

Übung zur Vorlesung  
**Digitale Medien**

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Wintersemester 2010/2011

# Wiederholungsstunde

Huffman

LZW

Digitalisierung

Pfadangaben

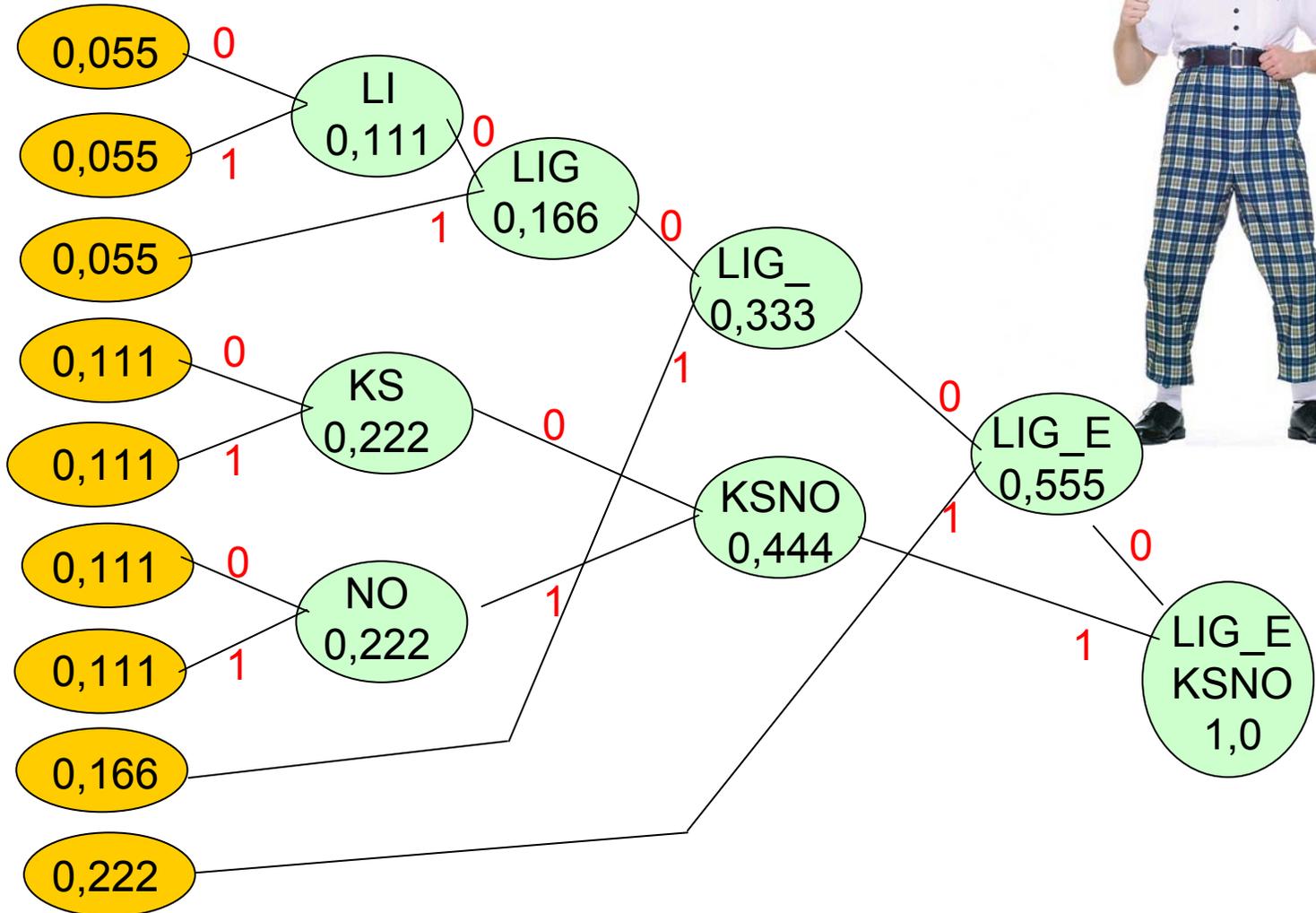
NO\_ONE\_LIKES\_GEEKS

*Huffman-Codierung*

NO\_ONE\_LIKES\_GEEKS



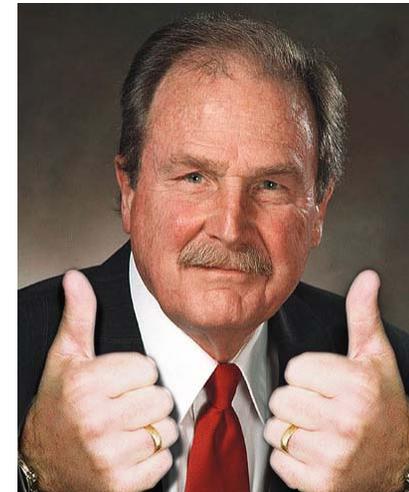
00000	L
00001	I
0001	G
100	K
101	S
110	N
111	O
001	-
01	E



