildung von Pixelblöcken. Ähnliche Blöcke werden dann durch Index von einem Durchschnittsblock ersetzt, anstatt den Block zu speichern.  
⇒ **Intra-Bild-Kodierung**



# Übungsblatt09 - Aufgabe 2: Videokompression

2. b) **Konturbasierte Kodierung:** Erkennung der Kontur von Objekten im Bild. Konturen und Texturen können dann getrennt werden. Konturen beschreibbar durch Beziér-Kurven, Texturen durch DCT komprimieren.

⇒ **Intra-Bild-Kodierung**



# Übungsblatt09 - Aufgabe 2: Videokompression

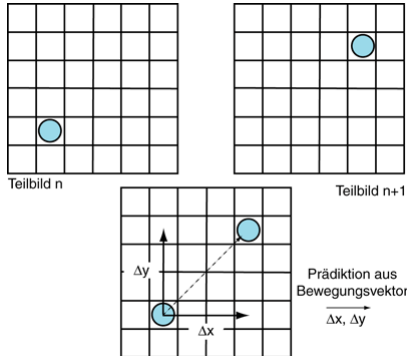
2. c) **Differenzkodierung:** Aufeinanderfolgende Bilder oft sehr ähnlich.  
Differenz als eigenständiges Bild erfassen und übertragen.  
⇒ **Inter-Bild-Kodierung**





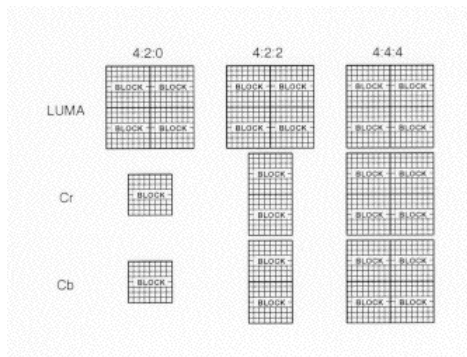
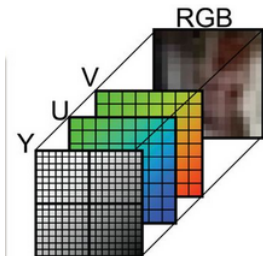
## Übungsblatt09 - Aufgabe 2: Videokompression

2. d) **Bewegungskompensation:** Annahme: Verschiedene Blöcke/Teilbereiche eines Bilder werden in aufeinanderfolgenden Bildern einer Sequenz nur verschoben. Speicherung der Blockgröße und Verschiebevektor  $(x,y)$  zum nächsten Bild.  
 ⇒ **Inter-Bild-Kodierung**



# Übungsblatt09 - Aufgabe 3: MPEG-1-Format

1. Makroblock ist eine Einheit von typischerweise  $16 \times 16$  Pixeln und dient als Input für lineare Blocktransformationen wie DCT.

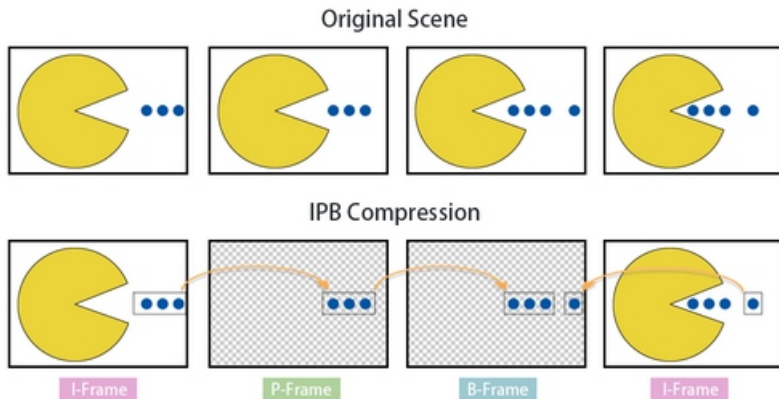


# Übungsblatt09 - Aufgabe 3: MPEG-1-Format

- 2.
- **I-Frame:** Intra-Coded-Frame, hier handelt es sich um ein normales Standbild, etwa ein JPEG-Bild.
  - **P-Frame:** Predicate Picutre: Differenzbild zum vorherigen I- oder P-Frame.
  - **B-Frame:** Bidirectional Predicate Picture: Differenzbild zwischen vorherigem und nächsten I- bzw. P-Frame.  
⇒ **Stärkste Kompression**

# Übungsblatt09 - Aufgabe 3: MPEG-1-Format

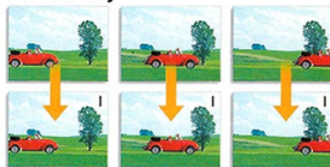
2.



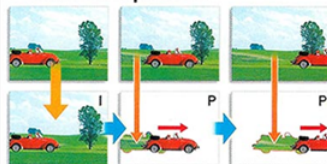
# Übungsblatt09 - Aufgabe 3: MPEG-1-Format

2.

