

Datenkompression

Theorie

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:
 - ▶ Programme

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:
 - ▶ Programme
 - ▶ Texte

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:
 - ▶ Programme
 - ▶ Texte
- ▶ verlustbehaftete Kompression:

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:
 - ▶ Programme
 - ▶ Texte
- ▶ verlustbehaftete Kompression:
 - ▶ Audio

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:
 - ▶ Programme
 - ▶ Texte
- ▶ verlustbehaftete Kompression:
 - ▶ Audio
 - ▶ Video

Übersicht

Wie lassen sich beliebige Daten verdichtet (komprimiert) darstellen?

- ▶ verlustfreie Kompression:
 - ▶ Programme
 - ▶ Texte
- ▶ verlustbehaftete Kompression:
 - ▶ Audio
 - ▶ Video

Kompressionsfaktor und Kompressionsrate

Kompressionsfaktor:

Kompressionsfaktor und Kompressionsrate

Kompressionsfaktor:

$$\frac{\text{Anzahl Byte (Bit) vor der Kompression}}{\text{Anzahl Byte (Bit) nach der Kompression}}$$

Kompressionsfaktor und Kompressionsrate

Kompressionsfaktor:

$$\frac{\text{Anzahl Byte (Bit) vor der Kompression}}{\text{Anzahl Byte (Bit) nach der Kompression}}$$

Kompressionsrate:

Kompressionsfaktor und Kompressionsrate

Kompressionsfaktor:

$$\frac{\text{Anzahl Byte (Bit) vor der Kompression}}{\text{Anzahl Byte (Bit) nach der Kompression}}$$

Kompressionsrate:

$$\frac{\text{Anzahl Byte (Bit) nach der Kompression}}{\text{Anzahl Byte (Bit) vor der Kompression}}$$

Die Begriffe können in der Literatur gelegentlich auch anders definiert sein, weshalb man immer auf die konkrete Definition achten sollte.

Das Prinzip

Englische Bezeichnung: Run Length Encoding = RLE

Das Prinzip

Englische Bezeichnung: Run Length Encoding = RLE

- ▶ Wähle ein (Steuer-)Zeichen, das in den Daten gar nicht oder selten vorkommt.

Das Prinzip

Englische Bezeichnung: Run Length Encoding = RLE

- ▶ Wähle ein (Steuer-)Zeichen, das in den Daten gar nicht oder selten vorkommt.
- ▶ Kommt ein Zeichen in den Daten mehrfach nacheinander vor, wird diese Sequenz durch drei Zeichen ersetzt:

Das Prinzip

Englische Bezeichnung: Run Length Encoding = RLE

- ▶ Wähle ein (Steuer-)Zeichen, das in den Daten gar nicht oder selten vorkommt.
- ▶ Kommt ein Zeichen in den Daten mehrfach nacheinander vor, wird diese Sequenz durch drei Zeichen ersetzt:
 - ▶ Das erste Zeichen ist das mehrfach auftretende Zeichen.
 - ▶ Das zweite Zeichen ist das Steuerzeichen.
 - ▶ Das dritte Zeichen codiert die Häufigkeit des ersten Zeichens.

Das Prinzip

Englische Bezeichnung: Run Length Encoding = RLE

- ▶ Wähle ein (Steuer-)Zeichen, das in den Daten gar nicht oder selten vorkommt.
- ▶ Kommt ein Zeichen in den Daten mehrfach nacheinander vor, wird diese Sequenz durch drei Zeichen ersetzt:
 - ▶ Das erste Zeichen ist das mehrfach auftretende Zeichen.
 - ▶ Das zweite Zeichen ist das Steuerzeichen.
 - ▶ Das dritte Zeichen codiert die Häufigkeit des ersten Zeichens.
- ▶ Kommt das Steuerzeichen selbst in den Daten vor, wird ihm das Zeichen für die Null nachgestellt.

