

Inhalt

1. EINFÜHRUNG	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Definitionen	2
1.3 Grundsätzliche Vorgehensweise	10
1.4 Thematik des Buches	14
1.5 Anwendungen	15
1.6 Zusammenfassung	17
2. VORVERARBEITUNG	20
2.1 Codierung	21
2.1.1 Allgemeine Bemerkungen	21
2.1.2 Abtastung	22
2.1.3 Puls Code Modulation	28
2.1.4 Codierung der Lauflänge	32
2.1.5 Kettencodierung	33
2.1.6 Ergänzende Bemerkungen	34
2.2 Schwellwertoperationen	34
2.3 Verbesserung von Mustern	39
2.3.1 Anliegen	39
2.3.2 Lineare Systeme	39
2.3.3 Diskrete Fourier Transformation	43
2.3.4 Gesichtspunkte zur Auswahl eines linearen Systems	50
2.3.5 Nichtlineare Operationen	54
2.4 Normierungsmaßnahmen	60
2.4.1 Anliegen	60
2.4.2 Größe	61
2.4.3 Lage	64
2.4.4 Energie	66
2.4.5 Strichstärke	69
2.4.6 Sprecher	72
2.4.7 Ergänzende Bemerkungen	73
2.5 Operationen auf diskreten Mustern	73
2.5.1 Zusammenhang in diskreten Mustern	73
2.5.2 Parallele und sequentielle Operationen	75
2.6 Zusammenfassung	76

3. MERKMALE	79
3.1 Anliegen und allgemeine Ansätze	80
3.2 Heuristische Methoden	82
3.2.1 Entwicklung nach einer Orthogonalbasis	82
3.2.2 Anwendung der diskreten Fourier Transformation	84
3.2.3 Anwendung der Walsh Transformation	91
3.2.4 Die R-Transformation	97
3.2.5 Lineare Vorhersage	97
3.2.6 Momente	101
3.2.7 Merkmalsfilter	102
3.2.8 Kennzahlen	105
3.3 Analytische Methoden	108
3.3.1 Kriterien	108
3.3.2 Problemabhängige Reihenentwicklung	109
3.3.3 Optimale lineare Transformationen	116
3.3.4 Bemerkungen	123
3.4 Merkmalbewertung und -auswahl	126
3.4.1 Anliegen und Probleme	126
3.4.2 Gütemaße für Merkmale	127
3.4.3 Auswahlverfahren	136
3.5 Symbole	141
3.5.1 Festlegung von Symbolen	141
3.5.2 Extraktion von Symbolen	144
3.6 Beispiele für Merkmale	151
3.7 Zusammenfassung	156
4. NUMERISCHE KLASSIFIKATION	159
4.1 Statistische Klassifikatoren	160
4.1.1 Voraussetzungen	160
4.1.2 Bestimmung von Verteilungsdichten	161
4.1.3 Der optimale Klassifikator	164
4.1.4 Spezialisierungen	168
4.1.5 Fehlerwahrscheinlichkeit und Kosten	173
4.1.6 Klassenweise normalverteilte Merkmalvektoren	175
4.2 Verteilungsfreie Klassifikatoren	180
4.2.1 Annahmen	180
4.2.2 Optimierungsaufgabe	181
4.2.3 Berechnung der Trennfunktionen	183

4.2.4	Rückweiskungskriterium	191
4.3	Nichtparametrische Klassifikatoren	192
4.3.1	Nichtparametrische Schätzung von Verteilungsdichten	192
4.3.2	Nächster Nachbar Klassifikator	195
4.3.3	Toleranzgebiete	200
4.4	Andere Klassifikatortypen	204
4.4.1	Sequentielle Klassifikatoren	204
4.4.2	Entscheidungsbäume und hierarchische Klassifikation	205
4.4.3	Klassifikator für nominale Merkmale	209
4.4.4	Abstandsmessende Klassifikatoren	210
4.4.5	Berücksichtigung von Kontext	216
4.5	Lernende Klassifikatoren	222
4.5.1	Anliegen	222
4.5.2	Separierbare Stichproben	224
4.5.3	Nicht separierbare Stichproben	228
4.5.4	Stückweise lineare Trennfunktionen	232
4.5.5	Statistische Verfahren	237
4.5.6	Analyse von Häufungsgebieten	242
4.5.7	Die Identifikation von Mischungsverteilungen	248
4.5.8	Entscheidungsüberwachtes Lernen	252
4.5.9	Bemerkungen	253
4.6	Dimensionierungsprobleme	254
4.7	Zusammenfassung	259
5.	NICHTNUMERISCHE (SYNTAKTISCHE) KLASSIFIKATION	262
5.1	Prinzipien	262
5.2	Grammatiken	265
5.2.1	Konfigurationen	265
5.2.2	Kettengrammatiken	268
5.2.3	Programmierte Grammatiken	272
5.2.4	Stochastische Grammatiken	273
5.2.5	Attributierte Grammatiken	276
5.2.6	Ergänzungen	279
5.2.7	Lagerrelationen	280
5.2.8	Grammatiken für die Mustererkennung	282
5.3	Klassifikation von Symbolketten	288
5.3.1	Vorbemerkung	288
5.3.2	Reguläre Sprache	290

5.3.3 Kontextfreie Sprache	295
5.3.4 Behandlung von Fehlern	301
5.4 Automatische Konstruktion von Grammatiken	306
5.4.1 Allgemeine Vorgehensweise	306
5.4.2 Ein konstruktives Verfahren für endliche Automaten	309
5.5 Zusammenfassung	313
6. EIN KLASSIFIKATIONSSYSTEM	315
LITERATUR	319
SACHREGISTER	336