

Datenkompression und Datenreduktion (1/1)

KURZ ERKLÄRT Kompression verringert den Speicherbedarf durch eine kürzere Darstellung vorhandener Informationen. Bei verlustfreien Verfahren kann das Original vollständig rekonstruiert werden. Datenreduktion entfernt dagegen weniger wichtige Informationen und wird vor allem bei Bildern, Musik und Videos eingesetzt.

Aufgabe 1

Worin unterscheiden sich Datenkompression und Datenreduktion?

Aufgabe 2

Wendest du Verfahren der Datenkompression oder Datenreduktion an?
Welche Verfahren oder Dateiformate nutzt du?

Aufgabe 3

Sind für die folgenden Anwendungsfälle Datenkompressions- oder Datenreduktionsverfahren geeignet? Begründe deine Aussage.

a)	Für das Schulkonzert sollen Plakate gedruckt werden. Die Druckdaten sollen als möglichst kleine Datei an die Druckerei geschickt werden.
b)	Auf der Website der Schulband sollen Bilder des letzten Konzerts gezeigt werden. Die Bilddateien sollen möglichst klein sein, um geringe Ladezeiten zu erreichen.

Lauf längencodierung (1/5)

KURZ ERKLÄRT Die Lauf längencodierung (RLE) fasst direkt aufeinanderfolgende gleiche Werte als Paar aus Anzahl und Wert zusammen. Sie eignet sich besonders für einfache Bilder mit großen einfarbigen Flächen. Bei häufig wechselnden Werten kann der codierte Datensatz jedoch größer als das Original werden.

Aufgabe 1

Beschreibe, welche Grundidee der Lauf längencodierung zugrunde liegt und wie man bei der Codierung vorgeht.

Aufgabe 2

Für welche Art Bilder liefert das Verfahren der Lauf längencodierung hohe Kompressionsraten?

Aufgabe 3

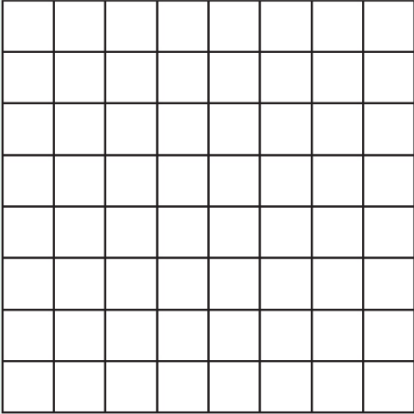
Für welche Art Bilder sind die mit der Lauf längencodierung komprimierten Bilder größer als das Original?

Lauf längencodierung (2/5)

Aufgabe 4

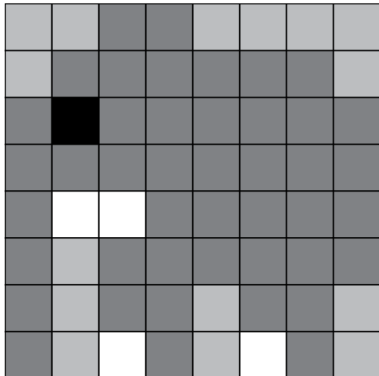
Das sind die Daten eines acht Pixel breiten Bildes:

```
11110000011110000011110000111100
00111100001111000001111000001111
```

a)	Zeichne das Bild. 
b)	Berechne die Datenmenge der Bilddaten.
c)	Codiere die Bilddaten mit der Lauf längencodierung.
d)	Berechne die Datenmenge der komprimierten Bilddaten.
e)	Wie groß ist die Kompressionsrate?

Lauf längencodierung (3/5)

Aufgabe 5



a)	Berechne die Datenmenge des Bildes.
b)	Wie groß ist die Datenmenge, nachdem das Bild mit der Lauf längencodierung komprimiert wurde?
c)	Berechne die erzielte Kompressionsrate.