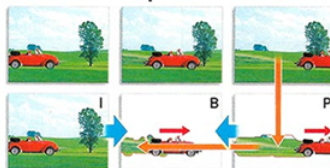
**I-Frame only**



**IP-Frame-Kompression**

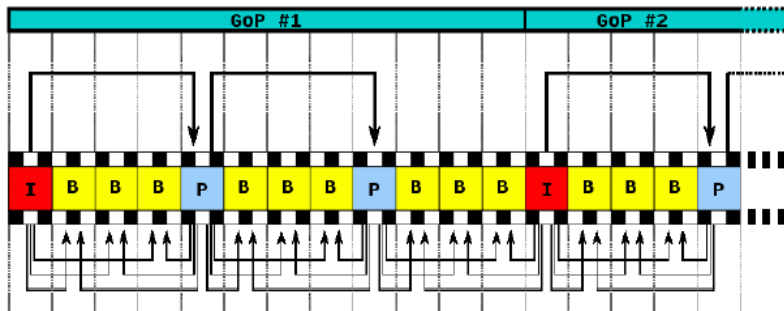


**IBP-Frame-Kompression**



# Übungsblatt09 - Aufgabe 3: MPEG-1-Format

## 3. Group of Pictures



# Übungsblatt09 - Aufgabe 3: MPEG-1-Format

4. Bei einem Übertragungsfehler eines I- oder P-Frames kann erst ab der nächsten GoP wieder korrekt dekodiert werden.  
Übertragungsfehler von B-Frames erzeugen lediglich leichtes ruckeln.

► Fragen?



# Klausuraufgaben - Bildanalyse [Operatoren]

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

# Klausuraufgaben - Bildanalyse [Begriffe]

1. Erklären Sie die folgenden Begriffspaare in kurzen Sätzen. Grenzen Sie jeweils die beiden Begriffe voneinander ab:
  - 1 ■ lokaler Kontrast
  - globaler Kontrast
  - 2 ■ Dynamikumfang
  - Kontrastumfang
2. Führt die Erhöhung des lokalen Kontrasts immer auch zu einer Anhebung des globalen Kontrasts?

# Klausuraufgaben - Bildanalyse [Histogramme]

1. Skizzieren Sie die Histogramme zu den folgenden Bildbeschreibungen:
  - 1 Stark überbelichtetes Bild
  - 2 Bild mit hohem Kontrast und hoher Dynamik
2. Gegeben seien folgende Luminanzwerte aus einem 3-Bit Bild:

$$L = [5, 6, 0, 3, 2, 2, 5, 1, 5, 4, 0, 4, 3, 3, 0, 4]$$

- 1 Stellen sie die Luminanzverteilung dieses Bildes mittels eines Histogramms dar.
  - 2 Geben Sie auch das kumulierte Histogramm an.
3. Wozu wird Grauwertspreizung bei Histogrammen angewandt?

# Klausuraufgaben - Filtermasken

1. Welcher Filter ist gut gegen SaltPepper Rauschen?
2. Erklären Sie jeweils in einem Satz, was ein Min- und ein Max-Filter bewirken.
3. Wenden Sie den Median Filter auf folgendes Bild an. Werten Sie undefinierte Bereiche mit einem Pixelwert von 8.

$$\begin{bmatrix} 5 & 10 & 12 \\ 9 & 4 & 2 \\ 11 & 0 & 14 \end{bmatrix}$$

4. Erklären Sie den Unterschied in der Wirkungsweise des Gauß- und des Laplace-Filters bei lokalen Unterschieden eines Bildes.

# Klausuraufgaben - Filtermasken

5. Wenden Sie den gegebenen Filter-Kernel auf den mittleren Punkt  $B[1, 1]$  des Bildes an.

$$K = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

**Gegebenes Bild:**

$$B = \begin{bmatrix} 10 & 20 & 10 \\ 10 & 10 & 10 \\ 20 & 10 & 10 \end{bmatrix}$$

# Klausuraufgaben - Filtermasken

6. Benennen Sie die folgenden Filter-Kernel.

•  $K1 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

•  $K2 = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 0 & 3 \\ -5 & -5 & -5 \end{bmatrix}$

•  $K3 = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & 5 & 5 \end{bmatrix}$

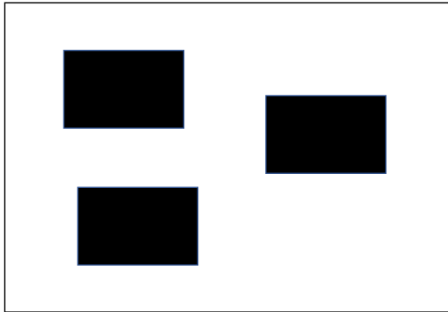
•  $K4 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$

•  $K5 = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

7. Was haben diese Filter gemeinsam?

# Klausuraufgaben - Filtermasken

8. Skizzieren Sie das folgende Bild nach Anwendung des horizontalen Sobel-Operators.



9. Nennen Sie die Schritte des Canny Verfahrens.