

GMT Tutorium - Übungsblatt 9

Lea Hering

Universität Tübingen

26. Januar 2022

Aufgabe 1: Datenvolumen

1. **Gegeben:** $1920 \times 1080 \text{ px}$ (24 Bit) Video mit 30 FPS.
Gesamtgröße 7838.208 MB.

Ein Frame hat die Größe: $1920 \cdot 1080 \cdot 24 \text{ Bit} = 49766400 \text{ Bit}$

Pro Sekunde: $1920 \cdot 1080 \cdot 24 \text{ Bit} \cdot 30 \text{ FPS} =$
 $49766400 \text{ Bit} \cdot 30 \text{ FPS} = 1492992000 \text{ Bit pro s}$

Videogröße:

$$1 \text{ MB} = 1000 \text{ KB} = 1\ 000\ 000 \text{ Byte} = 8\ 000\ 000 \text{ Bit}$$
$$7838.208 \text{ MB} \stackrel{\cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 8}{=} 62705664000 \text{ Bit}$$

Spieldauer des Videos: $\text{Video-Länge in s} = \frac{\text{Video-Größe}}{\text{Bit pro s}}$

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

Aufgabe 1: Datenvolumen

2. Nachdem das Video erfolgreich komprimiert wurde, besitzt es eine Größe von 195.9552 Megabyte. Welcher Komprimierungsfaktor wurde hier erreicht?

Komprimierungsfaktor:

$$\frac{\text{Komprimierte Videogröße}}{\text{Original Videogröße}} = \frac{195.9552 \text{ MB}}{7838.208 \text{ MB}} = 0.025$$

Aufgabe 2: Videokompression

1. Nennen Sie die zwei Kategorisierungen von Kompressionsansätzen der Videokompression und beschreiben Sie sie kurz.

- **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)

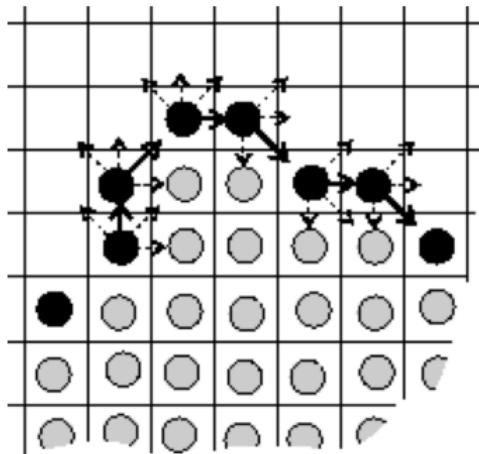
Aufgabe 2: Videokompression

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



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**



Aufgabe 2: Videokompression

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



+

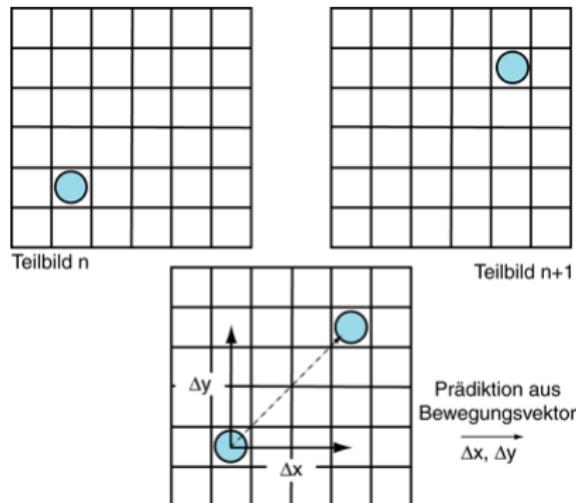


=



Aufgabe 2: Videokompression

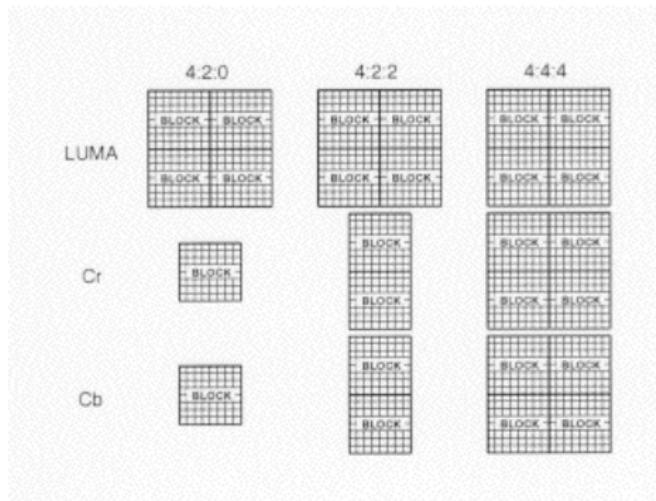
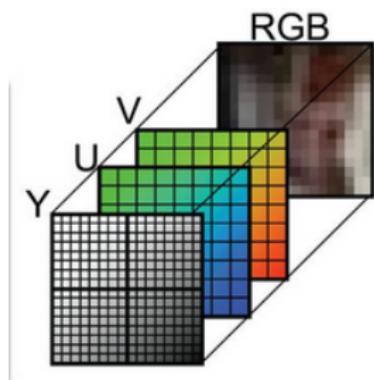
2. d) **Bewegungskompensation:** Annahme: Verschiedene Blöcke/Teilbereiche eines Bildes werden in aufeinanderfolgenden Bildern einer Sequenz nur verschoben. Speicherung der Blockgröße und Verschiebevektor (x, y) zum nächsten Bild.
⇒ **Inter-Bild-Kodierung**



