

Aktuelle Themen der Angewandten Informatik: Datenkompression

Seminarunterlagen – Wintersemester 2022 / 2023

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
FB Informatik und Mathematik
Institut für Informatik - Graphische Datenverarbeitung
Dr.-Ing. The Anh Vuong

History

Versio n	Datum	Name	Status	Bearbeitung
0.1	02.04.2006	Dr. The Anh Vuong	ia	Erstellen
0.2	09.04.2006	Dr. The Anh Vuong	V	Korrektur und vorgelegt
1.0	15.04.2006	Dr. The Anh Vuong	F	Zum Abnahme
1.0	16.14.2005	Dr. The Anh Vuong	Ab	Für SS 2005
1.1	18.04.2013	Dr. The Anh Vuong	Ab	Für SS 2013 aktualisieren
1.2	24.04.2014	Dr. The Anh Vuong	Ab	Für SS 2014 aktualisieren
2.0	20.04.2017	Dr. The Anh Vuong	Ab	Für SS 2017 aktualisieren
2,1	12.04.2018	Dr. The Anh Vuong	ia	Für SS 2018 aktualisieren
2,2	17.04.2019	Dr. The Anh Vuong	ia	Für SS 2019 aktualisieren
2.3	04.11.2020	Dr. The Anh Vuong	ia	Für WS 2020 aktualisieren
2.4	21.10.2021	Dr. The Anh Vuong	ia	Für WS 2021 aktualisieren
2.5	20.10.2021	Dr. The Anh Vuong	ia	Für WS 2022 aktualisieren

Status: **ia:** in Arbeit, **v:** vorgelegt, **f:** fertig, **ab:** abgenommen

Inhaltsverzeichnis

Seminar der Datenkompression	4
Einleitung über Arbeitskonzept	4
Inhalt in der Arbeit	4
Dokumente (30 Punkte)	4
Demonstrations-KIT (Visualisierung von Kompressionsverfahren (70 Punkte)	4
Seminarthemen	6
Run-Length Codierung:	6
ZIP-Verfahren:	6
Prädiktionsverfahren- Digital Filter in VideoSignal bzw Standbilder:	6
Arithmetik-Codierung Verfahren (IBM Verfahren):	6
Entropie-Codierung Verfahren	6
Faxübertragung und Huffman-Coder:	6
Psychoakustik:	6
MP3-Verfahren in Audio	7
Visuelle Gesichtssinne (Augen) und seine Anwendung für Datenkompression :	7
JPEG-Verfahren:	7
JPEG –Format:	7
JPEG 2000-Verfahren:	7
MPEG 4-Verfahren:	7
H265 (HEVC) Verfahren:	7
Vektorquantisation-Verfahren:	8
Daten Kompression mit Neuronal Network:	8
PNG –Format:	8
GIF –Format:	8
GSM -Verfahren:	8
Referenzen	9
LINKS	9
Literatur	9

1 Seminar der Datenkompression

Im Seminar werden aktuelle Themen aus dem Bereich der angewandten Informatik die Datenkompression behandelt, die sowohl für die Audio- und Videokommunikation als auch für die Internet-Medien erforderlich sind.

Seminarteilnehmern und Seminarteilnehmerinnen werden spezielle Themen der Kompression angeboten, um detaillierte Codierungsverfahren einzustudieren und eine Demonstration Kit aufzustellen.

Die Seminararbeit wird in Gruppe mit circa 2 -3 Studenten / Theme durchgeführt, und am Ende der Veranstaltung wird das Arbeit-Dokument abgeben (doc) und präsentiert (Powerpoint). Die Seminararbeit wird benotet (1-5).

2 Einleitung über Arbeitskonzept

2.1 Inhalt in der Arbeit

Folgende Punkte sollen im Dokument (doc-Datei) dargestellt werden.

- 1 Thema
- 2 Theoretische Grundlagen
- 3 Verfahren-Beschreibung
- 4 Anwendungsgebiet
- 5 Qualitätsbewertung über das Verfahren
- 6 Präsentation / Demonstration Kit
- 7 Literatur

2.2 Dokumente (30 Punkte)

Doc-Dokument & Powerpoint-Präsentation

Als Arbeit werden ein elektronisches Doc-Dokument (Winword) von circa 20 Seiten A4 und eine bei dem Seminarende präsentierte Powerpoint- Präsentation mit dem Demonstrations-Kit (Visualisierung des Verfahrens) geliefert.

