

Inhalt

1	Einleitung	9
2	Das Navigationssystem	13
2.1	Problemstellung	14
2.2	Mathematische Grundlagen	15
2.2.1	Wahrscheinlichkeitsrechnung und binäre Zufallssequenzen	15
2.2.2	Korrelation	27
2.2.3	Pseudo-Zufallssequenzen	30
2.3	Navigation	33
2.3.1	Satellitensequenzen	34
2.3.2	Positionsbestimmung	37
2.4	Datenübertragung	43
2.5	Verschlüsselung	44
2.6	Übungsaufgaben	48
3	Das Handy	55
3.1	Problemstellung	57
3.2	Mathematische Grundlagen	60
3.3	Kanalschätzung mit Trainingssequenzen	63
3.4	Faltungscodes zur Fehlerkorrektur	69
3.4.1	Faltungscodierer	69
3.4.2	Trellis	71
3.4.3	Viterbi-Algorithmus	74
3.5	Nutzeridentität	77
3.6	Internationales Roaming	79
3.7	Übungsaufgaben	82
4	Der MP3-Player	91
4.1	Problemstellung	92
4.2	Mathematische Grundlagen	94
4.3	Digitale Signalverarbeitung	98
4.3.1	Fibonacci-Zahlen	99
4.3.2	Z-Transformation	102
4.3.3	Lineare zeitinvariante Systeme	108
4.4	Übungsaufgaben	111

5	Der CD-Player	117
5.1	Problemstellung	118
5.2	Elementare mathematische Grundlagen	120
5.2.1	Modulrechnung bei ganzen Zahlen	121
5.2.2	Primkörper, Galoisfeld $GF(p)$	124
5.3	Fehlerkorrektur mit Reed-Solomon-Codes $GF(7)$	134
5.4	Weitere mathematische Grundlagen	143
5.4.1	Diskrete Fourier-Transformation (DFT)	145
5.4.2	Euklidischer Algorithmus	149
5.5	Fehlerkorrektur mit Reed-Solomon-Codes $GF(p)$	154
5.5.1	Decodierung von RS-Code über $GF(p)$	156
5.5.2	Decodierung mit dem euklidischen Algorithmus	157
5.6	Übungsaufgaben	164
6	Die DVD	181
6.1	Problemstellung	183
6.2	Mathematische Grundlagen	184
6.3	Informationstheorie: Quellencodierung	189
6.3.1	Shannon'sche Unsicherheit, Entropie	193
6.3.2	Shannon-Quellencodiertheorem	200
6.3.3	Huffman-Codierung	206
6.3.4	Arithmetische Codierung	210
6.4	Übungsaufgaben	214
7	Das Internet	221
7.1	Problemstellung	222
7.2	Vielfachzugriff, Multiple Access	225
7.2.1	Mathematische Grundlagen	226
7.2.2	Slotted-ALOHA-Protokoll	227
7.3	Zuverlässige Datenübertragung zwischen Rechnern	233
7.3.1	Mathematische Grundlagen	234
7.3.2	Stop-and-wait-ARQ	236
7.4	Berechnung des kürzesten Wegs im Netz	242
7.4.1	Dijkstra-Algorithmus	245
7.5	Kryptologie	246
7.5.1	Mathematische Grundlagen	247
7.5.2	Rivest-Shamir-Adleman-(RSA-)Verfahren	251
7.6	Übungsaufgaben	256
8	Literatur	267
9	Bezeichnungen	269
10	Bildnachweis	271