

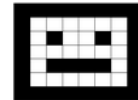
Datenkompression

1. Das erste Bild ist 72 KB groß, das zweite nur 1 KB.

Beim zweiten Bild sind nur wenige große Flächen, beim ersten Bild sind sehr viele sehr kleine verschiedenfarbige Flächen zu erkennen. Beim Speichern wird scheinbar nicht jedes Pixel gespeichert, sonst hätten beide Bilder dieselbe Datenmenge.

2. (a) 9 schwarze Kästchen, 6 weiße Kästchen, 2 schwarze

(b) s und w wechseln sich ab. Daher: 9 6 2 1 1 2 1 1 2 6 2 1 4 1 2 6 9
Vereinbarung: Man beginnt mit s.



(c) Lauflängencodierung: Statt für jedes Kästchen die Farbe zu notieren, wird die Farbe zusammen mit der Anzahl an Kästchen, die diese Farbe haben, notiert. Falls es nur zwei Farben gibt, kann die Nennung der Farbe weggelassen werden. Dann muss aber vereinbart werden, welche die Start-Farbe ist.

3. (a) Mit der Lauflängencodierung ergibt sich:

6 mal 0, 1 mal 1, 5 mal 0, 6 mal 1, 4 mal 0, 8 mal 1, 4 mal 0, 12 mal 1

oder kürzer: **6 1 5 6 4 8 4 12**

(b) Datenmenge: komprimierte Datei: größte Zahl: 12 => 4 Bit je Zahl reichen aus
=> 4 Bit • 8 = **32 Bit**

Datenmenge: ursprüngliche Datei: 46 • 1Bit = **46 Bit**

Sofern eine Zahl mit mehr als 4 Bit codiert wird, vergrößert sich die Datenmenge entsprechend.

(c) => Ersparnis: ca 30%

4. Ja, z.B. bei Aufgabe 2:

Original: 7 • 8 bit = 56 bit

Komprimiert: 17 Zahlen à 4 bit => 68 bit

5. (a) 1xH 4xA 2xL 3xO 4x! => 1H4A2L3O4!

(b) Datenmenge mit Kompression: 10 Zeichen (zu je 8 bit)

Datenmenge ohne Kompression: 14 Zeichen (zu je 8 bit)

In diesem Beispiel wäre sie sinnvoll, allerdings kommen in normalen Texten selten Worte mit so vielen Buchstabenwiederholungen vor.

6. (a) z.B.: 9 0 3 255 2 127 6 0 4 144 2 255 10 0

(b) individuell

(c) S/W-Bild: 1 bit entspricht 1 Pixel. 2 weiße Pixel sind z.B.: 00.

Farbbild: Für 1 Pixel benötigt man 3 Zahlen. (Jede Zahl benötigt man 8 bit. 1 Pixel sind 3 Zahlen, also 24 Bit.)

Sind z.B 5 Pixel rot, so steht in der Datei: 255 0 0 255 0 0 255 0 0 255 0 0 255 0 0.

Obwohl hier mehrere gleiche Pixel hintereinander vorkommen, kann man die Lauflängencodierung nicht so anwenden wie bei Schwarzweiß-Bildern. Man muss unterscheiden zwischen Bit-Ebene, Zahl-Ebene und Pixel-Ebene.

(d) Ursprünglich: 36 mal 8 bit = 288 bit

Komprimiert: 9 0 3 255 2 127 6 0 4 144 2 255 10 0 => 14 mal 8 bit = 112 bit

Ersparnis: 176 bit, also ca. 61%

(e) Nein, weil die Farbwerte bei den meisten Farbbildern viel mehr variieren, als in dem Beispiel. Die Farbwerte beziehen sich auf die rot-/grün-/blau-Werte. Jedes Pixel besteht aus je 3 Farbwerten. Aufeinanderfolgende Farbwerte werden also selten gleich sein. (Auch haben zwei nebeneinanderliegende Pixel insbesondere bei Fotos selten exakt denselben Farbwert.)

7. (a) Sie ist sinnvoll, wenn wenige verschiedene Zeichen häufig hintereinander auftreten.

(b) Z.B.: Es wird nur codiert, wenn dadurch eine Ersparnis erreicht wird.

8. (a) Mit #6 ist das 6. Wort gemeint, also 'AUS'. Aus 'M#6' wird also zu 'MAUS' decodiert.

