

Übungen zur Vorlesung
Systeme II / Rechnernetze
Sommer 2016
Blatt 4 (15 Punkte)

AUFGABE 1:

5 Punkte

In der folgenden Aufgabe beschäftigen wir uns mit dem Netzaufbau der großen *Internet Service Provider* (ISP) in Deutschland.

1. Warum war das (Fernseh-)Kabel-Netzes, welches in den 1980er Jahren durch die Deutsche Bundespost gebaut wurde, nicht für ein Daten-Netz geeignet?
2. Nennen Sie eine weitere Netzwerktechnik aus den letzten 15 Jahre die den gleichen Nachteil wie das Kabel-Netzes aus den 1980er Jahren hat.
3. Erklären Sie den Unterschied zwischen Sternnetz und Baumnetz? Nenne Sie je einen Vor- und Nachteile.
4. Was ist der Unterschied zwischen Netzebene 3 und Netzebene 4? An welchem Punkt geht die NE3 in die NE4 über?
5. Was ist die C/D-Linie(s)?
6. Welchen Unterschied gibt es bei der Verwendung von Glasfaserkabeln bei den Kabel- und DSL-Netzen?
7. Geben Sie grob den Frequenzbereich an in dem die Daten im Kabel- und DSL-Netz übertragen werden.
8. Warum kann mit dem Kabel-Netz eine höhere Übertragungsrate angeboten werden als mit dem DSL-Netz?
9. Erläutern Sie den nächsten Schritt im Netzausbau in Deutschland. Gehen Sie hierbei auch auf FTTH ein.

AUFGABE 2:

5 Punkte

Betrachten Sie den Morse-Code in Tabelle 2a und den Flaggenalphabet in Abbildung 1. Nehmen Sie an, dass das Übertragen eines Symbols vom Flaggenalphabet sechzehn Zeiteinheiten benötigt. Beim Übertragen von "Kurz" im Morse-Code wird eine Zeiteinheit, beim Übertragen von "Lang" werden drei Zeiteinheiten benötigt. Zudem muss zwischen zwei Kurz/Lang-Signalen eines Zeichens eine Pause von einer Zeiteinheit eingelegt werden! Zwischen je zwei Zeichen wird eine Pause von drei Zeiteinheiten eingelegt und zwischen zwei Worten eine Pause von sieben Zeiteinheiten.

1. Berechnen Sie die maximale und minimale Symbolrate beider Codes.
2. Berechnen Sie die durchschnittliche Symbolrate (Erwartungswert) beider Codes, wenn eine gleichverteilte Symbolhäufigkeit angenommen wird und nur Symbole (keine Wortpausen im Morse Code) übertragen werden.
3. Berechnen Sie nun den Erwartungswert für die Symbolrate, wenn die angegebenen Symbolhäufigkeiten in Tabelle 2b angenommen werden. Gehen sie von einem Erwartungswert für die Wortlänge von 6.5 aus.

Zeichen	Code	Flagge	Winker	Zeichen	Code	Flagge	Winker
A	Alpha			N	November		
B	Bravo			O	Oscar		
C	Charlie			p	Papa		
D	Delta			Q	Quebec		
E	Echo			R	Romeo		
F	Foxtrott			S	Sierra		
G	Golf			T	Tango		
H	Hotel			U	Uniform		
I	India			V	Victor		
J	Juliett			W	Whiskey		
K	Kilo			X	X-Ray		
L	Lima			Y	Yankee		
M	Mike			Z	Zulu		

Abbildung 1: Flaggenalphabet

A	. -	5
B	- . . .	9
C	- - . . .	11
D	- . .	7
E	.	1
F	. . - .	9
G	- - - .	9
H	7
I	. .	3
K	- . -	9
L	. - . .	9
M	- -	7
N	- .	5
O	- - - -	11
P	. - - - .	11
Q	- - - - -	13
R	. - . .	7
S	. . .	5
T	-	3
U	. . -	7
V	. . . -	9
V	. . . -	9
W	. - -	9
X	- . . -	11
Y	- . - -	13
Z	- - . .	11
J	. - - -	13

(a) Morse-Code

A	6,51 %
B	1,89 %
C	3,06 %
D	5,08 %
E	17,40 %
F	1,66 %
G	3,01 %
H	4,76 %
I	7,55 %
K	1,21 %
L	3,44 %
M	2,53 %
N	9,78 %
O	2,51 %
P	0,79 %
Q	0,02 %
R	7,00 %
S	7,27 %
T	6,15 %
U	4,35 %
V	0,67 %
W	1,89 %
X	0,03 %
Y	0,04 %
Z	1,13 %

(b) Buchstabenhäufigkeit

AUFGABE 3:

5 Punkte

Gegeben sind die folgenden $n = 8$ Stützstellen der periodischen Funktionen $f(t)$ und $g(t)$.

i	0	1	2	3	4	5	6	7
$t_i = -\pi + \frac{2i\pi}{n}$	$-\pi$	$-\frac{3}{4}\pi$	$-\frac{1}{2}\pi$	$-\frac{1}{4}\pi$	0	$\frac{1}{4}\pi$	$\frac{2}{4}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$
$f(t)$	-0,001	-7,071	-10	-7,071	0,001	7,071	10	7,071
$g(t)$	2,121	3,001	2,121	0,001	-2,120	-3,001	-2,122	-0,001

1. Berechnen Sie die Fourier Koeffizienten a_k, b_k für $k \leq 5$ für beide Funktionen. Unter der Verwendung von $\int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos(kt) dt = \sum_{i=0}^{n-1} f(t_i) \cos(kt) \cdot 2\pi/n$.
2. Geben Sie die beiden Funktionen an unter Verwendung von a_k und b_k . Lassen Sie dabei irrelevante Koeffizienten aus.
3. Der Wechsel von $f(t)$ zu $g(t)$ stellt einen Übergang zur Übermittlung eines Symbols in 8-QAM dar. Welches Symbol wurde übermittelt (siehe Diagramm vom letzten Aufgabenblatt)?