Lauf längencodierung (4/5)

Aufgabe 6

a)	Schätze ein, ob die Lauf längencodierung bei den vier Bildern zu einer Verringerung der Datenmenge führen wird?
b)	Berechne die Datenmenge der vier Bilder.
c)	Wie groß ist die Datenmenge der vier Bilder, nachdem sie mit der Lauf längencodierung komprimiert wurden?
d)	Berechne die erzielten Kompressionsraten. War deine Einschätzung aus Aufgabe a) richtig?

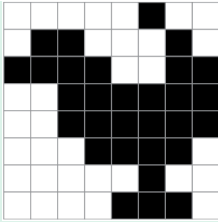


Bild 1

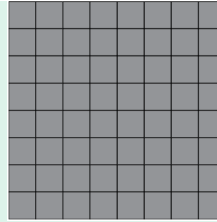


Bild 2

a)

a)

b)

b)

c)

c)

d)

d)

Lauflängencodierung (5/5)

Aufgabe 6 – Fortsetzung

a)	Schätze ein, ob die Lauflängencodierung bei den vier Bildern zu einer Verringerung der Datenmenge führen wird?
b)	Berechne die Datenmenge der vier Bilder.
c)	Wie groß ist die Datenmenge der vier Bilder, nachdem sie mit der Lauflängencodierung komprimiert wurden?
d)	Berechne die erzielten Kompressionsraten. War deine Einschätzung aus Aufgabe a) richtig?

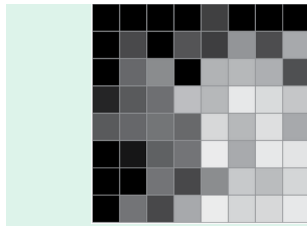


Bild 3

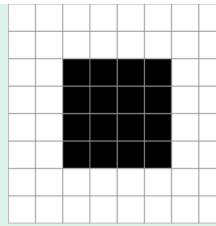


Bild 4

a)

a)

b)

b)

c)

c)

d)

d)

Huffman-Codierung (1/4)

KURZ ERKLÄRT Die Huffman-Codierung nutzt unterschiedliche Zeichenhäufigkeiten: Häufige Zeichen erhalten kurze, seltene Zeichen längere Bitcodes. Die Codes werden in einem Binärbaum organisiert und sind präfixfrei. Dadurch lässt sich eine codierte Bitfolge ohne zusätzliche Trennzeichen eindeutig decodieren.

Aufgabe 1

Beschreibe, warum es mit der Huffman-Codierung gelingt, eine verlustfreie Kompression von Texten zu erreichen.

Aufgabe 2

Warum braucht man bei der Huffman-Codierung – anders als beim Morse-Alphabet – kein Trennzeichen zwischen den Buchstaben?

Huffman-Codierung (2/4)

Aufgabe 3

Codiere das Wort MITTELMEER mit der Huffman-Codierung.

- Erstelle dafür zuerst den Baum.
- Ermittle die Codewörter für die einzelnen Buchstaben.
- Notiere das Wort in der codierten Form.
- Berechne die Datenmenge des codierten Wortes und die Kompressionsrate.

a)																		

b)						

c)

.....

d)

.....

- Erstelle dafür zuerst den Baum.
- Ermittle die Codewörter für die einzelnen Buchstaben.
- Notiere das Wort in der codierten Form.
- Berechne die Datenmenge des codierten Wortes und die Kompressionsrate.

[illegible]

c)

.....

d)

.....

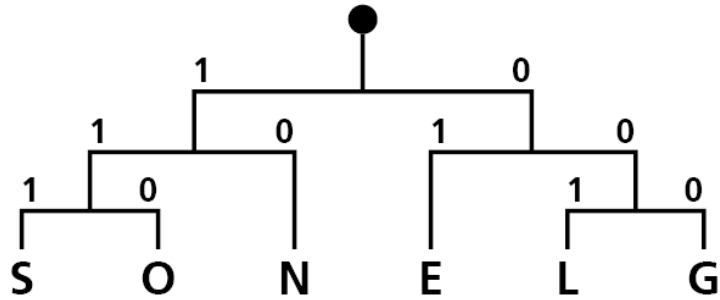
Huffman-Codierung (4/4)

Aufgabe 5

Das folgende Wort ist mit der Huffman-Codierung codiert:

111110101001101110100001001

Decodiere es mit Hilfe dieses Baumes.



