

Belegarbeit zur Quellenkodierungsmethode
"Run-Length Encoding" im Modul
"statistische Nachrichtentheorie"

Monique Golnik (563075)

16. Januar 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Quellenkodierung und Datenkompression	3
3	Run-Length Encoding	4
3.1	Redundanz-Kompression durch Run-Length Encoding	4
3.2	Vor- und Nachteile gegenüber anderen Verfahren	5
3.3	Einsatz	6
3.4	Anwendungsbeispiele	7
4	Fazit	8
5	Eigenständigkeitserklärung	9
	Onlinequellen	11
	Bildquellen	12

Kapitel 1

Einleitung

1. Einleitungssatz 2. Themavorstellung
3. Ziel der Belegarbeit 4. Aufbau der Hausarbeit

Kapitel 2

Quellenkodierung und Datenkompression

Bei der Quellkodierung ist es das Ziel, dass die Symbolentropie erhöht und so die Redundanz reduziert wird. Sie ist eine eindeutige Darstellung der Quelleninformation in einer realisierbaren und möglichst redundanzfreien beziehungsweise -armen Form.

Die Aufgabe der Quellenkodierung ist die Kodierung eines Datensatzes, der von einer Informationsquelle abgegeben wurde, in einen Binärcode mit möglichst kleiner Stellenzahl. [Lan21, Seite 47 ff.]

„Bei der Datenkompression werden Dateien in eine alternative Darstellung überführt, die effizienter ist als die ursprüngliche. Ziel dieser Codierung ist es, sowohl den benötigten Speicherplatz als auch die Übertragungszeit zu verringern.“ [SE21]

Durch zwei unterschiedliche Ansätze, lässt sich so ein Codiergewinn erreichen:

- **Redundanz-Kompression:** Auf der Grundlage einer Redundanzreduktion lassen sich Daten nach der Kompression verlustfrei wieder dekomprimieren - eine solche Kompression ist nur möglich, wenn ein Datensatz sich wiederholende Zeichen beinhaltet.
- **Irrelevanz-Kompression:** Bei diesem Ansatz werden irrelevante Informationen entfernt, um einen Datensatz zu komprimieren. Jedoch lässt sich dadurch der Datensatz nicht Bit-genau wiederherstellen und ist somit verlustbehaftet

Im Folgenden wird der Blick auf die verlustfreie Kompressionsmethode **Run-Length Encoding** gerichtet und näher erläutert.

Kapitel 3

Run-Length Encoding

3.1 Redundanz-Kompression durch Run-Length Encoding

Die Lauflängencodierung¹ beschreibt eine verlustfreie Kompression, die sinnvoll angewandt werden kann, wenn der Datensatz Sequenzen mit sich mehrfach wiederholenden Zeichen enthält.

Die RLE ist den sogenannten **Phrasencodern** zugeordnet, wie in Abbildung 3.1 dargestellt.

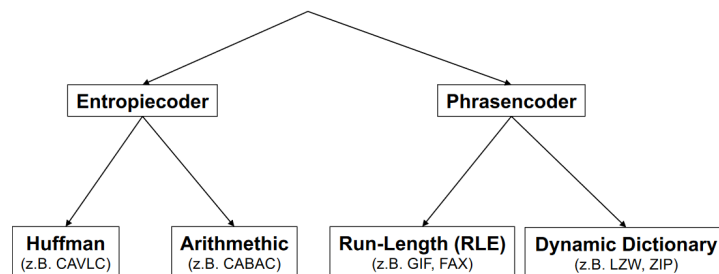


Abbildung 3.1: Klassifikation von verlustlosen Kompressionsmethoden [Bro21]

Bei dieser Art der Codierung wird eine Folge von gleichen Zeichen, Buchstaben oder Zahlen durch ein Symbol und die Angabe über die Häufigkeit der gleichen Symbole substituiert. Die Abfolge von identischen Zeichen und der Länge der jeweiligen Sequenz, die in einem sogenannten Run Counter gespeichert wird, wird als **Run** bezeichnet. Diese Form der Kompression eignet sich

¹(Run-Length Encoding (RLE), Run-Length Coding (RLC), Lauflängencodierung = Synonyme

sehr gut um Redundanzen in Grafiken und Bilddateien mit wenigen Farben zu beseitigen.

Ist die zu komprimierende Grafik sehr detailreich, besitzt also sehr viele Farben oder Kontraste, ist die Lauflängencodierung nicht mehr geeignet, da so nur sehr selten gleiche Zeichen in einer Sequenz aufeinander folgen.[Gmb12] Auch für Texte eignet sich diese Methode eher nicht, da hier zwar Farben eine untergeordnete Rolle spielen, jedoch die aufeinander folgenden Buchstaben sehr selten gleich sind und so einzelne Zeichen nicht effizient zusammengefasst werden können.[Lan21, Seite 61]

Bei der Kompression werden identische Zeichen so lange eingelesen, bis sich einer ändert - Zeichen und Anzahl die gleich sind werden festgehalten. Bei der Dekompression wird der festgehaltene Wert ausgelesen und die dem entsprechende Anzahl an Bits ausgegeben.[Gmb12]

Sendet die Quellen neben Buchstaben auch Ziffern, so muss das Verfahren um Sonderzeichen erweitert werden, so dass die resultierende Angabe weiterhin eindeutig als Lauflänge gekennzeichnet ist. [Lan21, Seite 62] Ein Beispiel zur Verdeutlichung findet sich in Abbildung 3.2.

