

Inhalt

Vorwort — IX

Danksagung — XV

Notation — XVII

Sätze, Lemmata, Korollare und Trivialitäten — XIX

Arithmetische Vorrangregeln — XXI

1	Einleitung — Anspruchsvolle Kanalcodes für die Mobilkommunikation — 1
1.1	Oh mein Gott! Oh mein Gott! Noch ein weiteres Buch über...
	Kanalcodierung! — 1
1.2	Anspruchsvolle Kanalcodierung — 8
1.3	Allgemeines Konzept der Kanalcodes — 13
1.4	Vektorräume über \mathbb{F}_2 — 18
1.5	Lineare Kanalcodes — 32
1.6	Syndrom und Fehlererkennung — 55
1.7	Fehlererkennungs- und Fehlerkorrekturfähigkeiten eines (n, k) binären linearen Blockcodes — 56
1.7.1	Nicht detektierbare und detektierbare Übertragungsfehler — 56
1.7.2	Übertragungsfehlerwahrscheinlichkeit ohne Decodierung — 58
1.7.3	Übertragungsfehlerwahrscheinlichkeit mit Decodierung — 73
1.8	Syndromdecodierung eines (n, k, d_{\min}) binären linearen Blockcodes \mathbb{V} — 89
1.9	Einige Beispiele für (n, k, d_{\min}) binäre lineare Blockcodes — 99
1.9.1	Binärer linearer Einzelparitätsprüfcode (engl. „single parity check (SPC) code“) — 99
1.9.2	Binärer linearer Wiederholungscode — 100
1.9.3	Binäre maximalabstandseparabile Codes (engl. „maximum distance separable (MDS) codes“) — 101
1.9.4	Selbstduale Codes (engl. „self-dual code“) — 104
1.9.5	Hamming-Codes — 105
1.9.6	Simplex-Codes — 105
1.10	Sechs Strategien zur Konstruktion neuer Codes aus bekannten Codes — 107
1.11	Zyklische binäre lineare Blockcodes — 111
1.12	Kurze Einführung in die Zahlentheorie — 121
1.12.1	Nullen, Einheiten, irreduzible Zahlen, Primzahlen und zusammengesetzte Zahlen — 121
1.12.2	Ringe, Integritätsbereiche und euklidische Ringe — 125
1.12.3	Euklidischer Algorithmus — 139

1.12.4	Eindeutige Zerlegung in euklidischen Ringen — 162
1.12.5	Konstruktion des endlichen Körpers \mathbb{F}_{2^n} — 175
1.12.6	Minimale Polynome, Konjugierte und Kreisteilungsklassen — 183
1.12.7	Irreduzible Polynome — 201
1.13	Zyklische (n, k, d_{\min}) binäre lineare Blockcodes, zum Zweiten — 205
1.13.1	Ideale und Generatorpolynome — 205
1.13.2	Prüfpolynom — 210
1.13.3	Inversionsformel — 212
1.13.4	Idempotente Polynome — 214
1.13.5	Minimale Ideale und primitive idempotente Polynome — 219
1.14	Einige Beispiele von zyklischen (n, k, d_{\min}) binärer linearer Blockcodes — 230
1.14.1	Einführende Bemerkung — 230
1.14.2	Zyklische Hamming-Codes — 230
1.14.3	Zyklische Simplex-Codes — 233
1.14.4	Doppelfehlerkorrigierende Bose-Chaudhuri-Hocquenghem (BCH) Codes — 233
1.15	Permutationsmatrizen — 235
1.16	Kronecker-Produkt — 238
1.17	Reed-Muller (RM) Codes — 247
1.17.1	Definition der Reed-Muller (RM) Codes — 247
1.17.2	Eigenschaften von Reed-Muller (RM) Codes — 256
1.17.3	Punktierte Reed-Muller (RM) Codes — 268
1.17.4	Konstruktion von Reed-Muller (RM) Codes mithilfe des Kronecker-Produkts — 283
1.17.5	Subcodes von Reed-Muller (RM) Codes — 285
1.18	Faltungscodes — 293
2	Turbo-Faltungscode — 311
2.1	Aufstieg und Fall — 311
2.2	Parallele Verkettung von rekursiven systematischen Faltungscodes — 316
2.3	Decodierung von Turbo-Faltungscodes — 323
3	Low Density Parity Check (LDPC) Codes — 338
3.1	Definition — 338
3.2	Decodierung von Low Density Parity Check (LDPC) Codes — 347
3.2.1	Tanner-Graphen — 347
3.2.2	Verarbeitung von Log-Likelihood-Verhältnissen in Prüfsummen — 354
3.2.3	Summen-Produkt-Algorithmus (SPA) zur Kanaldecodierung — 366
4	Polarcodes — 370
4.1	Paradigma der Kanalpolarisation — 370

4.2	Rekursive Definition von Generatormatrizen — 387
4.3	Kanalkombinieren (engl. „channel combining“) zum Zweiten — 390
4.4	Kanalaufspalten (engl. „channel splitting“) zum Zweiten — 392
4.5	Leistungsfähigkeit von Polarcodes mit endlicher Länge — 424

Literatur — 439

Stichwortverzeichnis — 445