

HANSER

Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik

Carsten Roppel

Übertragungstechnik - Signalverarbeitung - Netze

ISBN 3-446-22857-8

Inhaltsverzeichnis

Weitere Informationen oder Bestellungen unter
<http://www.hanser.de/3-446-22857-8> sowie im Buchhandel

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Digitale Übertragungssysteme.....	12
1.2	Digitale Signalverarbeitung.....	15
1.3	Digitale Netze	16
2	Signalübertragung	19
2.1	Lineare zeitinvariante Systeme.....	19
2.1.1	Impulsantwort und Faltung.....	20
2.1.2	Fourier-Transformation	25
2.1.3	Übertragungsfunktion.....	30
2.1.4	Verzerrungsfreies System.....	33
2.1.5	Der ideale Tiefpass	34
2.1.6	Der ideale Bandpass	35
2.2	Energie- und Leistungssignale.....	36
2.2.1	Korrelation von Energie- und Leistungssignalen.....	37
2.2.2	Energie- und Leistungsdichtespektrum	39
2.3	Zufallssignale.....	41
2.3.1	Zufallsprozesse	41
2.3.2	Verteilungsfunktion und Wahrscheinlichkeitsdichte	44
2.3.3	Wichtige Verteilungsfunktionen	46
2.3.4	Leistungsdichtespektrum von Zufallssignalen	52
2.3.5	Übertragung von Zufallssignalen über LTI-Systeme	56
2.3.6	Weißes Rauschen, Rauschbandbreite und additives Rauschen.....	57
3	Signalabtastung und Quantisierung	65
3.1	Abtasttheorem	65
3.2	Abtastung von Bandpasssignalen	70
3.3	Lineare Quantisierung	72
3.4	Nichtlineare Quantisierung und PCM	76
3.5	Differenzielle PCM und Sprachcodierung.....	79
4	Digitale Nachrichtenübertragung im Basisband	84
4.1	Elemente eines digitalen Basisband-Übertragungssystems.....	84
4.2	Leitungscodierung	86
4.3	Intersymbol-Interferenz und Nyquist-Pulsformung	89
4.3.1	Nyquist-Bandbreite.....	89
4.3.2	Das erste Nyquist-Kriterium.....	91
4.3.3	Kosinus-roll-off-Filter	93
4.3.4	Das Augendiagramm	95
4.3.5	Leistungsdichtespektrum digitaler Basisbandsignale.....	96
4.3.6	Duobinäre Codierung	100

4.4	Fehlerwahrscheinlichkeit.....	103
4.4.1	Fehlerwahrscheinlichkeit bei binärer Übertragung.....	104
4.4.2	Signalangepasstes Filter.....	108
4.4.3	Fehlerwahrscheinlichkeit bei Mehrpegelübertragung.....	113
4.5	Kanalverzerrungen.....	117
4.6	Nebensprechen.....	118
4.7	Scrambling.....	120
4.8	Synchronisation.....	124
4.8.1	Symboltaktsynchronisation.....	125
4.8.2	Rahmensynchronisation.....	130
5	Digitale Modulationsverfahren.....	132
5.1	Bandpasssignale.....	133
5.1.1	Bandpasssignal und äquivalentes Tiefpasssignal.....	133
5.1.2	Äquivalentes Tiefpasssystem.....	138
5.1.3	Hilbert-Transformation.....	143
5.1.4	Leistungsdichtespektrum von Bandpasssignalen.....	144
5.2	Grundlegende Modulationsverfahren.....	146
5.2.1	Amplitudenumtastung.....	146
5.2.2	Phasenumtastung.....	148
5.2.3	Quadratur-Amplitudenmodulation.....	155
5.2.4	Frequenzumtastung.....	157
5.3	Demodulation und Fehlerwahrscheinlichkeit.....	168
5.3.1	Kohärente Demodulation.....	168
5.3.2	Inkohärente Demodulation.....	179
5.4	Multiträgersysteme.....	185
5.5	Empfängerarchitekturen.....	193
6	Kanalcodierung.....	196
6.1	Blockcodes.....	197
6.1.1	Eigenschaften von Blockcodes.....	197
6.1.2	Hamming-Codes.....	201
6.1.3	Codiergewinn.....	205
6.1.4	Zyklische Codes.....	207
6.2	Faltungscodes.....	212
6.2.1	Codierung.....	212
6.2.2	Viterbi-Decodierung.....	217
6.2.3	Decodierung mit/ohne Zuverlässigkeitsinformation.....	221
6.3	Interleaving.....	222
7	Grundlagen der Informationstheorie.....	226
7.1	Information und Entropie.....	226
7.2	Quellencodierung.....	229
7.3	Kanalkapazität.....	232
7.3.1	Diskreter Kanal.....	232
7.3.2	Kontinuierlicher Kanal.....	235
7.4	Spektrale Effizienz digitaler Modulationsverfahren.....	237