Das Prinzip

Englische Bezeichnung: Run Length Encoding = RLE

- ▶ Wähle ein (Steuer-)Zeichen, das in den Daten gar nicht oder selten vorkommt.
- ▶ Kommt ein Zeichen in den Daten mehrfach nacheinander vor, wird diese Sequenz durch drei Zeichen ersetzt:
 - ▶ Das erste Zeichen ist das mehrfach auftretende Zeichen.
 - ▶ Das zweite Zeichen ist das Steuerzeichen.
 - ▶ Das dritte Zeichen codiert die Häufigkeit des ersten Zeichens.
- ▶ Kommt das Steuerzeichen selbst in den Daten vor, wird ihm das Zeichen für die Null nachgestellt.
- ▶ Es können jeweils nur so viele Zeichen zusammengefasst werden, wie es das Zeichen für die Häufigkeitscodierung erlaubt.

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCCDDDD

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

2. ABBCCDDDD

ABBCCD#4

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCDDDD

ABBCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCDDDD

ABBCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

3. AAAAA#BBBB

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCCD

ABBCCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

3. AAAAA#BBBB

A#5#0B#4

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCCDDDD

ABBCCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

3. AAAAA#BBBB

A#5#0B#4

Kompressionsfaktor: 80%

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCCDDDD

ABBCCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

3. AAAAA#BBBB

A#5#0B#4

Kompressionsfaktor: 80%

4. XXXXXXXXXXX

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCCDDDD

ABBCCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

3. AAAAA#BBBB

A#5#0B#4

Kompressionsfaktor: 80%

4. XXXXXXXXXXX

X#9X

Beispiele

Steuerzeichen: das Rautensymbol #

Zählzeichen: 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. AAAAA

A#5

Kompressionsfaktor: $3/5 = 60\%$

2. ABBCCCDDDD

ABBCCCD#4

Kompressionsfaktor: 90%

3. AAAAA#BBBB

A#5#0B#4

Kompressionsfaktor: 80%

4. XXXXXXXXXXX

X#9X

Kompressionsfaktor: 40%

Anwendung

Anwendung

- ▶ Grafikdateien mit grossen Flächenelementen gleicher Farbe

Anwendung

- ▶ Grafikdateien mit grossen Flächenelementen gleicher Farbe
- ▶ Nachkomprimierung bei verlustbehafteten Methoden

Das Prinzip

Zeichen, die häufiger vorkommen, werden mit weniger Bits codiert als Zeichen, die seltener vorkommen. Dadurch erhalten wir Codes mit variabler Bitlänge.

Das Prinzip

Zeichen, die häufiger vorkommen, werden mit weniger Bits codiert als Zeichen, die seltener vorkommen. Dadurch erhalten wir Codes mit variabler Bitlänge.

Um einen solchen Code wieder decodieren zu können, darf kein Codewort den Beginn eines anderen Codes darstellen. (präfixfreier Code)

Das Prinzip

Zeichen, die häufiger vorkommen, werden mit weniger Bits codiert als Zeichen, die seltener vorkommen. Dadurch erhalten wir Codes mit variabler Bitlänge.

Um einen solchen Code wieder decodieren zu können, darf kein Codewort den Beginn eines anderen Codes darstellen. (präfixfreier Code)

Sind die folgenden Codes präfixfrei?

▶ {1, 01, 001, 0001}

Das Prinzip

Zeichen, die häufiger vorkommen, werden mit weniger Bits codiert als Zeichen, die seltener vorkommen. Dadurch erhalten wir Codes mit variabler Bitlänge.

Um einen solchen Code wieder decodieren zu können, darf kein Codewort den Beginn eines anderen Codes darstellen. (präfixfreier Code)

Sind die folgenden Codes präfixfrei?

► {1, 01, 001, 0001} ja

Das Prinzip

Zeichen, die häufiger vorkommen, werden mit weniger Bits codiert als Zeichen, die seltener vorkommen. Dadurch erhalten wir Codes mit variabler Bitlänge.

Um einen solchen Code wieder decodieren zu können, darf kein Codewort den Beginn eines anderen Codes darstellen. (präfixfreier Code)

Sind die folgenden Codes präfixfrei?

- ▶ {1, 01, 001, 0001} ja
- ▶ {10, 01, 001, 101}

Das Prinzip

Zeichen, die häufiger vorkommen, werden mit weniger Bits codiert als Zeichen, die seltener vorkommen. Dadurch erhalten wir Codes mit variabler Bitlänge.

Um einen solchen Code wieder decodieren zu können, darf kein Codewort den Beginn eines anderen Codes darstellen. (präfixfreier Code)

Sind die folgenden Codes präfixfrei?