2.3 Demonstrations-KIT (Visualisierung von Kompressionsverfahren (70 Punkte)

Um Kompressionsverfahren zu beschreiben, wird ein **Demonstrations-Kit zur Visualisierung der Daten-flow** bei der Codierung aufgestellt / erstellt. Die Codierung / Decodierung von echten Daten werden dabei visualisiert. Das Demonstration-Kit wird bei der finalen Präsentation präsentiert.

Die Quellen der Daten können: imaginäre Daten / Text / Ton- / Music- / Video-Daten oder anderen Daten, z.B. Röntgenbilder, EKG, EEG) sein . Empfohlen Signaltypen werden fett gedruckt.

Zum Demonstrations-Kit kann man folgenden Lösungen wählen:

- graphische Animation erstellen.
- Mit Hilfe eines vorhandenen Open-Source Codec die Codierung / Decodierung der Daten kann man verwenden , um Demonstration-Kit zu erstellen.
- Software in HTML5 / JAVASCRIPT / Python oder (JAVA) kann man für die Visualisierung **selbst entwickeln**.

- **Open-source (OPTION):**

Die Software / Powerpoint werden ausgewählt und werden mit freiwilligen Option als SW-Paket bzw. als Wiki Beitrag in Open-Source Project Vuong-DCP aufgestellt.

E-Learning Simulator: VUONG-DCP

Data Compression Simulator for E-Learning:

<https://sourceforge.net/projects/vuong-dcp/>

<https://sourceforge.net/p/vuong-dcp/wiki/Home/>

Datenkompression verarbeiten

<https://sourceforge.net/p/vuong-aidemo/code/ci/master/tree/Datacompression-KIT/>

3 Seminarthemen

3.1 *Run-Length Codierung:*

Beschreiben Sie die verschiedenen Varianten der Codierungsverfahren.

Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedenen Signalen: **Text / Bilder / Video-Signal** / Ton- / Music- /

3.2 *ZIP-Verfahren:*

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von ZIP-Codierung. Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: **Text / Bilder / Video-Signal** / Ton- / Music- /

3.3 *Prädiktionsverfahren- Digital Filter in VideoSignal bzw Standbilder:*

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von Prädiktion-Codierung mit Digital Filter. Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen und variation der Filterparameter : **Bilder / Video-Signal**

3.4 *Arithmetik-Codierung Verfahren (IBM Verfahren):*

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von Arithmetik Codierung-Verfahren. Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: **Text / (Bilder)**

3.5 *Entropie-Codierung Verfahren*

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von Entropie-Codierung mit Statistischen Verteilung. Huffman Code und Shannon Code werden beiden verwendet, um die Effektivität zu zeigen. Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: **Text / Bilder / Video-Signal** / Ton- / Music- /

3.6 *Faxübertragung und Huffman-Coder:*

Beschreiben Sie der Huffman Coder bei der Faxübertragung.

Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: **Scan-Daten**

3.7 *Psychoakustik:*

Beschreiben Sie die Verdeckungseffekt in der Akustik.

Zeigen Sie deren Anwendungen in der Audiodatenkompression.

Demonstrieren Sie die Eigenschaften durch eine Visualisierung mit verschiedener **Ton-Signalen / Diagramm**

3.8 MP3-Verfahren in Audio

Beschreiben Sie das MP3- Verfahren in Audio-Signal. Datenformat von mp3-Files.
Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der **Daten-Flow** mit verschiedener Signalen: Musik-Signal ...

3.9 Visuelle Gesichtssinne (Augen) und seine Anwendung für Datenkompression :

Beschreiben Sie die Verdeckungseffekt in den Eigenschaften von humanen Gesicht-sinnen (Augen, Sehen). Zeigen Sie deren Anwendungen in der Video-Datenkompression.
Demonstrieren Sie **die Eigenschaften durch eine Visualisierung mit verschiedener Bilder / Diagramm**

3.10 JPEG-Verfahren:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierungsvorgang von JPEG.
Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der **Daten-Flow** mit verschiedener Signalen: **Stand Bilder**.

Info : <https://en.wikipedia.org/wiki/JPEG>

3.11 JPEG –Format:

Beschreiben Sie die kodierte Daten von JPEG-Fotos : **Aufnahmedatum, Autor, User ICON**
Demonstrieren Sie Ihr Kenntnisse durch eine Modifikation SW für Standbilder

3.12 JPEG 2000-Verfahren:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von JPEG.
Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: **Stand Bilder**.

Info : https://en.wikipedia.org/wiki/JPEG_2000

3.13 MPEG 4-Verfahren:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von H264-Codierung im Video. Open source Codec zu finden. Datenformat von file *.mp4
Demonstrieren Sie das Verfahren mit verschiedener Signalen: Video Clips.