Aufgabe 3: MPEG-1-Format

1. Was versteht man unter einem Makroblock?

Makroblock ist eine Einheit von typischerweise 16×16 Pixeln und dient als Input für lineare Blocktransformationen wie DCT.



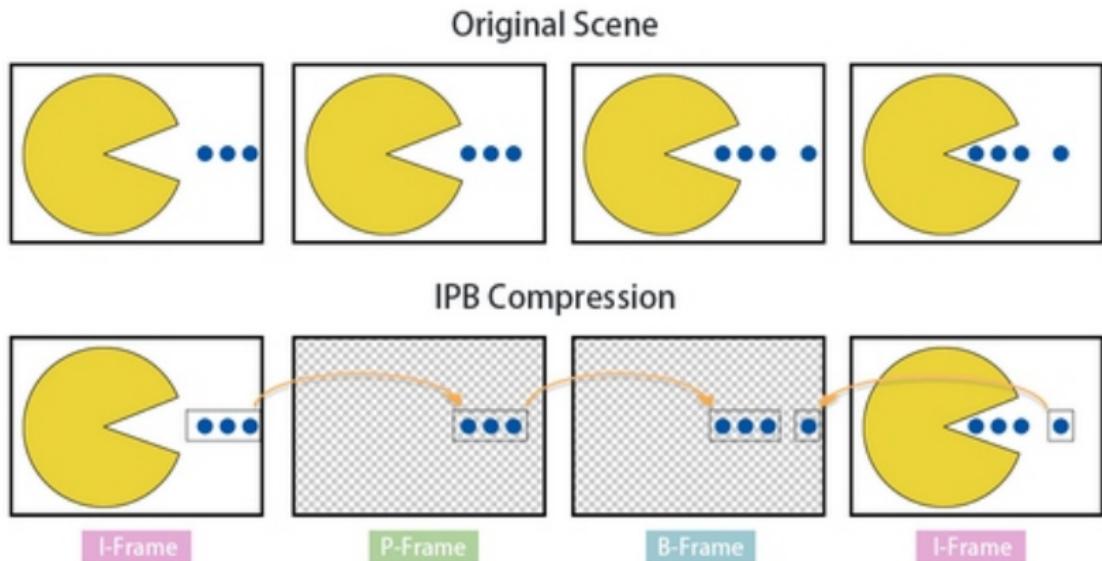
Aufgabe 3: MPEG-1-Format

2. Nennen Sie die drei wichtigsten Bildtypen und beschreiben Sie deren Funktion und Relation zueinander. Welcher Bildtyp erreicht die höchste Kompression?