00000	L
00001	I
0001	G
100	K
101	S
110	N
111	O
001	_
01	E

p	x = $\text{ld}(1/p)$	$p \cdot x$	$p \cdot  c $
0,055	4,170	0,229	0,275
0,055	4,170	0,229	0,275
0,055	4,170	0,229	0,220
0,111	3,170	0,352	0,333
0,111	3,170	0,352	0,333
0,111	3,170	0,352	0,333
0,111	3,170	0,352	0,333
0,166	2,585	0,429	0,498
0,222	2,170	0,481	0,444

$x(a) = \text{ld}(1/p(a))$   
 $L = \sum p(a) |c(a)|$   
 $H = \sum p(a) x(a)$



Redundanz =  
L - H

$H = 3,004$      $L = 3,044$      **$R = 0,04$**

Ausgegangen wird von einem Grundwörterbuch (z.B. ASCII-Code)

Algorithmus:

SeqChar p = < Nächstes Eingabezeichen >;

Char k = Nächstes Eingabezeichen;

Wiederhole:

    Falls p & < k > in Tabelle enthalten

        dann p = p & < k >

        sonst trage p & <k> neu in Tabelle ein

            (und erzeuge neuen Index dafür);

            Schreibe Tabellenindex von p auf Ausgabe;

            p = < k >;

    Ende Fallunterscheidung;

    k = Nächstes Eingabezeichen;

solange bis Eingabeende

Schreibe Tabellenindex von p auf Ausgabe;

a	97	h	104	o	111	v	118
b	98	i	105	p	112	w	119
c	99	j	106	q	113	x	120
d	100	k	107	r	114	y	121
e	101	l	108	s	115	z	122
f	102	m	109	t	116		
g	103	n	110	u	117		

Nachricht: kokokoko

Lesen (k)	Codetabelle schreiben (p & <k>)	Ausgabe	Puffer füllen (p)

Nachricht: kokokoko

Lesen (k)	Codetabelle schreiben (p & <k>)	Ausgabe	Puffer füllen (p)
			<k>
o	<ko>, 256	107 (k)	<o>
k	<ok>, 257	111 (o)	<k>
o			<ko>
k	<kok>, 258	256 (ko)	<k>
o			<ko>
k			<kok>
o	<koko>, 259	258 (kok)	<o>
		111 (o)	<>

## Algorithmus zur Dekomprimierung:

```

SeqChar p := <>;
int k = NächsteEingabezahl;
Schreibe Zeichenreihe mit Tabellenindex k auf Ausgabe;
int old = k;
Wiederhole solange Eingabe nicht leer:
    k = NächsteEingabezahl;
    SeqChar akt = Zeichenreihe mit Tabellenindex k;
    p = Zeichenreihe mit Tabellenindex old (letztes Teilwort);
    Falls Index k in Tabelle enthalten
        dann Char q = erstes Zeichen von akt;
            Schreibe Zeichenreihe akt auf Ausgabe;
        sonst Char q = erstes Zeichen von p;
            Schreibe Zeichenreihe p & <q> auf Ausgabe;
    Ende Fallunterscheidung;
    Trage p & <q> in Tabelle ein
    (und erzeuge neuen Index dafür);
    old = k;
Ende Wiederholung;

```

a	97	h	104	o	111	v	118
b	98	i	105	p	112	w	119
c	99	j	106	q	113	x	120
d	100	k	107	r	114	y	121
e	101	l	108	s	115	z	122
f	102	m	109	t	116		
g	103	n	110	u	117		

Nachricht: 107 – 111 – 256 – 258 - 111

Lesen (k)	Ausgabe (akt) (q ist unterstrichen)	Puffer füllen (p)	Codetabelle (p & <q>)	Merken (old)

Nachricht: 107 – 111 – 256 – 258 - 111

Lesen (k)	Ausgabe (akt) (q ist unterstrichen)	Puffer füllen (p)	Codetabelle (p & <q>)	Merken (old)
107	k			107
111	<u>o</u>	k	<ko>, 256	111
256	<u>ko</u>	o	<ok>, 257	256
258	kok	<u>ko</u>	<kok>, 258	258
111	<u>o</u>	kok	<koko>, 259	111

