



Hochschule Darmstadt
- Fachbereich Informatik -

Grundlagen der Videokompression

Seminararbeit im Kurs
Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik I

vorgelegt von
Justin Böhm und Matthias Greune

Referentin: <Name>

Ausgabedatum: <Datum>

Abgabedatum: <Datum>

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen. Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

<Name>

<Ort>, den 30. November 2016

Erklärung

Abstrakt

Videos sind seit der Entwicklung des Fernsehers zum Massenmedium kaum noch aus dem alltäglichen Leben wegzudenken. Seit dem Aufstieg des Internets als zentrales Kommunikationsmedium haben sich allerdings die Anforderungen an geeignete Speichertechniken von Videos drastisch verändert. Die heutigen Abspielgeräte haben noch immer begrenzten Speicherplatz und sind häufig nur mit schmalbandigen Internetanbindungen ausgestattet. Die Auflösung der Videos ist hingegen stark gestiegen. Um diese Ansprüche zu adressieren wurden Kompressionsalgorithmen entwickelt, die eine effiziente Speicherung speziell für bewegte Bilder ermöglichen. Die resultierenden Probleme aus dieser Art der Speicherung, wie Bildartefakte, sind heutigen Nutzern wohlbekannt. Die eigentliche Funktionsweise von Videokompression bleibt aber oft unbemerkt.

Deshalb möchten wir in dieser wissenschaftlichen Arbeit eine Übersicht über die Grundlagen von Videokompressionsverfahren geben.

Abstrakt

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	iii
Abstrakt	v
Abbildungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
2 Irrelevanzreduktion	3
2.1 Chroma Subsampling	3
2.2 Diskrete Kosinus Transformation	3
2.3 Quantisierung	4
3 Redundanzreduktion	5
3.1 Entropiecodierung	5
3.2 Inter- und Intraprediction	5
3.3 Motion Compensation	5
4 Ausblick	7
5 Zusammenfassung	9
Literaturverzeichnis	xv

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitung

<Text>

1 *Einleitung*

2 Irrelevanzreduktion

Die rohe Aufnahme eines Bildes bietet eine Fülle an Informationen. Mit Blick auf die Eigenschaften des menschlichen Sehsinns lässt sich hierbei allerdings feststellen, dass einige Informationen relevanter für das Erkennen eines Bildes sind, als andere. Die Irrelevanzreduktion beschäftigt sich mit der Trennung und Reduzierung von weniger wichtigen Informationen und bietet damit Methoden zur verlustbehafteten Datenkompression an.

Bei der Videokompression werden im wesentlichen zwei Eigenschaften zur Reduktion von Daten ausgenutzt. Zum einen nimmt das Auge Varianzen in der Helligkeit stärker wahr, als Änderungen im Farbton. Zum Anderen ist das Auge besser in der Lage niedrige Ortsfrequenzen zu erkennen, als hohe - erkennt also grobe Strukturen eher als feinere. Diese Eigenschaften können nun ausgenutzt werden, um einen guten Kompromiss aus akzeptabler Bildqualität und guter Datenreduktion zu finden.

2.1 Chroma Subsampling

* RGB -> YUV * Formeln nach <https://www.fourcc.org/fccyvrgb.php> -> Gibt es vllt. eine bessere Quelle? Kann ich das nach CCIR 601 ableiten? * 4:2:0 -> 50% Komprimierung! * Artefakte: * Blurring, etc nach [Akr14]

2.2 Diskrete Kosinus Transformation

* DCT ist eine spezielle Form der Fourier-Transformation * Fourier-Transformation approximierte eine Funktion mittels Sinus-Funktionen * 4 Probleme [Sym] S.71: * *It assumes that the time domain signal is infinite in extent* * *It assumes continuous

2 Irrelevanzreduktion

functions in time* * Nicht ohne weiteres auf 2D anwendbar * Generierte Koeffizienten sind 2D (Amplitude + Phase bzw. sinus + cosine) * DCT funktioniert, solange nach dem Nyquist Theorem gesampelt wurde (warum?) * Nutzt außerdem noch einen Effekt aus, an den ich mich gerade nicht mehr erinnere -> bandwidth-limited data * DCT erlaubt uns Ortsfrequenzen zu extrahieren (warum? wodurch?)

* Formel:

$$F(u, v) = \frac{1}{4} C_u C_v \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 f(x, y) \cos \left(\frac{(2x+1)u\pi}{16} \right) \cos \left(\frac{(2y+1)v\pi}{16} \right)$$

* Quelle [Sym] S.75 * Implementierung: Siehe src/dct.py

* Es wird eine zweidimensionale DCT verwendet.

* Wann funktioniert sie nicht so gut?

2.3 Quantisierung

3 Redundanzreduktion

<Text>

3.1 Entropiecodierung

3.2 Inter- und Intraprediction

3.3 Motion Compensation

4 Ausblick

ÄÖÜäöüß

4 Ausblick

5 Zusammenfassung

ÄÖÜäöüß

Literaturverzeichnis

- [Akr14] Shahriar Akramullah. *Digital Video Concepts, Methods, and Metrics*. Apress, 2014.
- [Dan06] Wilfried Dankmeier. *Grundkurs Codierung Verschlüsselung, Kompression, Fehlerbeseitigung*. Wiesbaden, 3., überarb. und erw. Aufl. edition, 2006.
- [ITU] ITU-T. H.261: Video codec for audiovisual services at $p \times 64$ kbits.
- [Moo93] Andrew Moore. The theory of CCITT recommendation h. 261, video codec for audiovisual services at p 64 kbit/s and review of such a codec. *a*, 16:37, 1993.
- [Sym] Peter Symes. *Digital Video Compression*. The McGraw-Hill Companies, Inc.