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

Aufgabe 3: MPEG-1-Format

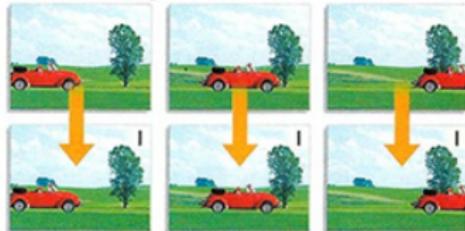
2. Bildtypen



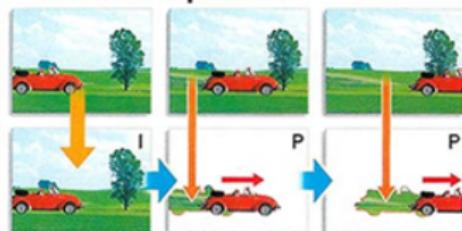
Aufgabe 3: MPEG-1-Format

2. Bildtypen

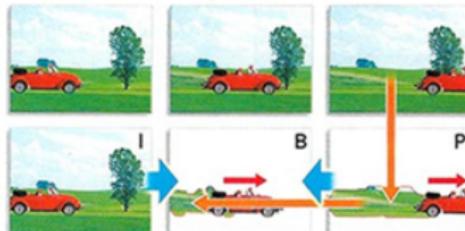
I-Frame only



IP-Frame-Kompression



IBP-Frame-Kompression



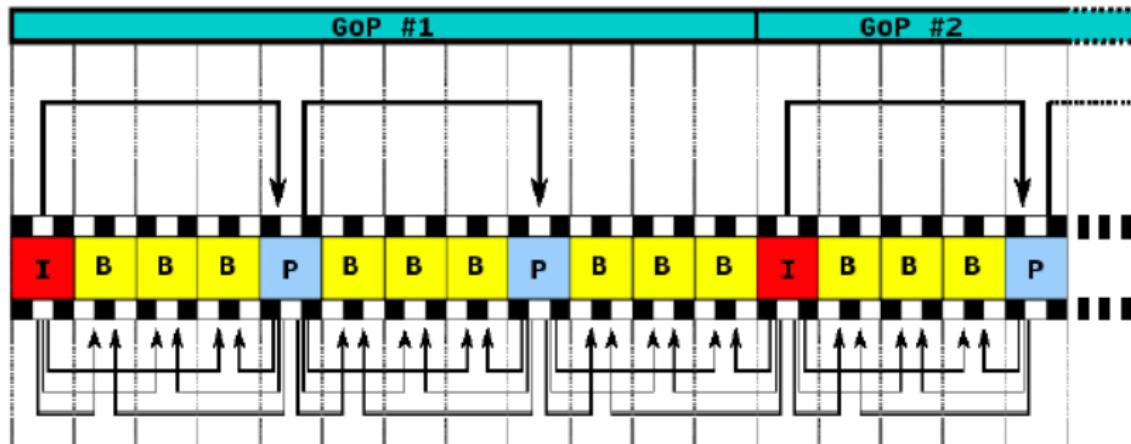
Aufgabe 3: MPEG-1-Format

3. Was ist eine Group of Pictures (Bildgruppe)?

Gruppe von in Abhängigkeit untereinander kodierten, aufeinanderfolgenden Bildern/Frames im Bilderstrom eines Videos.
Ziel: Kompromiss zwischen Kompression und Datenstromrobustheit.
Bspw. als IBBPBBPBB implementiert.

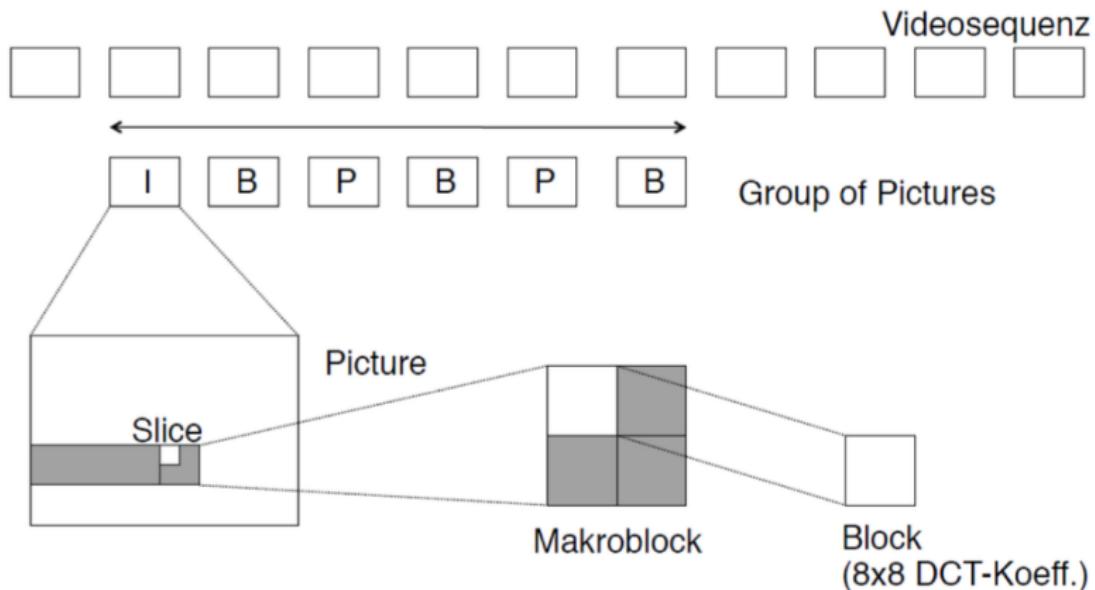
Aufgabe 3: MPEG-1-Format

3. Group of Picture



Aufgabe 3: MPEG-1-Format

3. Group of Picture



Aufgabe 3: MPEG-1-Format

4. Wie wirkt sich ein Übertragungsfehler innerhalb einer Bildgruppe auf die anderen Bilder der Gruppe aus?

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.