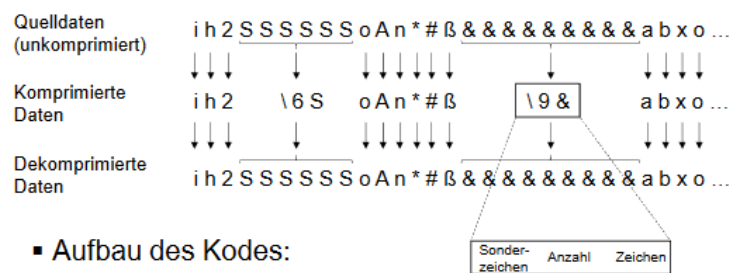


Abbildung 3.2: Beispiel Verfahrenserweiterung
[Lan21, Seite 62]

Der Kompressionsgrad des Run-Length Encodings hängt stark von der Charakteristik der Quelldaten ab. [Lan21, Seite 62]

3.2 Vor- und Nachteile gegenüber anderen Verfahren

Das RLE-Verfahren zeichnet sich durch seine Geschwindigkeit und Einfachheit aus. reversibel verlustfrei gegenüber bsp huffman
keine optimale Redundanzreduktion

3.3 Einsatz

Die Lauflängencodierung findet Anwendung bei verschiedenen Grafikdateiformaten, wie beispielsweise dem TIFF², dem TGA- und dem Bitmap-Dateiformat.

In der Computergrafik wird das Lauflängencodierungs-Verfahren bei speicherintensiven Rastergrafiken angewendet und ist besonders effizient, wenn es sich um Grafiken mit wenigen aber großflächigen Farben handelt. Das Verfahren kann dabei sogar noch optimiert werden, in dem eine Wegoptimierung durch die Wahl des effektivsten Laufweges anhand eines Algorithmus vorgenommen wird. Dieser Laufweg könnte beispielsweise zeilen-sequenziell, im Zick-Zack siehe Abbildung 3.3 oder mäanderförmig³ siehe Abbildung 3.4 sein.

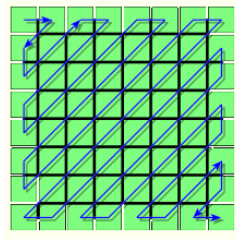


Abbildung 3.3: Wegoptimierung: Zick-Zack
[Ros13]

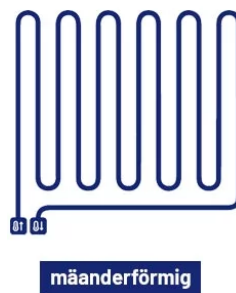


Abbildung 3.4: Wegoptimierung: Mäanderförmig
[hei]

²TIFF = Tagged Image File Format

³Mäander = Bezeichnung einer Flusschlinge in einer Abfolge weiterer Flusschlingen

3.4 Anwendungsbeispiele

gymnasium westerstede hat beispiele

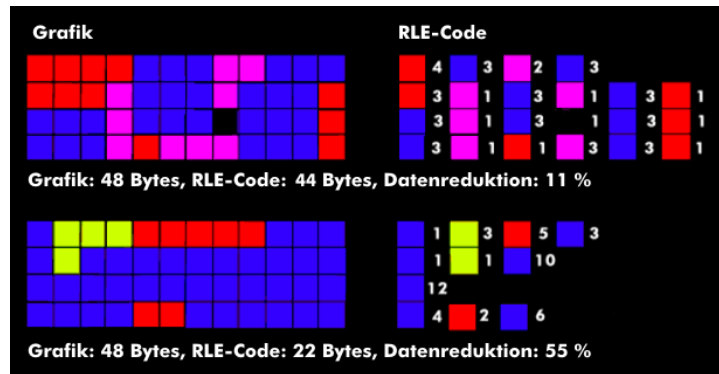


Abbildung 3.5: Beispiel mit geringer und höherer Effizienz
[Gmb12]

Kapitel 4

Fazit

Kapitel 5

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Belegarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Berlin, den 16. Januar 2022

Monique Golnik

Abbildungsverzeichnis

3.1	Klassifikation von verlustlosen Kompressionsmethoden	4
3.2	Beispiel Verfahrenserweiterung	5
3.3	Wegoptimierung: Zick-Zack	6
3.4	Wegoptimierung: Mäanderförmig	6
3.5	Beispiel mit geringer und höherer Effizienz	7

Onlinequellen

- [Bro21] Benjamin Bross. *Bildkompression*. deutsch. Fraunhofer Heinrich-Hertz Institute. Mai 2021. URL: https://moodle.htw-berlin.de/pluginfile.php/1216458/mod_resource/content/2/MMK_SoSe2021_3_Bildkompression.pdf.
- [Gmb12] DATACOM Buchverlag GmbH. „Lauf längencodierung“. In: (Okt. 2012). URL: <https://www.itwissen.info/RLE-run-length-encoding-Lauflaengencodierung.html>.
- [Lan21] Prof. Dr. Christoph Lange. *Einführung in die Informations- und Kodierungstheorie I*. deutsch. HTW. Nov. 2021. URL: https://moodle.htw-berlin.de/pluginfile.php/1361027/mod_resource/content/1/SNT-HTW-Lange_WS_2021_22_04_InfKodTheorie_1.pdf.
- [SE21] IONOS SE. „Datenreduktion durch Deduplikation und Kompression“. In: *Digital Guide IONOS by 11* (Jan. 2021). URL: <https://www.ionos.de/digitalguide/server/knowhow/datenreduktion-durch-deduplikation-und-kompression/>.

Bildquellen

- [hei] kocer heiztech. „Funktionsweise einer Fußbodenheizung“. In: ().
URL: <https://www.kocer-heiztech.at/blog/fussbodenheizungen/>.
- [Ros13] Frank Rost. *JPEG - Joint Photographic Expert Group*. Internet.
Okt. 2013. URL: <http://informatik.rostfrank.de/info/lex04/jpeg.html>.