

Verfahren der Datenkomprimierung

Verlustfreie Kompression

- Lauflängenkodierung (RLE)
- Wörterbuchkodierung
- Huffman-Kodierung

•
•
•

Verlustbehaftete Kompression

- Farbquantisierung
- Transformationsverfahren
- Psychoakustische Kompression

•
•
•



Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

Berechnen Sie den Speicherbedarf der folgenden unkomprimierten Information, für die genau fünf verschiedene Zeichen zur Auswahl standen.

AAAAAAAAAABBBBBBCCCCDDDDDE

5 verschiedene Zeichen $\rightarrow$ 3 Bit je Zeichen notwendig ($2^3 = 8 > 5$)

25 · 3 Bit = 75 Bit bei unkomprimiert

Die Huffman-Kodierung reduziert den Speicherbedarf, indem häufig vorkommende Zeichen mit möglichst wenigen Bit dargestellt werden.

Dafür wird folgend der sogenannte Huffman-Baum gezeichnet.

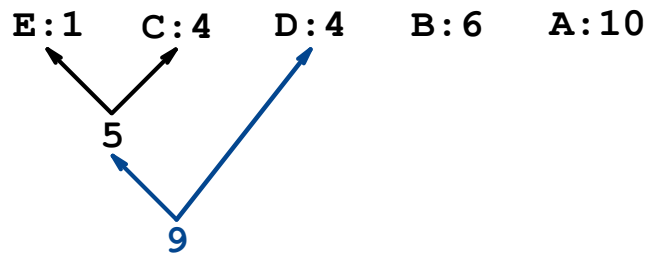
Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

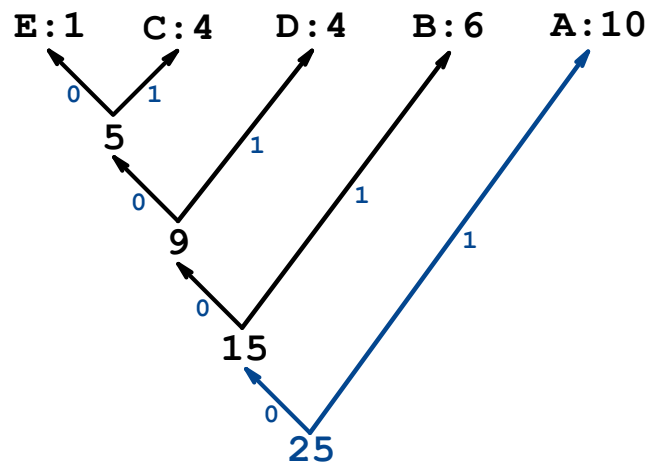
Schritt 1:

E:1 C:4 D:4 B:6 A:10

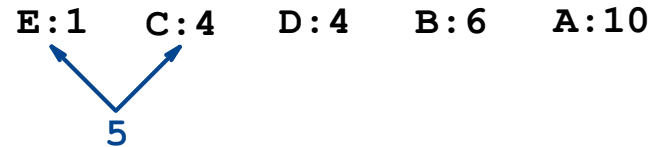
Schritt 3:



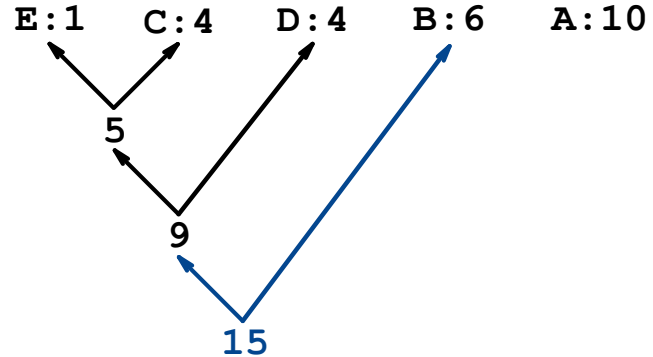
Schritt 5:



Schritt 2:



Schritt 4:



Schritt 1:

Sortierung

Weitere Schritte:

Verbinden der freien Häufigkeiten mit der kleinsten Summe

Letzter Schritt:

Zusätzlich Bezeichnung der Äste mit 0 und 1

Für eindeutige und vergleichbare Ergebnisse gelten hier folgende Regeln; andere Huffman-Implementierungen können davon abweichen:

1. Bei gleicher Häufigkeit entscheidet die alphabetische Reihenfolge.
2. Der linke Ast erhält die 0, der rechte Ast die 1.