- ▶ {1, 01, 001, 0001} ja
- ▶ {10, 01, 001, 101} nein, 10 ist Präfix von 101

Die Codierung

- ▶ Bestimme für jedes Zeichen z_i seine Häufigkeit h_i .
- ▶ Füge die Paare (h_i, z_i) [=Blätter] nach h_i aufsteigend sortiert in eine Liste [=Wald] ein.
- ▶ Führe den folgenden Schritt so oft durch, bis der Wald nur noch aus einem einzigen Baum besteht (Codetabelle).
 - ▶ Fasse die ersten beiden Paare (h_1, z_1) und (h_2, z_2) zu einem Baum zusammen, wobei im Wurzelknoten die Summe der Häufigkeiten $h_1 + h_2$ steht. Sortiere diesen Baum anhand seiner Häufigkeit in den Wald ein.

- ▶ Um das Codewort eines Zeichens zu bestimmen, durchläuft man den (binären) Baum vom Wurzelknoten aus. Im Wurzelknoten besteht das Codewort aus der leeren Zeichenkette. Für jeden Abzweigung nach links, hängt man eine 0 an das Codewort an. Für jeden Abzweigung nach rechts, hängt man eine 1 an das Codewort an.

Die Decodierung

Voraussetzung: Es muss dieselbe Codetabelle wie beim Codieren verwendet werden.

Die Decodierung

Voraussetzung: Es muss dieselbe Codetabelle wie beim Codieren verwendet werden.

- ▶ Setze einen Zeiger auf den Wurzelknoten.

Die Decodierung

Voraussetzung: Es muss dieselbe Codetabelle wie beim Codieren verwendet werden.

- ▶ Setze einen Zeiger auf den Wurzelknoten.
- ▶ Lese Bit für Bit ein, bis das Ende des Bitstroms erreicht ist.

Die Decodierung

Voraussetzung: Es muss dieselbe Codetabelle wie beim Codieren verwendet werden.

- ▶ Setze einen Zeiger auf den Wurzelknoten.
- ▶ Lese Bit für Bit ein, bis das Ende des Bitstroms erreicht ist.
 - ▶ Falls das Bit eine 0 ist, gehe im Codebaum nach links.

Die Decodierung

Voraussetzung: Es muss dieselbe Codetabelle wie beim Codieren verwendet werden.

- ▶ Setze einen Zeiger auf den Wurzelknoten.
- ▶ Lese Bit für Bit ein, bis das Ende des Bitstroms erreicht ist.
 - ▶ Falls das Bit eine 0 ist, gehe im Codebaum nach links.
 - ▶ Falls das Bit eine 1 ist, gehe im Codebaum nach rechts.

Die Decodierung

Voraussetzung: Es muss dieselbe Codetabelle wie beim Codieren verwendet werden.

- ▶ Setze einen Zeiger auf den Wurzelknoten.
- ▶ Lese Bit für Bit ein, bis das Ende des Bitstroms erreicht ist.
 - ▶ Falls das Bit eine 0 ist, gehe im Codebaum nach links.
 - ▶ Falls das Bit eine 1 ist, gehe im Codebaum nach rechts.
 - ▶ Erreicht man ein Blatt im Baum, so wird das betreffende Zeichen ausgegeben und der Zeiger wieder auf den Wurzelknoten gesetzt.

Beispiel

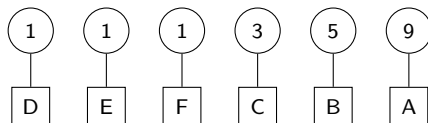
Codiere die Zeichenfolge AAAAAAAAAABBBBBBCCCDEF

Häufigkeitstabelle:

Zeichen :	A	B	C	D	E	F
Häufigkeit:	9	5	3	1	1	1

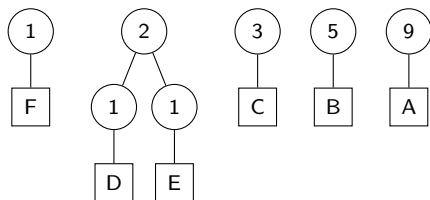
Schritt 1

Stelle die Häufigkeiten der Zeichen als Endknoten („Blätter“) eines sogenannten Baums dar:



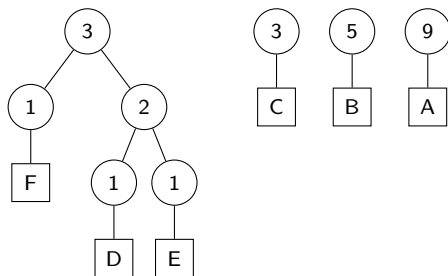
Schritt 2

Die beiden Bäume mit den kleinsten Häufigkeiten (D, E) werden zu einem neuen Baum zusammengefasst und entsprechend ihrer Summenhäufigkeit ($1+1=2$) einsortiert:



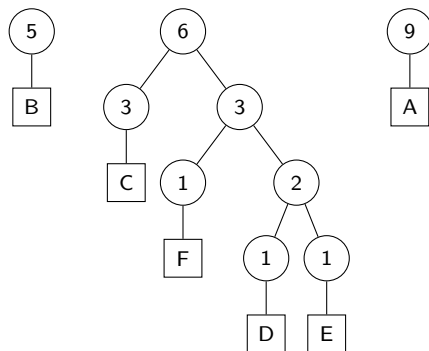
Schritt 3

Die beiden Bäume mit den kleinsten Häufigkeiten werden zu einem neuen Baum zusammengefasst und entsprechend ihrer Summenhäufigkeit ($1+2=3$) einsortiert:



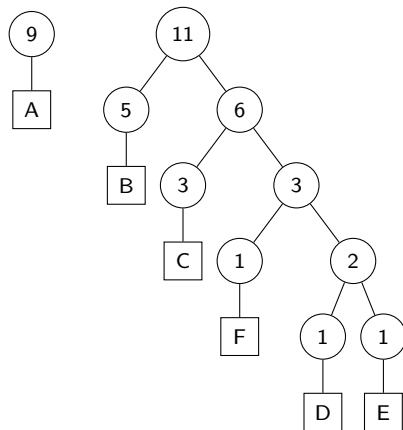
Schritt 4

Die beiden Bäume mit den kleinsten Häufigkeiten werden zu einem neuen Baum zusammengefasst und entsprechend ihrer Summenhäufigkeit ($3+3=6$) einsortiert:



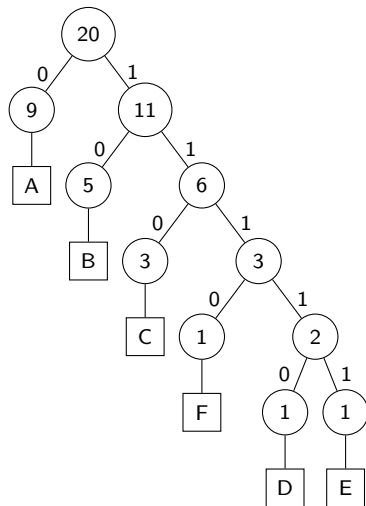
Schritt 5

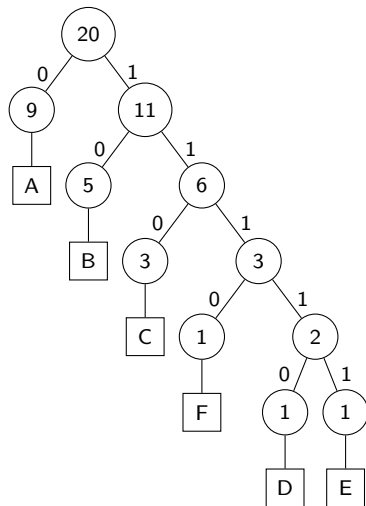
Die beiden Bäume mit den kleinsten Häufigkeiten werden zu einem neuen Baum zusammengefasst und entsprechend ihrer Summenhäufigkeit ($5+6=11$) einsortiert:



Schritt 6

Die letzten beiden Bäume werden zusammengefasst und codiert.





A=0, B=10, C=110, D=11110, E=11111, F=1110

Diskussion

Vorteil: Die Huffman-Codierung erzeugt einen Code mit minimaler Redundanz.

Diskussion

Vorteil: Die Huffman-Codierung erzeugt einen Code mit minimaler Redundanz.

Nachteil: Sender und Empfänger müssen dieselbe Häufigkeitstabelle verwenden.