Codetabelle

Decodieren

Auflösung und Farbtiefe (1/3)

KURZ ERKLÄRT Die Auflösung beschreibt die Zahl der Bildpunkte, die Farbtiefe die Anzahl der Bits pro Pixel. Der unkomprimierte Speicherbedarf ergibt sich aus Breite $\times$ Höhe $\times$ Farbtiefe. Für Byte wird durch 8, für MiB anschließend zweimal durch 1024 geteilt.

Aufgabe 1

Ein Bild ist 22 $\times$ 22 cm groß und enthält 1299 $\times$ 1299 Pixel.

Wie groß ist die Auflösung?

Aufgabe 2

Wie viele Farben stehen bei einem RGB-Bild für jedes einzelne Pixel zur Verfügung?

a)	bei 8 Bit Farbtiefe	.....
b)	bei 16 Bit Farbtiefe	.....
c)	bei 4 Bit Farbtiefe	.....

Aufgabe 3

Berechne die ungefähre Dateigröße für ein RGB-Bild mit 2500 $\times$ 2000 Pixeln und 16 Bit Farbtiefe.

Auflösung und Farbtiefe (2/3)

Aufgabe 4

Auf wie viel Prozent kann die Größe einer RGB-Bilddatei ungefähr reduziert werden, wenn sie in ein Graustufenbild umgewandelt wird?
Hinweis: Überleg zuerst, wie viele Farbkanäle ein Graustufenbild hat.

Aufgabe 5

Eine Digitalkamera hat einen Bildsensor mit 20 Megapixeln und arbeitet mit 8 Bit Farbtiefe und Standard-RGB-Farben.
Wieviel Speicherplatz benötigt jedes Bild ungefähr, das mit der Kamera aufgenommen wird?

Auflösung und Farbtiefe (3/3)

Aufgabe 6

Du hast ein RGB-Bild mit 8 Bit Farbtiefe vorliegen. Es ist 5000×3300 Pixel groß.

Du möchtest es mit einer Breite von 20 cm und einer Auflösung von 300 dpi drucken.

Die Bilddatei soll dafür so klein wie möglich sein.

Um wie viel Prozent kannst du die Dateigröße vor dem Druck reduzieren?

Samplingrate und Samplingtiefe (1/2)

KURZ ERKLÄRT Beim Sampling wird eine Schallwelle in regelmäßigen Zeitabständen gemessen. Die Samplingrate gibt die Messungen pro Sekunde an, die Samplingtiefe die Genauigkeit jedes Messwerts. Mehr Messwerte und mehr Bits erhöhen den möglichen Detailgrad, aber auch den Speicherbedarf.

Aufgabe 1

Berechne, wie viele Abstufungen die abgetasteten Messwerte in einer digitalisierten Tonaufnahme bei den üblichen Samplingtiefen annehmen können.

a) 16 Bit b) 24 Bit c) 32 Bit

a)

.....
.....
.....

b)

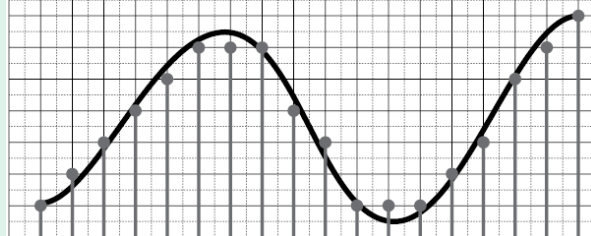
.....
.....
.....

c)

.....
.....
.....