Info : https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Video_Coding

3.14 H265 (HEVC) Verfahren:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von H265-Codierung im Video. Eine Vergleich zum H264 (MPEG 4) werde erwünscht. Open source Codec zu finden.
Demonstrieren Sie das Verfahren mit verschiedener Signalen: Video Clips

Info : <http://x265.org/hevc-h265/>

3.15 Vektorquantisation-Verfahren:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von Codierung mit Vektorquantisationsverfahren. Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: Text / Ton- / Music- / Video-Signal ...

Vektorquantisierung wurde in folgende bekannte Format eingesetzt:

- QuickTime: Apple Video (RPZA) and Graphics Codec (SMC)
- Ogg Vorbis

3.16 Daten Kompression mit Neuronal Network:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang mit Neuronal Network. Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: Standbilder

<https://calhoun.nps.edu/handle/10945/25801>

<https://github.com/mohit1997/DeepZip>

<https://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/neural-networks/Applications/imagecompression.html>

3.17 PNG –Format:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von PNG.

Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: Standbilder

3.18 GIF –Format:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von GIF.

Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: Standbilder / GiF-Animation

3.19 GSM -Verfahren:

Beschreiben Sie den Codierungs- und Dekodierung Vorgang von GSM-Codierung in der Mobile Telefon.

Demonstrieren Sie das Verfahren durch eine Visualisierung der Daten-Flow mit verschiedener Signalen: Ton-Signal ...

4 Referenzen

4.1 LINKS

https://en.wikipedia.org/wiki/Data_compression
<http://de.wikipedia.org/wiki/Datenkompression>
<http://www.softpanorama.org/Algorithms/compression.shtml>
<http://www.ics.uci.edu/~dan/pubs/DataCompression.html>
http://www.edv-tip.de/dvd/007_dateiformate.htm
<https://sourceforge.net/projects/vuong-dcp/>
<https://sourceforge.net/p/vuong-dcp/wiki/Home/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Vector_quantization
[https://de.wikipedia.org/wiki/High_Efficiency_Video_Coding_\(H265\)](https://de.wikipedia.org/wiki/High_Efficiency_Video_Coding_(H265))
<https://www.boxcast.com/blog/hevc-h.265-vs.-h.264-avc-whats-the-difference>

4.2 Literatur

- /1/ W. Effelsberg, R. Steinmetz. **Video compression techniques**, dpunkt-Verlag, 1998
- /2/ D. Salomon. **Data Compression; The Complete Reference**, Springer, 1998.
- /3/ K. Sayood. **Introduction to Data Compression**, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1996
- /4/ T. Strutz. **Bilddatenkompression, Grundlagen Codierung, MPEG, JPEG**, Vieweg Verlag, 2000
- /5/ Khalid Sayood. **Introduction to Data Compression**, Second Edition. Morgan Kaufmann, 2000.
- /6/ Darrel Hankersson, Greg A. Harris, and Peter D. Johnson Jr.. **Introduction to Information Theory and Data Compression**. CRC Press, 1997.
- /7/ Salomon. **Data Compression (The Complete Reference)**, 2. Edition. Springer, 2000.
- /8/ Hesselmann, W. : **Digitale Signalverarbeitung**; Vogelverlag Würzburg, 2.Aufl., 1987
- /9/ Lüke, H-D.; **Signalübertragung**; Springer Verlag Berlin Heidelberg Newyork, 1975
- /10/ v.d. Enden, Ad W.M. ; Verhoeckx, N.A.M.: **Digitale Signal Verarbeitung**; Friederich Vieweg & Sohn, Braunschweig / Wiesbaden, 1990
- /11/ Kammeyer K.D. , Kroschel K. : **Digitale Signalverarbeitung**, B.G. Teubner Stuttgart 1992
- /12/ DeFatta D.J., Lucas J. , Hodgkiss W.S. : **Digital Signal Processing: A system design approach**, John Wiley & Son Inc., 1968
- /13/ Rabiner L.R., Gold B.: **Theory and Application of Digital Signal Processing**, Prentice-Hall , Inc. Englewood, Cliff, New Jersey, 1975
- /14/ Lindner D.K. : **Introduction to Signals and Systems**; McGraw-Hill International Editions 1999
- /15/ Schönfelder H.: **Bildkommunikation**, Springer Verlag 1983
- /16/ Wahl F.M. **Digitale Bildsignalverarbeitung**, Springer Verlag 1984
- /17/ Vuong, T.A. Datenkompression Vorlesungsskripte, Johann Wolfgang Goethe Universität , Frankfurt am Main, 2005