

Reinhard Viertl
Dietmar Hareter

Beschreibung und Analyse
unscharfer Information

Statistische Methoden
für unscharfe Daten



SpringerWienNewYork

Inhaltsverzeichnis

1	Ungewissheit und Information	1
1.1	Unschärfe Information und unscharfe Daten	1
1.1.1	Übungen	4
1.2	Stochastik und Unschärfe	4
1.2.1	Übungen	6
2	Mathematische Beschreibung von Unschärfe	7
2.1	Mathematische Grundlagen	7
2.1.1	Übungen	9
2.2	Unschärfe Zahlen	10
2.2.1	Darstellung spezieller unscharfer Zahlen	15
2.2.2	Ermittlung charakterisierender Funktionen	20
2.2.3	Übungen	22
2.3	Unschärfe Vektoren	23
2.3.1	Ermittlung vektorcharakterisierender Funktionen	25
2.3.2	Übungen	26
2.4	Kombination unscharfer Beobachtungen	26
2.4.1	Übungen	30
2.5	Funktionen von unscharfen Größen	30
2.5.1	Der einhüllende unscharfe Vektor einer Zugehörigkeitsfunktion	33
2.5.2	Die konvexe Hülle einer Zugehörigkeitsfunktion	34
2.5.3	Mathematische Operationen für unscharfe Zahlen	35
2.5.4	Übungen	39
2.6	Unschärfe Funktionen	39
2.6.1	Integration unscharfer Funktionen	40
2.6.2	Übungen	41
2.7	Unschärfe Wahrscheinlichkeitsverteilungen	41
2.7.1	Unschärfe Wahrscheinlichkeitsdichten	43
2.7.2	Übungen	50

3	Beschreibende Statistik mit unscharfen Daten	51
3.1	Histogramm für unscharfe Daten	51
3.1.1	Übungen	55
3.2	Empirische Verteilungsfunktion für unscharfe Daten	56
3.2.1	Geglättete empirische Verteilungsfunktion	57
3.2.2	Unscharfe empirische Verteilungsfunktion	58
3.2.3	Übungen	60
3.3	Empirische Fraktile bei unscharfen Daten	61
3.3.1	Empirische Fraktile der geglätteten empirischen Verteilungsfunktion	61
3.3.2	Empirische Fraktile der unscharfen empirischen Verteilungsfunktion	62
3.3.3	Übungen	64
3.4	Extremwerte unscharfer Beobachtungen	64
3.4.1	Minimum	64
3.4.2	Maximum	64
3.4.3	Übungen	65
4	Schließende Statistik für unscharfe Daten	67
4.1	Statistiken von unscharfen Daten	67
4.1.1	Praktische Berechnung der unscharfen Stichprobenvarianz	68
4.1.2	Die k -ten Momente von Verteilungen	74
4.1.3	Übungen	76
4.2	Schätzwerte für Parameter	76
4.2.1	Übungen	78
4.3	Unscharfe Konfidenzbereiche für Parameter	78
4.3.1	Übungen	80
4.4	Statistische Tests bei unscharfen Daten	80
4.4.1	Unscharfe Werte von Teststatistiken	80
4.4.2	p -Werte für unscharfe Daten	83
4.4.3	Unscharfe p -Werte	83
4.4.4	Übungen	86
5	Bayes'sche Analyse bei unscharfer Information	87
5.1	Grundlagen der Bayes'schen Statistik	87
5.1.1	Übungen	88
5.2	Unscharfe A-priori-Verteilungen	89
5.2.1	Übungen	89
5.3	Verallgemeinertes Bayes'sches Theorem	89
5.3.1	Adaptierte Verallgemeinerung des Bayes'schen Theorems	93
5.3.2	Übungen	95
5.4	Unscharfe Prädiktivdichten	95
5.4.1	Übungen	96

5.5	Bayes'sche Entscheidungen auf Grundlage unscharfer Information	97
5.5.1	Bayes'sche Entscheidungen	97
5.5.2	Unschärfe Nutzenfunktionen	97
5.5.3	Verallgemeinerung Bayes'scher Entscheidungen	99
5.5.4	Übungen	100
	Lösungen der Übungsaufgaben	101
	Literatur	125
	Sachverzeichnis	127