LZW-Eckdaten

- ▶ Abraham Lempel, Jacob Ziv und Terry Welch (1984)

LZW-Eckdaten

- ▶ Abraham Lempel, Jacob Ziv und Terry Welch (1984)
- ▶ Verbesserung des LZ78-Algorithmus von Lempel und Ziv

LZW-Eckdaten

- ▶ Abraham Lempel, Jacob Ziv und Terry Welch (1984)
- ▶ Verbesserung des LZ78-Algorithmus von Lempel und Ziv
- ▶ verlustfrei

LZW-Eckdaten

- ▶ Abraham Lempel, Jacob Ziv und Terry Welch (1984)
- ▶ Verbesserung des LZ78-Algorithmus von Lempel und Ziv
- ▶ verlustfrei
- ▶ Verwendung:

LZW-Eckdaten

- ▶ Abraham Lempel, Jacob Ziv und Terry Welch (1984)
- ▶ Verbesserung des LZ78-Algorithmus von Lempel und Ziv
- ▶ verlustfrei
- ▶ Verwendung:
 - ▶ Grafikformat GIF

LZW-Eckdaten

- ▶ Abraham Lempel, Jacob Ziv und Terry Welch (1984)
- ▶ Verbesserung des LZ78-Algorithmus von Lempel und Ziv
- ▶ verlustfrei
- ▶ Verwendung:
 - ▶ Grafikformat GIF
 - ▶ compress (UNIX)

Codierung

Für das Codieren und Decodieren wird eine Basistabelle vorausgesetzt, in der jedes Zeichen des verwendeten Zeichensatzes eine Nummer (Index) hat. Beispielsweise die Tabelle mit den 256 Bytes.

Verwende als Codes zunächst die Zeichennummern aus der Basistabelle. Parallel dazu werden aus den zu komprimierenden Daten Zeichenketten aus zwei (und später mehr) Zeichen gebildet. Diese Zeichenketten werden mit fortlaufenden Nummern in die Basistabelle eingetragen. So können später längere Sequenzen, die zum wiederholten Mal auftreten, durch kürzere Codes (aus der erweiterten Tabelle) dargestellt werden. Während der Codierung werden nur die Codes gespeichert. Die erweiterte Tabelle wird nach Abschluss der Codierung nicht mehr benötigt, da sie der Empfänger in gleicher Weise aufbauen kann.

Decodierung

Beim Decodieren (Dekompression) werden anfangs die Codes gemäss Basistabelle wieder in die entsprechenden Zeichen umgewandelt. Gleichzeitig werden aus den decodierten Zeichen längere Zeichensequenzen gebildet und zur Basistabelle hinzugefügt. Auf diese Weise kann dieselbe Tabelle wie beim Codieren aufgebaut werden, wodurch sich der Prozess selber mit den benötigten Codes versorgt.

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G			

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E		

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E	1 (001)	

Kompressionsgrad:

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E	1 (001)	GE=5

Kompressionsgrad:

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G E	E	1 (001)	GE=5

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E	1 (001)	GE=5
E	S		

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E	1 (001)	GE=5
E	S	0 (000)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E	1 (001)	GE=5
E	S	0 (000)	ES=6
S			

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
G	E	1 (001)	GE=5
E	S	0 (000)	ES=6
S	T		

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T				

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R			

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R				

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E			

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES				

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S			

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	ESS=10

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	ESS=10
ST				

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	ESS=10
ST				

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	ESS=10
ST		7	(111)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	ESS=10
ST		7	(111)	--

Kompressionsgrad:

Beispiel 1

Komprimiere den Text "GESTRESST" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Str ∈ Tab	c: (Str + c) ∉ Tab	Code (Binär)		Tab+
G	E	1	(001)	GE=5
E	S	0	(000)	ES=6
S	T	3	(011)	ST=7
T	R	4	(100)	TR=8
R	E	2	(010)	RE=9
ES	S	6	(110)	ESS=10
ST		7	(111)	--

Kompressionsgrad: $\frac{21}{9 \cdot 3} = 0.78$

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	RE=9

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	RE=9
7			

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	RE=9
7	ST		

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	RE=9
7	ST	ST?	