Verfahren der Datenkomprimierung

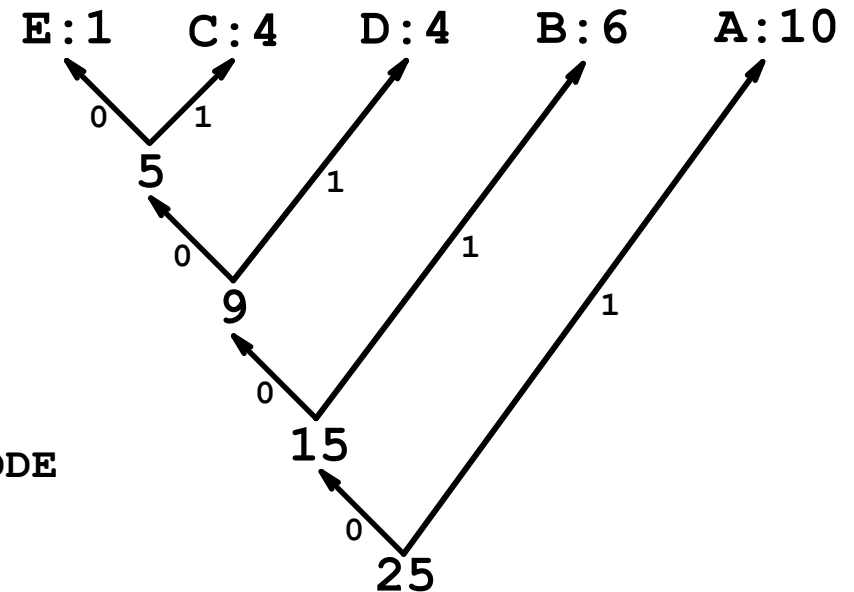
Huffman-Kodierung

Damit ergeben sich folgende Bitfolgen:
(Der Baum wird von unten nach oben gelesen.)

A: 1
B: 01
C: 0001
D: 001
E: 0000

Für die Information AAAAAAAAAABBBBBBCCCCDDDDDE
ergibt sich:

111111111101010101010100010001000100010010010010010010000



Der Speicherbedarf nach Huffman-Kodierung kann
wie folgt berechnet werden:

$$10 \cdot 1 \text{ Bit} + 6 \cdot 2 \text{ Bit} + 4 \cdot 4 \text{ Bit} + 4 \cdot 3 \text{ Bit} + 1 \cdot 4 \text{ Bit} = \underline{\underline{54 \text{ Bit}}}$$

Durch die Vergabe kurzer Bitfolgen für häufig vorkommende Zeichen
konnte der Speicherbedarf von 75 Bit auf 54 Bit reduziert werden.

Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

Berechnen Sie den Speicherbedarf der folgenden unkomprimierten Information, für die genau fünf verschiedene Zeichen zur Auswahl standen.

AAAAAAAAABBBBBBCCCCDDDE

5 verschiedene Zeichen $\rightarrow$ 3 Bit je Zeichen notwendig ($2^3 = 8 > 5$)

22 · 3 Bit = 66 Bit bei unkomprimiert

Erstellen Sie den Huffman-Baum und geben Sie die Bitfolge jedes Zeichens sowie die Bitfolge der gesamten Information an.

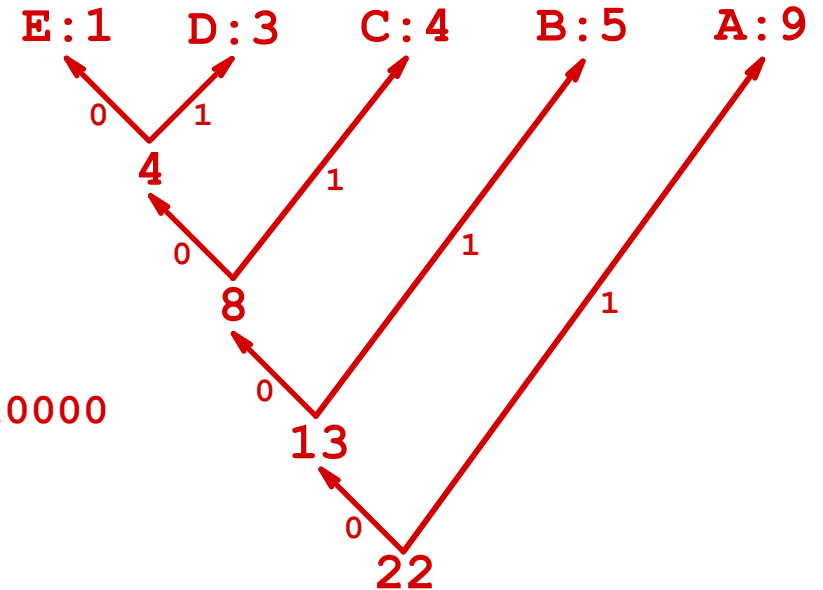
Berechnen Sie anschließend den Speicherbedarf der Huffman-kodierten Information und vergleichen Sie diesen mit dem Speicherbedarf der unkomprimierten Information.

Beurteilen Sie abschließend, ob sich die Komprimierung lohnt.

Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

A: 1
B: 01
C: 001
D: 0001
E: 0000



AAAAAAAAABBBBBBCCCCDDDE:

11111111101010101010010010010001000100010000

Speicherbedarf nach Huffman-Kodierung:

$9 \cdot 1 \text{ Bit} + 5 \cdot 2 \text{ Bit} + 4 \cdot 3 \text{ Bit} + 3 \cdot 4 \text{ Bit} + 1 \cdot 4 \text{ Bit} = \underline{\underline{47 \text{ Bit}}}$

Die Komprimierung lohnt sich, denn der Speicherbedarf konnte von 66 Bit auf 47 Bit reduziert werden.

Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

Berechnen Sie den Speicherbedarf der folgenden unkomprimierten Information, für die genau zehn verschiedene Zeichen zur Auswahl standen.

KLASSENARBEIT

10 verschiedene Zeichen $\rightarrow$ 4 Bit je Zeichen notwendig ($2^4 = 16 > 10$)

13 · 4 Bit = 52 Bit bei unkomprimiert

Erstellen Sie den Huffman-Baum und geben Sie die Bitfolge jedes Zeichens sowie die Bitfolge der gesamten Information an.

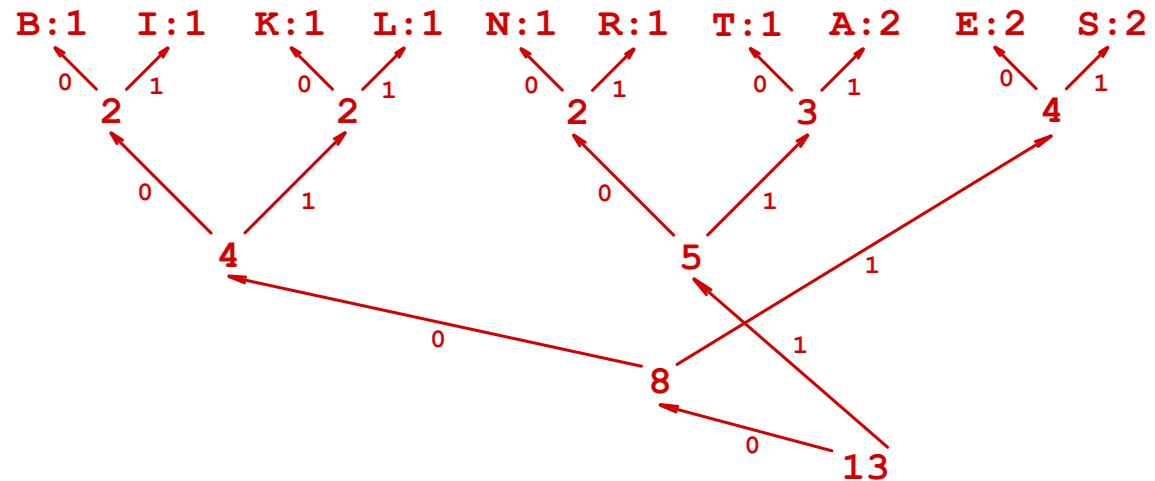
Berechnen Sie anschließend den Speicherbedarf der Huffman-kodierten Information und vergleichen Sie diesen mit dem Speicherbedarf der unkomprimierten Information.

Beurteilen Sie abschließend, ob sich die Komprimierung lohnt.

Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

K: 0010
L: 0011
A: 111
S: 011
E: 010
N: 100
R: 101
B: 0000
I: 0001
T: 110



KLASSENARBEIT:

0010001111101101101010011110100000100001110

Speicherbedarf nach Huffman-Kodierung:

$$4 \cdot 4 \text{ Bit} + 9 \cdot 3 \text{ Bit} = \underline{\underline{43 \text{ Bit}}}$$

Die Komprimierung lohnt sich, denn der Speicherbedarf konnte von 52 Bit auf 43 Bit reduziert werden.

Verfahren der Datenkomprimierung

Huffman-Kodierung

Dekodieren Sie die Bitfolge und ermitteln Sie das ursprüngliche Wort.

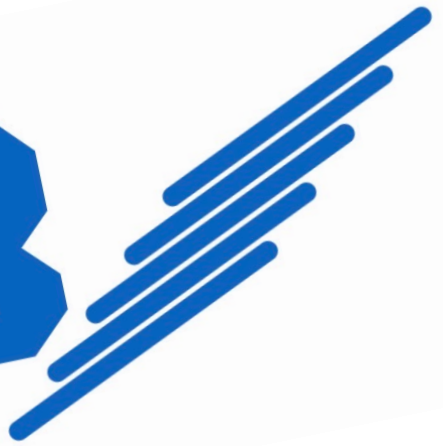
10111101101111000010011101001010101

I: 000 S:001 T:01 L:100 A:101 B:110 R:1110 E:1111

ARBEITSBLATT



FLEXAB



Passend zu diesem Skript findest
du das Arbeitsblatt
"Control Signal Compression"
auf

www.flexAB.de

