

Digitale Medien

Übung 2

Aufgabe 1

- Berechnen Sie den Speicherplatzbedarf (in MByte) einer unkomprimierten Rastergrafik mit einer Abmessung von 1920x1080 Pixel und einer Farbtiefe von 24 Bit.
- Berechnen Sie die Bitrate (in MBit/s) für einen unkomprimierten „Schwarz-Weiß“-Stummfilm (d.h. es gibt keine Audiospuren) mit einer Abmessung von 640x480 Pixel, einer Frame-Rate von 16 fps und 8 Bit Farbtiefe.
- Berechnen Sie den Speicherplatzbedarf (in GByte) für ein 3 Minuten langes Farbviedo mit einer Abmessung von 1280x720 Pixel, einer Frame-Rate von 30 fps, einer Farbtiefe von 8 Bit pro Farbkanal sowie unkomprimierten Stereo-Audiospuren mit 22,05 kHz Abtastrate und 16 Bit Auflösung.

Metadaten und sonstiger Overhead sollen ignoriert werden. Runden Sie die Endergebnisse auf zwei Nachkommastellen.

Aufgabe 2

Komprimieren Sie die folgenden Nachrichten mit einer Lauflängenkodierung. Die Leerzeichen dienen der Lesbarkeit und sollen nicht mitkodiert werden.

- GGGA 0000 AAAB B444 4445 55AA AA12 BBBB CCCE 1111 1111
- ADDB BB00 00CC CCCC B141 1124 22GG GGGC

Unkomprimiert benötigt jedes Zeichen 1 Byte. Welcher Prozentanteil wird jeweils eingespart?

Aufgabe 3

Folgender Zeichenvorrat mit zugeordneten Auftrittswahrscheinlichkeiten sei gegeben:

a	p_a
R	0,09
E	0,35
H	0,1
K	0,16
P	0,05
A	0,12
S	0,13

- Berechnen Sie die Entropie dieser Nachrichtenquelle mithilfe einer Tabellenkalkulation oder mit dem Taschenrechner.
- Leiten Sie die zugehörige Huffman-Kodierung samt Codebaum her und kodieren Sie die Beispielwörter HARKE und KEKSE.
- Geben Sie die Redundanz dieser Kodierung an. Ist sie optimal?

Aufgabe 4

Gegeben sei die Codetabelle des ASCII-Zeichensatzes.

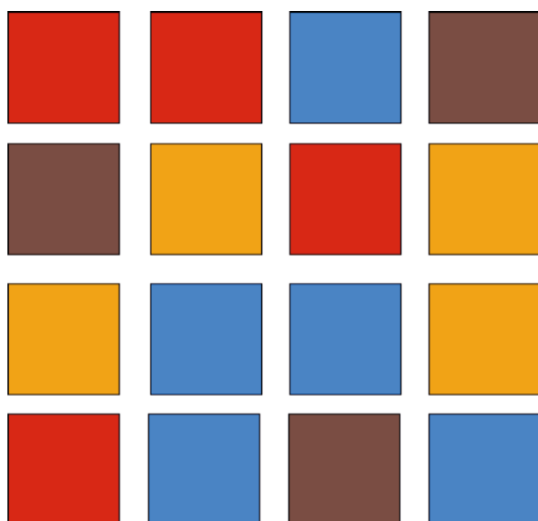
ASCII-Codetabelle										
+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30			!	"	#	\$	%	&	'	
40	()	*	+	,	-	.	/	0	1
50	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
60	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
70	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
90	Z	[\]	^	_	`	a	b	c
100	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
110	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
120	x	y	z	{		}	~			

Weiterhin gegeben sei folgende Nachricht: bobobobowebewe

- Kodieren Sie die Nachricht mittels LZW-Codierung wie in der Vorlesung gezeigt. Das Wörterbuch wird mit der oben angegebenen Codetabelle initialisiert. Neue Einträge können ab Index 128 erfolgen.
- Kodieren Sie die Nachricht zusätzlich im unkomprimierten ASCII-Format. Wandeln Sie dann beide Kodierungsformen (LZW und ASCII) in die jeweiligen Binärdarstellungen. Benutzen Sie für den ASCII-Code 7-Bit-Darstellungen für jedes Zeichen und für LZW 8-Bit-Darstellungen (da Zahlen größer als 128 vorhanden sind). Um wie viel Prozent schrumpft (trotz eines Bits mehr pro Zeichen) die Nachricht durch Verwendung von LZW?

Aufgabe 5

Folgende Rastergrafik mit einer Abmessung von 4x4 Bildpunkten sei gegeben:



	Dezimal	Huffman
Rot (ro)	0	
Blau (bl)	1	
Braun (br)	2	
Orange (or)	3	

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Die Grafik wird zeilenweise von oben nach unten und von links nach rechts verarbeitet (siehe kleinere Grafik unten rechts). Der Wert eines Pixels (d.h. das unkodierte Zeichen) entspricht dem jeweiligen Zeichen in der Spalte „Dezimal“.

- a) Kodieren Sie die Grafik mithilfe des LZW-Algorithmus. Der erste neue Tabelleneintrag erhält den Index 4.
- b) Kodieren Sie die Grafik mithilfe des Huffman-Algorithmus.
- c) Konvertieren Sie das Ergebnis aus Aufgabe a ins Binärformat mit einer Wortbreite von 4 Bit und bestimmen Sie, welches der beiden Kodierungsverfahren für dieses konkrete Bild besser geeignet ist (d.h. den kürzeren Code liefert).