

Seminar: Datenkompression

Peter Husemann^{*§} und Roland Wittler^{†§}

Sommersemester 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung, einfache Verfahren	2
1.1	Grundlagen	2
1.2	geschickte Codierung, einfache Verfahren	2
2	Verlustlose Kompression	2
2.1	Huffman und Erweiterungen	2
2.2	Arithmetische Codierung	3
2.3	Dictionary basierte Kompression	3
2.4	Kompression mit Burrows-Wheeler Transformation (BWT)	3
2.5	Prediction by partial matching (PPM)	3
2.6	Content mixing, PAQ	3
3	Verlustbehaftete Kompression	3
3.1	Bildkompression	3
3.2	Audiokompression	3
3.3	Videokompression	4

Rahmenbedingungen

Scheinkriterien:

- Regelmäßige Teilnahme (max. 1 Fehltermin)
- Vortrag
 - Alleine: ca. 30 Min. + 15 Min. Diskussion
 - Gruppe (2 Personen): ca. 60 Min. + 15 Min. Diskussion

* phuseman(at)cebitec.uni-bielefeld.de

† roland(at)cebitec.uni-bielefeld.de

§ U10-145

- Ausarbeitung
 - Abzugeben spätestens **4 Wochen** nach dem Vortrag
 - in \LaTeX (wir helfen, Vorlage auf Website)
 - Alleine: \approx 1500 Wörter (ca. 4 Seiten exkl. Deckblatt, Literatur und Graphiken; Maximal 2000 Wörter)
 - Gruppe (2 Personen): \approx 3000 Wörter (ca. 8 Seiten exkl. Deckblatt, Literatur und Graphiken; Maximal 4000 Wörter)

Weitere Informationen gibts unter:

<http://gi.cebitec.uni-bielefeld.de/teaching/2007summer/datenkompression>

Themenübersicht

Die folgenden Literaturangaben sind als Einstieg gedacht und decken die Themengebiete nicht zwangsläufig vollständig ab.

1 Einführung, einfache Verfahren

1.1 Grundlagen

[Sayood, 2000, Kap. 2.2 und 2.4]

- Codierungstheorie [Schulz, 2003, Kap. II.4]
- Entropie [Schulz, 2003, Kap. II.7]
- Präfixcodes [Schulz, 2003, Kap. II.5]
- Kolmogorov Komplexität [Krichevsky, 1994, Kap. 2.8, S. 62–72]
- Kraft-McMillan Ungleichung [Krichevsky, 1994, Kap. 2.2, S. 33–37]

1.2 geschickte Codierung, einfache Verfahren

- Integer Codes: Elias δ - und γ -Codes, Golomb-Code [Wikipedia]
- Runlength encoding (RLE) [Salomon, 1998, S. 1-21]
- Move to front (mtf) [Salomon, 1998, S. 1-21]

2 Verlustlose Kompression

2.1 Huffman und Erweiterungen

[Sayood, 2000, Kap. 3]

- Shannon-Fano [Salomon, 1998, Kap. 2.6]

- Huffman [Salomon, 1998, Kap. 2.8]
- Huffman Optimalitätsbeweis [Schulz, 2003, Kap. II.6.5]
- Canonical Huffman codes
- adaptive Huffman Codierung [Salomon, 1998, Kap. 2.9]

2.2 Arithmethische Codierung

[Sayood, 2000, Kap. 4] [Salomon, 1998, Kap. 2.14, 2.15]

- adaptive arithmetische Codierung [Salomon, 1998, Kap. 2.15]
- numerische Probleme bei der Implementierung

2.3 Dictionary basierte Kompression

[Sayood, 2000, Kap. 5] [Salomon, 1998, Kap. 3]

- Lempel Ziv (LZ77/78, LZW, GZIP) [Ziv and Lempel, 1977]
- und andere

2.4 Kompression mit Burrows-Wheeler Transformation (BWT)

[Sayood, 2000, Kap. 6.4] [Burrows and Wheeler, 1994][Abel, 2004]

- inverse BWT

2.5 Prediction by partial matching (PPM)

[Sayood, 2000, Kap. 6.3] [Salomon, 1998, Kap. 2.17]

2.6 Content mixing, PAQ

[Mahoney, 2005]

3 Verlustbehaftete Kompression

3.1 Bildkompression

- jpeg [Wikipedia] / jpeg2000 [Sayood, 2000, Kap. 14]
 - Diskrete Cosinustransformation (DCT) [Seibt, 2006, Kap. 2.2.2]

3.2 Audiokompression

- mp3 [Pan, 1995] [Lanciani, 1995]

3.3 Videokompression

- mpeg [Sayood, 2000, Kap. 16]
- H.264 [Wiegand et al., 2003]

Literatur

- [Abel, 2004] Abel, J. (2004). Grundlagen des Burrows-Wheeler-Kompressionsalgorithmus. *Inform., Forsch. Entwickl.*, 18(2):80–87.
- [Burrows and Wheeler, 1994] Burrows, M. and Wheeler, D. J. (1994). A block-sorting lossless data compression algorithm. Technical Report 124, Digital System Research Center.
- [Krichevsky, 1994] Krichevsky, R. E. (1994). *Universal Compression and Retrieval (Mathematics and Its Applications)*. Springer.
- [Lanciani, 1995] Lanciani, C. A. (1995). Auditory perception and the MPEG audio standard.
- [Mahoney, 2005] Mahoney, M. V. (2005). Adaptive weighing of context models for lossless data compression. Technical Report CS-2005-16, Florida Institute of Technology CS Dept.
- [Pan, 1995] Pan, D. (1995). A tutorial on MPEG/audio compression. *IEEE MultiMedia*, 2(2):60–74.
- [Salomon, 1998] Salomon, D. (1998). *Data Compression – The Complete Reference*. Springer.
- [Sayood, 2000] Sayood, K. (2000). *Introduction to Data Compression*. Morgan Kaufmann Publishers.
- [Schulz, 2003] Schulz, R.-H. (2003). *Codierungstheorie*. Vieweg.
- [Seibt, 2006] Seibt, P. (2006). *Algorithmic Information Theory: Mathematics of Digital Information Processing (Signals and Communication Technology)*. Springer.
- [Wiegand et al., 2003] Wiegand, T., Sullivan, G. J., Bjntegaard, G., and Luthra, A. (2003). Overview of the H.264/AVC video coding standard. *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Techn.*, 13(7):560–576.
- [Ziv and Lempel, 1977] Ziv, J. and Lempel, A. (1977). A universal algorithm for sequential data compression. *IEEE Transactions on Information Theory*, 23(3):337–343.