Mit #1 ist das erste Wort gemeint, also 'DIE'. Hier geht es nicht um einzelne Bits sondern um ganze Wörter. Statt ein bereits vorgekommenes Wort erneut hinzuschreiben, wird bei der Codierung die Nummer des Wortes genannt.

(b) *AM ANFANG WAR DAS WORT UND #4 #5 #3 BEI **Gott** #6 #4 #5 #3 #11.*

9. - Lauflängencodierung direkt anwenden:

GA2T3CAGAC3T2AC2GA => 13 • 8 bit + 5 • (?) bit

Unklar ist, wie viele gleiche Buchstaben maximal hintereinander vorkommen dürfen, daher ist offen, aus wie vielen Bit eine Zahl maximal bestehen kann.

- Lauflängencodierung auf den ASCII-Code anwenden: analog. s.o.

- Da nur 4 verschiedene Buchstaben vorkommen, genügen zwei Bit zur Codierung (z.B.: A: 00, C: 01, G: 10, T: 11)

20 mal 2 bit => 40 bit. Ersparnis: 75%

- ...

10. Der Speicherplatz ist viel kleiner. Den Qualitätsunterschied sieht man, wenn das Foto vergrößert wird.

11. (a) individuell

(b) Der Speicherplatz wird stark reduziert. Die Bilder werden durch die JPEG-Kompression schlechter, allerdings weniger als (wahrscheinlich von den SuS) erwartet.

12. (a) Bei der Datenkompression (bzw. -komprimierung) wird die Datenmenge einer Datei reduziert. Das kann eine Bilddatei, Textdatei, Audiodatei, etc. sein. Die Datenreduzierung kann verlustbehaftet sein oder verlustfrei.

(b) Verlustbehaftet: Es geht Information verloren. Das Original kann nicht vollständig wiederhergestellt werden. Der Qualitätsverlust muss aber nicht notwendigerweise wahrnehmbar sein.

Verlustfrei: Es geht keinerlei Information verloren. Das Original kann vollständig wiederhergestellt werden.

(c) Die Aufgaben 1-9 auf dem diesem Arbeitsblatt verwenden verlustfreie Verfahren. Bei Aufgabe 10 und 11 wird verlustbehaftet komprimiert.

13. Kompressionsartefakte sind sichtbare Blockstrukturen (daher Blockartefakte), die durch eine Unterteilung des Bildes in (meist 8•8 Pixel) große Blöcke bei der JPG-Kompression entstehen.

Hinweis: Kompressionsartefakte können auch bei der Audio-Kompression auftreten.

14. ¹

- | | |
|------|---|
| PNG | <ul style="list-style-type: none"> • Portable Network Graphics • bis zu 281 Billionen Farben • allgemein empfohlenes Format für verlustfreie Komprimierung von Bildern (Lauf­längencodierung) • mehr Speicherplatz als JPG • Transparenz möglich |
| JPG | <ul style="list-style-type: none"> • Joint Photographic Experts Group • weitverbreitet für Fotos, aber ungeeignet für Text und harte Farbübergänge • bis zu 16 Millionen Farben • verlustbehaftete Komprimierung mit unterschiedlicher Verlustrate • weniger Speicherplatz als PNG |
| BMP | <ul style="list-style-type: none"> • Windows Bitmap • unkomprimiert oder verlustfreie RLE-Komprimierung (Lauf­längencodierung) • mehr Speicherplatz als GIF- oder des PNG-Format • daher kaum Verwendung im Internet |
| GIF | <ul style="list-style-type: none"> • Graphics Interchange Format • nur 256 Farben, daher nicht für Fotos geeignet • verlustfrei komprimiert • Animationsmöglichkeit („Animiertes GIF“) • im Internet weit verbreitet • Transparenz möglich |
| TIFF | <ul style="list-style-type: none"> • Tagged Image File Format • insbesondere für hochauflösende Bilder • wird von Druckereien verwendet |
| RAW | <ul style="list-style-type: none"> • RAW Graphics Format/ <i>Rohdatenformat</i> • Sammelbezeichnung für Bild-Daten, die zu einer weiteren Verarbeitung vorgesehen sind |
| SVG | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Scalable Vector Graphics</i> • Vektorgrafik: basiert nicht auf Pixel, sondern auf berechneten Werte • Vergrößerungen sind daher ohne Qualitätsverlust möglich |

¹ Teilweise aus: <https://de.wikipedia.org/wiki/Grafikformat> (12.3.19)