

Die Welt der Videocodierung und Videokomprimierung

In der heutigen digitalen Ära sind Videos überall präsent, sei es auf YouTube, Netflix, sozialen Medien oder selbst aufgenommen mit unseren eigenen Geräten. Doch wie werden diese Videos eigentlich erstellt, bearbeitet, gespeichert und abgespielt? In allen diesen Phasen des Lebenszyklus eines Videos spielen Videocodierung und Videokomprimierung eine entscheidende Rolle:

Bei der Aufnahme von Videos wird durch den Bildsensor der Kamera oft eine sehr hohe Datenrate erzeugt, insbesondere wenn die *Auflösung* und *Framerate* hoch sind. Die Codierung ermöglicht es, diese Rohdaten in ein speicherbares und übertragbares Format zu komprimieren, ohne dabei die visuelle Qualität erheblich zu beeinträchtigen. Die Reduzierung der Speicherkapazität eines Videos ist besonders wichtig, wenn es um die Archivierung von großen Videobibliotheken wie auf Amazon Prime Video, Netflix oder anderen Anbietern geht.

Beim Schneiden, Bearbeiten und Rendern von Videos werden Teile entfernt, neu zusammengesetzt und verschiedene Effekte, Übergänge und Filter hinzugefügt. Die ursprüngliche Codierung ermöglicht eine präzise Manipulation der Farben und Bildinformationen, ohne die gesamte Datei erneut komprimieren zu müssen. Das spart Zeit, Speicher und bewahrt die Details und Genauigkeit des Originalvideos.

Schließlich ermöglicht die Videokomprimierung eine reibungslose Wiedergabe auf verschiedenen Geräten, wie Laptop, Smartphone oder DVD-Player, unabhängig von ihrer Leistungsfähigkeit und Verbindungsgeschwindigkeit.

Insgesamt tragen Videocodierung und Videokomprimierung dazu bei, Videos effizienter zu erstellen, zu bearbeiten, zu speichern und abzuspielen, wodurch sowohl Speicherplatz als auch Übertragungsbandbreite gespart werden. Diese Technologien sind daher unverzichtbar für die moderne Videoproduktion und -konsum.

Die Grundlagen der Videocodierung:

Videodateiformate als Container: Videos werden oft in sogenannten Container-Dateiformaten gespeichert, die sowohl Video- als auch Audiodaten zusammenfassen. Der Container ist die Bezeichnung für ein Dateiformat, welches verschiedenartige Datenformate enthält. Der Container bestimmt zunächst einmal die Dateiendung, aber auch die Fähigkeiten, die das Video später haben wird (mehrere Tonspuren, Untertitel, Kompatibilität zu Hard- und

Exkurs - Wichtige Videoparameter:

1. Abspielrate (Framerate): Die Abspielrate gibt an, wie viele Einzelbilder pro Sekunde in einem Video angezeigt werden (Einheit: fps = frames per second). Eine höhere Framerate führt zu flüssigeren Bewegungen.

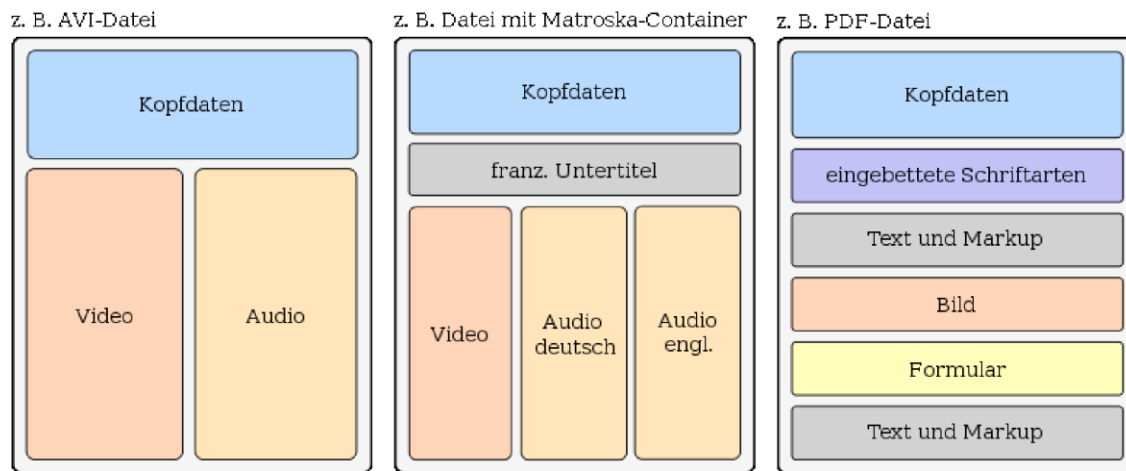
2. Auflösung: Die Auflösung definiert die Anzahl der Pixel in einem Video und wird in Breite x Höhe gemessen (z.B., 1920x1080 für Full HD). Höhere Auflösungen bieten schärfere Bilder und mehr Details.

3. Farbtiefe: Die Farbtiefe bestimmt die Anzahl der möglichen Farben in einem Video (Einheit: Bits pro Farbkanal). 8-Bit-Farbtiefe ermöglicht 256 Farben pro Kanal (RGB). Mehr Bit bieten eine bessere Farbgenauigkeit.

