

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	9
1.1. Übersicht	9
1.2. System und Prozeß	10
1.3. Was ist Unschärfe? – Nützt oder schadet sie?	13
1.4. Erkennen und Verändern	16
2. Klassifikation	21
2.1. Klassifikationsaufgabe	21
2.2. Objekt – Klasse – Merkmal	23
2.3. Quantifizieren und Messen	30
2.3.1. Metrische Skalen	30
2.3.2. Nichtmetrische Skalen	31
2.4. Aufbau und Nutzung von Klassifikatoren	31
2.5. Lernen bei Klassifikatoren	40
2.6. Bewertung von Klassifikatoren	42
2.7. Klassifikatornetze	46
3. Clusterung	52
3.1. Clusteraufgabe	52
3.2. Merkmalsvorbehandlung	56
3.3. Ähnlichkeits- und Distanzmaße	59
3.3.1. Metrische Objektbeziehungen	60
3.3.2. Nichtmetrische Objektbeziehungen	63
3.4. Clusterbildungsalgorithmen	64
3.4.1. Hierarchische Clusterbildung	65
3.4.2. Iterative Clusterbildung	69
3.4.3. Gekoppelte Vorgehensweise	70
3.5. Einschätzung von Clusterkonfigurationen	71
4. Unscharfe Mengen, Informationen und Systeme	73
4.1. Unscharfe Menge und Zugehörigkeit	73
4.2. Zugehörigkeitsfunktion	78
4.2.1. Eindimensionale Zugehörigkeitsfunktion	78
4.2.2. Mehrdimensionale Zugehörigkeitsfunktion	78
4.2.3. Konzepte von Zugehörigkeitsfunktionen	79
4.2.4. Verknüpfungen unscharfer Mengen	82
4.2.5. Festlegung der Zugehörigkeitsfunktion	84
4.3. Unschärfe bei Variablen	87
4.3.1. Unschärfe bei Zahlen	87
4.3.2. Unschärfe bei metrischen Skalen	88
4.3.3. Unschärfe bei nichtmetrischen Skalen	89
4.4. Unschärfe bei der Systembeschreibung	90
4.5. Unscharfe Steuerung	94
4.5.1. Unschärfe im Steuerungsprozeß	94
4.5.2. Konzept des unscharfen Reglers	95
4.5.3. Unscharfe Koordinierungssteuerung mit Petri-Netzen	99

4.5.4. Entwurf optimaler Steuerungen in einem unscharfen Entscheidungsvorgang	105
4.5.5. Adaptive Steuerung mit unscharfer Klassifikation	107
5. Parametrisches Konzept einer Zugehörigkeitsfunktion	110
5.1. Allgemeine Charakteristik	110
5.1.1. Kennzeichen	110
5.1.2. Prinzip der Aggregation von Zugehörigkeitsfunktionen (eindimensional)	112
5.2. Spezielle Zugehörigkeitsfunktion — Bedeutung und Bestimmung der Parameter	114
5.2.1. Ableitung der vollständigen Funktion	114
5.2.2. Eindimensionale globale Zugehörigkeitsfunktion	116
5.2.3. Eindimensionale elementare Zugehörigkeitsfunktion	120
5.3. n -dimensionale Zugehörigkeitsfunktion	123
5.4. Merkmalsreduktion	124
5.5. Lernende Klassifikation	130
6. Rechentechnisches Instrumentarium	146
6.1. Übersicht	146
6.2. Programmsystem zur unscharfen Klassifikation — EUKLID	146
6.2.1. Charakteristik und Leistungsparameter	146
6.2.2. Übersicht der Nutzermodule	147
6.3. Prozeßnaher Einsatz	149
6.4. Typische Anwendungsmöglichkeiten	151
7. Anwendungen	154
7.1. Übersicht	154
7.2. Ausgewählte Beispiele	155
7.2.1. Datenreduktion	155
7.2.2. Objekterkennung	159
7.2.3. Bewertung	161
7.2.4. Diagnose und Prozeßüberwachung	166
7.2.5. Zeitreihenprobleme	179
7.2.6. Steuerungsprobleme	182
Literaturverzeichnis	189
Sachwörterverzeichnis	193