

Statistische Analyse multivariater Daten

Einführung

Von
Prof. Dr. Horst Rinne
Universität Gießen

R. Oldenbourg Verlag München Wien

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	IV
1 Grundlagen und Überblick	1
1.1 Datenmatrix und Variablenkalierung	1
1.2 Zielsetzungen multivariater Datenanalyse	3
1.3 Charakterisierung multivariater Verfahren	4
1.4 Systematisierungsansätze multivariater Verfahren	6
1.5 Statistische Maßzahlen für die Datenmatrix	7
1.6 Betrachtungsweisen der Datenmatrix	12
1.7 Distanzmessung zwischen Elementen	16
2 Plots multivariater Datensätze	21
2.1 Graphiken zum Vergleich der Merkmale	23
2.2 Graphiken zum Vergleich der Merkmalsträger	28
2.3 Vergleich von Merkmalen und Merkmalsträgern	36
3 Lineare Modelle und Normalverteilung	42
3.1 Lineare Modelle im Überblick	42
3.2 Multinormale Verteilung und Inferenz ihrer Parameter	45
3.3 Regressionsanalyse	56
3.3.1 Einführung	56
3.3.2 Univariate lineare Regression	57
3.3.3 Multivariate lineare Regression	64
3.3.4 Kanonische Korrelationsanalyse	69
3.4 Varianzanalyse	78
3.4.1 Univariate Varianzanalyse	79
3.4.2 Multivariate Varianzanalyse	83
3.5 Kovarianzanalyse	87
4 Hauptkomponentenanalyse	97
4.1 Definition und Berechnung der Hauptkomponenten	97
4.2 Interpretation, Anzahl und Anwendungen von Hauptkomponenten .	104
4.3 Probleme und weitere Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse .	120

5 Faktorenanalyse	129
5.1 Das faktorenanalytische Modell	129
5.2 Faktorenlösung	133
5.3 Faktorrotation	136
5.4 Kritische Bemerkungen	142
6 Diskriminanzanalyse	144
6.1 Diskriminanzanalyse bei Normalverteilung	144
6.2 Der verteilungsfreie Ansatz von FISHER	156
6.2.1 Der Zwei-Gruppen-Fall	156
6.2.2 Der Mehr-Gruppen-Fall	157
6.3 Trennmaße und Variablenelektion	160
7 Clusteranalyse	165
7.1 Zielsetzung	165
7.2 Typus der angestrebten Klassifikation	165
7.3 Bewertungskriterien einer Klassifikation	169
7.4 Hierarchische Klassifikation	173
7.5 Nicht-hierarchische Clusterung	178
7.5.1 Varianzkriterium	179
7.5.2 Determinantenkriterium	182
7.5.3 Spur($W^{-1}B$)-Kriterium	183
7.5.4 Zielfunktion bei L_r -Clusterung	183
7.5.5 Kritische Bemerkungen	184
8 Multidimensionale Skalierung	186
8.1 Motivation und Einteilung der Verfahren	186
8.2 Metrische MDS mit der Haupt-Koordinaten-Methode	190
8.3 Nicht-metrische MDS mit der Methode von KRUSKAL	191
9 Grundlagen der Matrizenrechnung	196
9.1 Definition und einige Typen von Matrizen	196
9.2 Matrixverknüpfungen	198
9.3 Determinanten	200
9.4 Matrixinversion	200
9.5 Lineare Abhängigkeit von Vektoren und Rang einer Matrix	202

9.6 Lineare Gleichungssysteme	203
9.7 Spur einer Matrix	204
9.8 Eigenwerte und Eigenvektoren	204
9.9 Diagonalisierung symmetrischer Matrizen	205
9.10 Quadratische Formen und Hauptachsenrotation	206
9.11 Vektor- und Matrixdifferentiation	207
9.12 Extremwerte ohne Nebenbedingungen	210
9.13 Extremwerte mit Nebenbedingungen	210
Verteilungstabellen	212
Literaturverzeichnis	224
Stichwortverzeichnis	230
Namensverzeichnis	236
Symbolverzeichnis	238