4. Bitrate: Die Bitrate gibt an, wie viele Daten pro Sekunde in einem Video übertragen oder gespeichert werden. Sie ist entscheidend für die Qualität und Größe des Videos. Eine höhere Bitrate führt zu besserer Qualität.

Je höher diese Parameter, umso mehr Speicherplatz oder Bandbreite beim Streaming und leistungsfähigere Hardware zur Wiedergabe benötigen die Videos.

Softwareplayern) sind durch ihn gegeben. Bekannte Beispiele sind MP4, AVI, MOV und MKV. Container ermöglichen die einfache Organisation und Wiedergabe von Multimedia-Inhalten.



Quelle: <https://www.magix.info/de/tutorials/codecs-und-container--37184/>, abgerufen am 18.09.2023

Video-Codecs: Der Begriff "Codec" steht für "Coder-Decoder" und bezeichnet Algorithmen, die Videos kodieren (komprimieren) und dekodieren (wiedergeben). Einige gängige Video-Codecs sind H.264, H.265 (auch als HEVC bekannt), VP9 und AV1.

Grundlagen der Videokomprimierung:

Verlustfreie vs. Verlustbehaftete Kompression: Bei der Videokomprimierung gibt es zwei Hauptansätze. Verlustfreie Kompression bewahrt die Originalqualität, benötigt jedoch mehr Speicherplatz. Verlustbehaftete Kompression reduziert die Dateigröße sehr viel stärker, indem unwichtige Informationen entfernt werden. Das kann, je nach Kompressionsstärke zu einer geringfügigen oder größeren Qualitätsminderung des Videos führen.

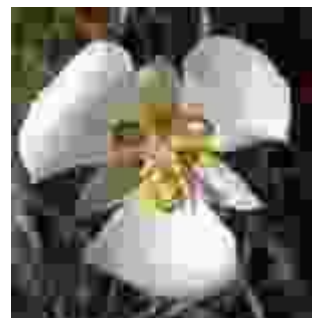
Infra-Frame-Komprimierung und Inter-Frame-Komprimierung: Beim ersten Verfahren werden einzelne Videobilder unabhängig voneinander komprimiert. Jedes Bild wird einzeln als sogenanntes "Intra-Frame" komprimiert und enthält alle Informationen, die zur Darstellung dieses Bildes erforderlich sind. Dies ist bei Standbildern und Szenen mit geringer Bewegung effizient, erfordert jedoch mehr Speicherplatz.

Bei der Inter-Frame-Komprimierung werden nur Änderungen zwischen aufeinander-folgenden Bildern komprimiert. Anstatt jedes Bild separat zu behandeln, werden nur die Unterschiede (Bewegungen) zwischen den Bildern codiert. Dies führt zu einer effizienteren Kompression, insbesondere in Videos mit vielen bewegten Elementen.

Schlüsseltechniken: Videokompressionsalgorithmen verwenden Techniken wie *Bewegungskompensation*, *Entropiekodierung* und *Quantisierung*, um redundante Informationen zu reduzieren und so die Dateigröße zu minimieren. Diese Schlüsseltechniken sind fester Bestandteil von Videokompressionsalgorithmen wie H.264 oder



Originalbild



Stark komprimiertes Bild

Quelle: wikipedia.org

H.265. Sie ermöglichen es, Videos in unterschiedlichen Qualitätsstufen zu speichern oder zu

Bewegungskompensation
speichert nur Unterschiede zwischen aufeinanderfolgenden Bildern. Das reduziert die Redundanz in den Daten und erhöht die Kompressionsrate.

Entropiekodierung
verwendet mathematische Modelle, um häufig vorkommenden Datenmustern kürzere Codewörter zuzuordnen und so effizienter zu kodieren.

Quantisierung: hier werden die Farb- und Helligkeitswerte der Pixel im Video in diskrete Werte umgewandelt. Dies reduziert die Anzahl der möglichen Farben und Details im Video.

Anwendungsfelder:

Die Codierung und Komprimierung von Videos sind in vielen Bereichen von großer Bedeutung. Sie ermöglichen das Streaming von Videos über das Internet, die Speicherung auf mobilen Geräten und die effiziente Übertragung von Videokonferenzen.

Insgesamt ist die Welt der Videocodierung und Videokomprimierung äußerst komplex, aber auch äußerst relevant für unsere heutige digitalisierte Gesellschaft. Ein grundlegendes Verständnis dieser Konzepte ermöglicht es, die Qualität von Videos zu steigern, Speicherplatz zu sparen und reibungslose Videowiedergabe zu gewährleisten.

Arbeitsauftrag:

1. Markiere die wichtigsten Stellen des Infotextes, fülle dein Arbeitsblatt aus.
2. Erkläre mit eigenen Worten
 - a. die Bedeutung von Dateiformat und Codec eines Videos
 - b. den Unterschied zwischen Intra-Frame und Inter-Frame Komprimierung
3. Lade dir von *www.videvo.net* ein Video runter, ermittle die wichtigsten Videoparameter, die dessen Speicherplatzbedarf bestimmen und notiere diese.
4. Lade dieses Video auf *clideo.com* hoch, komprimiere es mit mittlerer Stärke und mit hoher Stärke. Vergleiche die Videoparameter und Größen der drei Video-Dateien.
5. Zeit übrig? Erstelle online ein eigenes kreatives Video!

Videoparameter	Beispielvideo		
	Unkomprimiert	Mittel komprimiert	Stark komprimiert