

Tina Truong  
Laura Bantle

1	2	3	$\Sigma$
4/6	8/8	11/11	23/25

## Übungsblatt 9

(Abgabe: 25. Jan 2022, 08:00 )

### Aufgabe 1

#### 1. Bestimmen Sie die Spieldauer des Videos.

(Pixel Breite \* Pixel Höhe) \* Farbtiefe \* frames pro Sekunde \* Videolänge = X MB

1. Größe eines Bildes:

$$1920 * 1080 = 2073600 \text{ Pixel}$$

$$2073600 * 24 \text{ bit} = 49766400 \text{ bit}$$

2. Größe der Bilder pro Sekunde:

$$49766400 * 30 \text{ fps} = 1492992000 \frac{\text{bit}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \text{Videolänge} = \frac{7838.208 \text{ MB}}{1492992000 \frac{\text{bit}}{\text{s}}} = \frac{7838.208 \text{ MB}}{\frac{1492992000 \text{ MB}}{8 * 1000000 \frac{\text{s}}{\text{s}}}} = 4200 \text{ s} = 70 \text{ min} \quad -1$$

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

$$\text{Komprimierungsfaktor} = \frac{7838.208 \text{ MB}}{195.9552 \text{ MB}} = 40 \quad -1$$

### Aufgabe 2

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

**Intra-Bild-Kodierung (räumlich):** Das Datenvolumen wird verkleinert, indem Redundanzen in einzelnen Frames ausgenutzt werden.

**Inter-Bild-Kodierung (zeitlich):** Datenvolumen wird verkleinert, indem Redundanzen in Framesequenzen ausgenutzt werden (bspw. statischer Hintergrund für einige Minuten)

$\Rightarrow$  Information muss/sollte nicht für jeden Frame gespeichert werden) ✓

#### 2. Erklären Sie jeweils das Konzept hinter den folgenden Begriffen. Welchen Kompressionsansätzen gehören sie jeweils an?

1. Vektorquantisierung, **Intra-Bild-Kodierung:**

- Frame wird in kleine Pixelblöcke aufgeteilt
- ähnliche Blöcke kategorisieren (Gruppenzuweisung)
- originale Blöcke ersetzen mit Durchschnittsblock entsprechender Gruppe
- Position und Frameblöcke kodieren ✓

## 2. Konturbasierte Kodierung, **Intra-Bild-Kodierung**:

- a) Aufteilung des Frames in: Kontur und Textur
- b) Separate Speicherung von Kontur und Textur

⇒ effizientere Speicherung aber Problematik der Konturfindung ✓

## 3. Differenzkodierung, **Inter-Bild-Kodierung**:

- a) Startframe wird intra-kodiert übertragen
- b) Differenz von Folgeframe berechnen und speichern
- c) beim Abspielen vom Video: Differenz auf Startframe addieren

⇒ viele Pixel ändern sich nicht (im Idealfall), ergibt viele Nullen d.h. ausnutzbar für Komprimierungsverfahren ✓

## 4. Bewegungskompensation, **Inter-Bild-Kodierung**:

- a) Bewegung von Objekten in Framesequenzen erkennen und abschätzen
- b) for next Frame: Objekt (das sich verschiebt bzw. verschoben hat von der alten zur aktuellen Position) wird in den Hintergrund vom vorherigen Frame eingefügt
- c) fehlende Pixel als Differenzbild abspeichern

⇒ Problematik der Objekterkennung( insb. Rotation) und Berechnung von Bewegungsvektor ✓

# Aufgabe 3

## 1. Was versteht man unter einem Makroblock?

Makroblöcke sind die Grundeinheit des Bilddatenstroms. Ein Makroblock ist ein 16x16 Pixel großer Bildausschnitt, der aus

- 4 Luminanz-Blöcke (je 8x8)
- 2 Chrominanz-Blöcke (jeder zweite Pixel wird abgetastet, also 4:2:0; je 16x16)

besteht.

Die Differenzkodierung und Bildkompensation arbeiten auf Grundlage der Makroblöcke. ✓

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

- I-Frames, Intra-Coded Frames: sind intra-kodierte Einzelbilder (JPEG-Bilder). Die Abhängigkeit zwischen aufeinanderfolgenden Frames wird nicht berücksichtigt. ✓
- P-Frames, Prädiktiv-kodierte Frames: Verweis auf vorherige I- oder P-Frames
  - 1. kodiere ein I-Frame
  - 2. nachfolgende P-Frames werden durch Bewegungsschätzung und Differenzbildung aus dem davorigen Frame erzeugt ✓
- B-Frames, Bidirektionale Prädiktiv-kodierte Frames: werden ausgehend von einem vorangegangenen und dem folgenden I- oder P-Frame berechnet ✓

B-Frames haben die höchste Kompression. ✓

**3. Was ist eine Group of Pictures (Bildgruppe)? Erklären Sie kurz und skizzieren Sie ihren Aufbau sowie die Relation der verschiedenen Bildtypen. Verwenden Sie dazu Pfeile, um die Richtung der Datenreferenzierung der einzelnen Bilder zu kennzeichnen.**

Ein GOP ist eine Sequenz von Frames bestehend aus einem I-Frame und einer bestimmten Anzahl von B- und P-Frames. Die Länge eines GOP's unterscheidet sich je nach Standard und kann zwischen 0.5 s (MPEG-2) und bis zu 10 s (MPEG-4) liegen. ✓

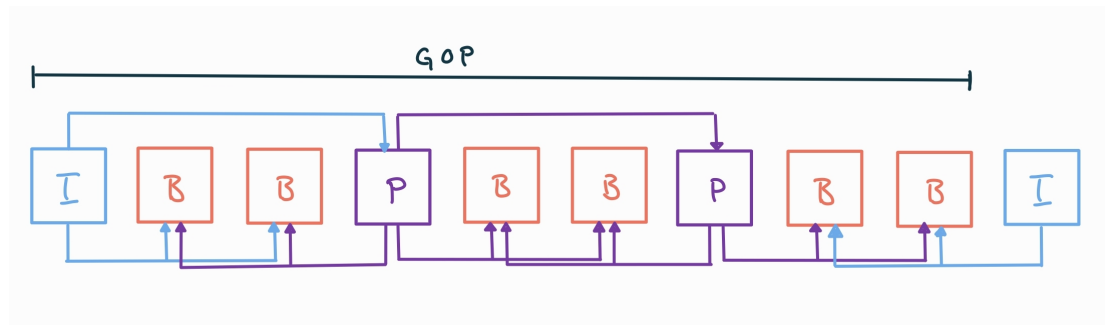


Abbildung 1: Aufbau einer GOP

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

- I-Frame: ein Übertragungsfehler in einem I-Frame wirkt sich auf alle restlichen Frames im GOP aus
- P-Frame: ein Übertragungsfehler in einem P-Frame wirkt sich auf die darauffolgenden P-Frames und die vorherigen und nachfolgenden B-Frames aus
- B-Frame: ein Übertragungsfehler in einem B-Frame hat keine Auswirkungen auf andere Frames ✓