Universität Mannheim
Lehrstuhl für Praktische Informatik IV
Professor Dr. W. Effelsberg
Stephan Fischer, Raum 415

Multimediasysteme
Wintersemester 1996/97
Übungsaufgaben

Multimediasysteme: Übungsblatt 2

Aufgabe 1 Lempel-Ziv

Betrachten Sie Zeichenketten, die aus dem Alphabet {a,b,c} gebildet werden. Geben Sie eine Zeichenkette aus 20 Buchstaben aus diesem Alphabet an, für die der Algorithmus von Lempel-Ziv die höchste Kompression erreicht. Wie hoch ist der Kompressionsfaktor, wenn die vom Algorithmus ausgegebenen Zahlen als Bytes gespeichert werden? Wie ist im Vergleich dazu die Leistung des Huffman-Encoding, wenn alle Buchstaben identische Wahrscheinlichkeiten haben?

Lösung:

Der Algorithmus arbeitet umso effektiver, je längere Zeichenketten er im Dictinary finden kann. Wenn also in jedem Schritt, in dem Strings im Dictionnary eingetragen werden, die jeweils längste Kette um ein Zeichen verlängert wird, arbeitet der Algorithmus optimal.

Es ergibt sich daher die Zeichenkette:

a aa aaa aaaa aaaaa aaaaa. Dazu werden 6 Zeichen ausgegeben. Die Kompressionsleistung liegt also bei einer Kompression von 6 von 20. (Ausgabe 1 4 5 6 7 7)

Im Vergleich dazu Huffman:

Buchstabe	Wahrscheinlichkeit	Code
a	0.33	1
b	0.33	01
c	0.34	00

Ausgabe: **11111111111111111111**. Dies sind 20 Bits. Es wird also auf ein Achtel komprimiert.

Aufgabe 2 Arithmetische Kodierung

Die folgende Tabelle gibt die Wahrscheinlichkeiten für ein Alphabet {a,b,c,d,e} an. Encodieren Sie den String *abdacb* mit der arithmetischen Kodierung. Dekodieren Sie ihn anschließend wieder.

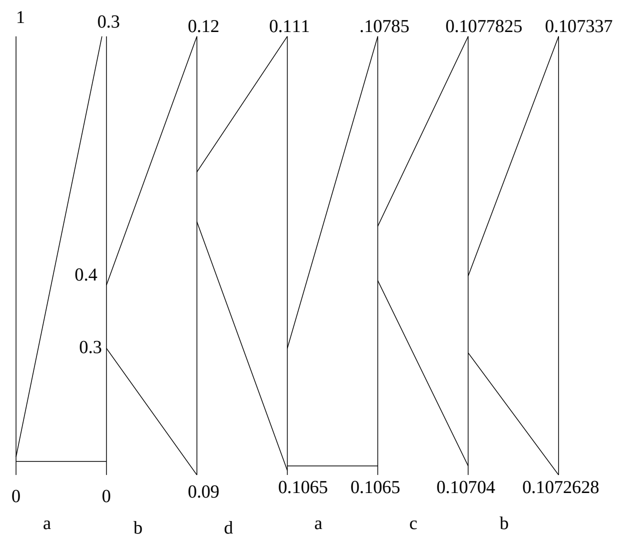
Buchstabe	Wahrscheinlichkeit
a	0.3
b	0.1
c	0.15
d	0.15
e	0.3

Lösung:

Kumuliert:

Buchstabe	Von	Bis
a	0	0.3
b	0.3	0.4
c	0.4	0.55
d	0.55	0.7
e	0.7	1.0

Folgender Intervallgraph kann berechnet werden:



Dies führt zu folgender Ausgabezahl:

0.10713

Dekodierung:

Schritt	Intervall	Dekodiert	Entscheidung
1	0.0-0.3	a	Zahl ist in diesem Intervall
2	0.09-0.12	b	Zahl ist im 3. Zehntel des Intervalls
3	0.1065-0.111	d	Zahl ist im 6. Zehntel des Intervalls
4	0.1065-0.10785	a	Zahl ist im 1. Zehntel des Intervalls
5	0.10704-0.1072425	c	Zahl ist im 5. Zehntel des Intervalls
6	0.10710071-0.107121	b	Zahl ist im 4. Zehntel des Intervalls