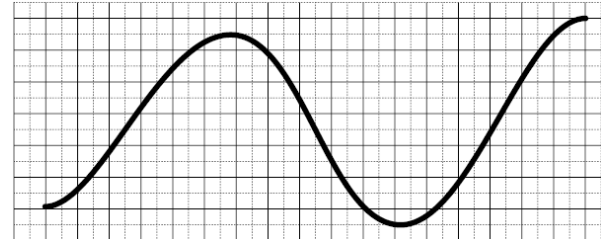
Aufgabe 2

Die schematische Zeichnung zeigt die beim Abtasten ermittelten Messwerte für eine bestimmte Samplingrate und Samplingtiefe.



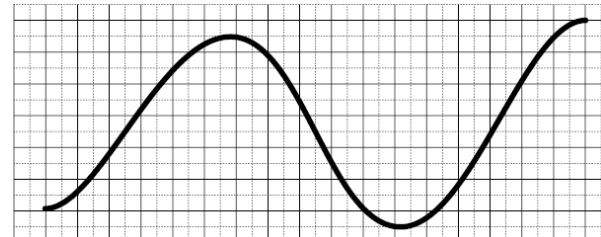
a)

Zeichne die beim Abtasten ermittelten Messwerte ein, die sich bei der doppelten Samplingrate ergeben.



b)

Zeichne die beim Abtasten ermittelten Messwerte ein, die sich bei der doppelten Samplingtiefe ergeben.



Samplingrate und Samplingtiefe (2/2)

Aufgabe 3

Ein Streaming-Dienst bietet Audiodaten in Stereoqualität mit einer Datenrate von 320 kbit/s. Welche Kombination von Samplingrate und Samplingtiefe könnte für die Digitalisierung verwendet worden sein?

Aufgabe 4

Unter der Bezeichnung High-Resolution Audio wird Musik zum Download angeboten, die mit einer Samplingrate von 96 kHz und einer Samplingtiefe von 24 Bit digitalisiert wurde. Welchen Speicherplatz benötigt eine solche Stereo-Aufnahme von 15 Minuten Länge?

Aufgabe 5

c) Spiele die drei Dateien mit einem geeigneten Player ab. Was fällt dir in Bezug auf die Klangqualität auf?

Sampling-rate	Sampling-tiefe	
44100 Hz	32 Bit	.....
		
11025 Hz	32 Bit	.....
		
44100 Hz	8 Bit	.....
		

Audioformat MP3 (1/2)

KURZ ERKLÄRT MP3 reduziert Audiodaten mithilfe psychoakustischer Modelle. Tonanteile, die Menschen kaum wahrnehmen, werden vereinfacht oder entfernt. Die Bitrate gibt an, wie viele Daten pro Sekunde gespeichert werden und beeinflusst damit sowohl Dateigröße als auch Klangqualität.

Aufgabe 2

Streamingdienste bieten Musik mit ganz unterschiedlichen Datenraten an. Berechne, welche Datenmenge 15 Minuten Musik bei diesen Datenraten bedeuten.

48 kbit/s	96 kbit/s	192 kbit/s	320 kbit/s
64 kbit/s	128 kbit/s	256 kbit/s	

48 kbit/s	.....
64 kbit/s	.....
96 kbit/s	.....
128 kbit/s	.....
192 kbit/s	.....
256 kbit/s	.....
320 kbit/s	.....

Aufgabe 3

Welche Besonderheiten des menschlichen Hörvermögens werden bei MP3 genutzt, um die Datenmenge zu reduzieren?

Audioformat MP3 (2/2)

Aufgabe 4

Um auch unterwegs ihre Lieblingsmusik hören zu können, hat Hannah einen neuen Handyvertrag abgeschlossen.

Für wie viele Stunden Musik reichen ihre 12 GB Datenvolumen aus, wenn ihr Streamingdienst die Musik mit 128 kbit/s anbietet?