Geben ist eine Welle mit Schwingungsdauer  $T = 5 \text{ ms}$ . Wie hoch ist die Frequenz  $f$ ?

$$f = 1/T$$

$$\rightarrow f = 1/0,005 \text{ s} = 200 \text{ Hz}$$

Geben ist eine Welle mit Frequenz  $f = 3000 \text{ Hz}$ . Bestimme die Schwingungsdauer  $T$ :

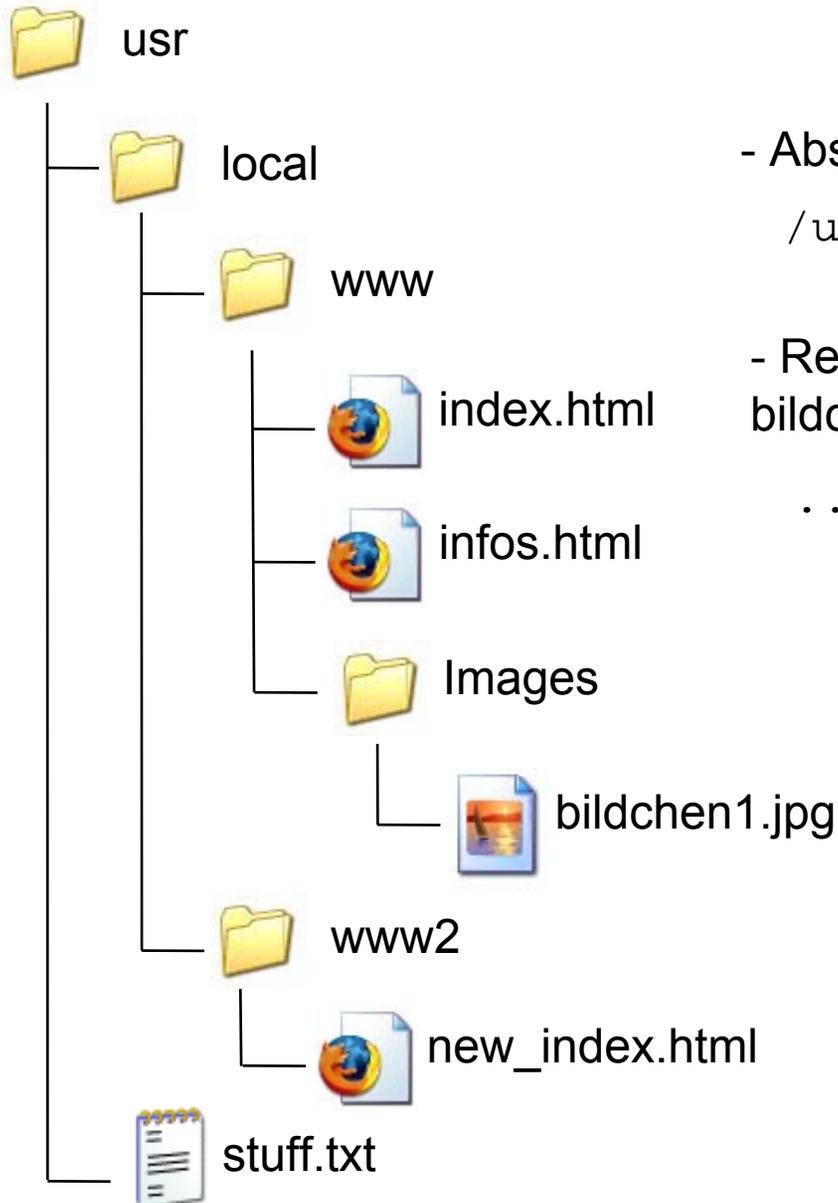
$$f = 1/T \rightarrow T = 1/f$$

$$\rightarrow T = 1/3000\text{Hz} = 0,000333 \text{ s} = 0,333\text{ms}$$

Wie groß muss die Abtastrate für ein Signal mit  $700 \text{ Hz}$  sein?

$$f_A > 2*f$$

$$\rightarrow f_A > 1400 \text{ Hz}$$



- Absoluter Pfad zu bildchen1.jpg

`/usr/local/www/Images/bildchen1.jpg`

- Relativer Pfad von new\_index.html zu bildchen1.jpg

`../www/Images/bildchen1.jpg`