8	Digitale Signalverarbeitung	240
8.1	Zeitdiskrete Signale und Systeme.....	240
8.1.1	Diskrete Faltung	243
8.1.2	Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale	247
8.1.3	Diskrete Fourier-Transformation.....	249
8.1.4	Die z-Transformation.....	254
8.2	Digitale Filter	258
8.2.1	FIR-Filter	260
8.2.2	IIR-Filter	267
8.3	Entzerrer und adaptive Filter	270
8.3.1	Lineare Entzerrung	271
8.3.2	Adaptive Entzerrung.....	275
9	Funktions- und Entwurfsprinzipien von Kommunikationsnetzen	278
9.1	OSI-Referenzmodell	278
9.2	Netztopologien.....	281
9.3	Leitungsvermittlung und Paketvermittlung	282
9.4	Zuverlässige Datenübertragung	284
9.5	Dimensionierung.....	291
9.5.1	Bediensysteme	292
9.5.2	Paketvermittelte Netze.....	294
9.5.3	Leitungsvermittelte Netze	297
10	Dienstgüte und Verkehrsmanagement.....	299
10.1	Qualitätsparameter	299
10.2	Verkehrsmanagement	304
10.2.1	Verkehrsparameter	304
10.2.2	Verkehrssteuerung.....	307
11	Mehrfachzugriffsverfahren.....	312
11.1	Prinzipien des Mehrfachzugriffs.....	312
11.2	Dezentrale Zugriffssteuerung	316
11.2.1	ALOHA	316
11.2.2	Carrier Sense Multiple Access	319
11.3	Zentrale Zugriffssteuerung	322
12	Transport- und Anschlussnetze	325
12.1	Plesiochrone digitale Hierarchie (PDH)	326
12.2	Synchrone digitale Hierarchie (SDH).....	328
12.3	Anschlussnetze	331
12.3.1	xDSL-Systeme.....	331
12.3.2	Kabelmodems	334
13	Integrated Services Digital Network (ISDN).....	338
13.1	Grundlagen	338
13.2	Netzzugänge	340
13.2.1	Basisratenanschluss	340
13.2.2	Primärratenanschluss.....	345

13.3	Vermittlungstechnik	346
13.4	Signalisierung	349
14	Asynchronous Transfer Mode (ATM)	354
14.1	Grundlagen	354
14.2	Protokollreferenzmodell	356
14.2.1	Physikalische Schicht	356
14.2.2	ATM-Schicht	358
14.2.3	ATM-Anpassungsschicht	359
14.2.4	Betrieb und Wartung	367
14.3	Vermittlungstechnik	369
14.4	Verkehrsmanagement	372
14.4.1	Dienstklassen	372
14.4.2	Verkehrsparameter und Verkehrsüberwachung	372
14.4.3	Verkehrssteuerung	376
14.4.4	Qualitätsparameter der ATM-Schicht	378
14.5	Signalisierung	381
15	Internet Protocol (IP).....	383
15.1	Grundlagen	384
15.2	Adressierung und Routing	386
15.3	Transportprotokolle	391
15.3.1	Transmission Control Protocol (TCP).....	391
15.3.2	User Datagram Protocol (UDP).....	395
15.4	Dienstgüte und Verkehrsmanagement.....	396
15.4.1	Integrated Services	396
15.4.2	Differentiated Services	398
15.4.3	Multiprotocol Label Switching (MPLS)	400
15.4.4	Qualitätsparameter der IP-Schicht.....	401
15.5	Voice over IP	402
15.5.1	Real-Time Transport Protocol.....	402
15.5.2	Signalisierung.....	405
15.6	IP Version 6	408
Anhang 1: Formelsammlung		411
Anhang 2: Tabellen und Theoreme der Fourier-Transformation.....		414
Anhang 3: Standardisierung.....		416
Verzeichnis der Beispiele		419
Literaturverzeichnis		421
Sachwortverzeichnis		426