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	RE=9
7	ST	ST?	ESS=10

Originaltext:

Beispiel 2

Dekomprimiere den LZW-Code 1, 0, 3, 4, 2, 6, 7

Basistabelle: E=0, G=1, R=2, S=3, T=4

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
1	G	G?	--
0	E	E?	GE=5
3	S	S?	ES=6
4	T	T?	ST=7
2	R	R?	TR=8
6	ES	ES?	RE=9
7	ST	ST?	ESS=10

Originaltext: **GESTRESST**

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
A			

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Str $\in$ Tab	c: (Str $\cup$ c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
A	B	0 (00)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
A	B	0 (00)	AB=3

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
A	B	0 (00)	AB=3
B			

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)	Tab+
A	B	0 (00)	AB=3
B	A		

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB				

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A			

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA				

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B			

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B				

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C			

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	BC=7

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	BC=7
C				

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	BC=7
C				

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	BC=7
C		2	(010)	

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str $\in$ Tab	c: (Str + c) $\notin$ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	BC=7
C		2	(010)	--

Kompressionsgrad:

Beispiel 3

Komprimiere den Text "ABABABABC" mit dem LZW-Verfahren.

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Str ∈ Tab	c: (Str + c) ∉ Tab	Code (Binär)		Tab+
A	B	0	(00)	AB=3
B	A	1	(01)	BA=4
AB	A	3	(11)	ABA=5
ABA	B	5	(101)	ABAB=6
B	C	1	(001)	BC=7
C		2	(010)	--

Kompressionsgrad: $\frac{15}{9 \cdot 2} = 0.83$

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0			

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A		

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: $A=0, B=1, C=2$

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1			

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: $A=0, B=1, C=2$

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B		

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: $A=0, B=1, C=2$

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3			

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB		

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5			

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA		

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1			

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B		

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	ABAB=6

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	ABAB=6
2			

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	ABAB=6
2	C		

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	ABAB=6
2	C	C?	

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	ABAB=6
2	C	C?	BC=7

Originaltext:

Beispiel 4

Dekomprimiere den LZW-Code 0, 1, 3, 5, 1, 2

Basistabelle: A=0, B=1, C=2

Code	Ausgabe	Prognose	Tab+
0	A	A?	--
1	B	B?	AB=3
3	AB	AB?	BA=4
5	ABA	ABA?	ABA=5
1	B	B?	ABAB=6
2	C	C?	BC=7

Originaltext: ABABABABC

Diskussion des Problemfalls

Im letzten Beispiel gab es zu einem Code-Index noch keinen Eintrag in der erweiterten Tabelle.

Wie decodiert man einen Index, der (noch) nicht in der erweiterten Tabelle steht?

Diskussion des Problemfalls

Im letzten Beispiel gab es zu einem Code-Index noch keinen Eintrag in der erweiterten Tabelle.

Wie decodiert man einen Index, der (noch) nicht in der erweiterten Tabelle steht?

Da der Dekodierungsprozess gegenüber dem Kodierungsprozess immer einen Schritt hinterherhinkt, kann ein „unbekannter“ Index nur dann auftreten, wenn er unmittelbar vorher in die Tabelle aufgenommen wurde.

Diskussion des Problemfalls

Im letzten Beispiel gab es zu einem Code-Index noch keinen Eintrag in der erweiterten Tabelle.

Wie decodiert man einen Index, der (noch) nicht in der erweiterten Tabelle steht?

Da der Dekodierungsprozess gegenüber dem Kodierungsprozess immer einen Schritt hinterherhinkt, kann ein „unbekannter“ Index nur dann auftreten, wenn er unmittelbar vorher in die Tabelle aufgenommen wurde.

In welcher Situation kommt dieser Index unmittelbar danach zum Einsatz?

Nur wenn das hinzugefügte Zeichen das erste Zeichen der letzten erkannten Zeichenfolge ist. Schematisch: $ab? \rightarrow aba$

Weil diese Behauptung möglicherweise nicht sofort einleuchtet, zeigen wir, dass das Gegenteil nicht möglich sein kann:

Denn wäre das ergänzte Zeichen zum Beispiel $z \neq a$, so wäre *abz* in die Tabelle aufgenommen worden. Die nächste Zeichenfolge im Text müsste dann aber mit einem *z* beginnen, weshalb der Index von *abz* *nicht unmittelbar* nach seiner Erzeugung als Code zum Einsatz kommen kann. In diesem Fall wäre der Index auch in der Tabelle des Empfängerprozesses sichtbar, was im Widerspruch zur obigen Annahme steht.