

Hans Benker

Statistik mit MATHCAD und MATLAB

Einführung in die
Wahrscheinlichkeitsrechnung
und mathematische Statistik für
Ingenieure und Naturwissenschaftler

Mit 31 Abbildungen



Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.....	3
1.2	Statistik mit dem Computer.....	3
1.3	Statistik mit MATHCAD und MATLAB.....	4
1.4	Hinweise zur Benutzung des Buches.....	6
2	Anwendung von MATHCAD.....	9
2.1	Aufbau von MATHCAD.....	9
2.1.1	Vektororientierung.....	9
2.1.2	Struktur.....	9
2.1.3	Elektronische Bücher.....	11
2.2	Benutzeroberfläche von MATHCAD.....	13
2.2.1	Menüleiste.....	14
2.2.2	Symbolleiste.....	18
2.2.3	Formatleiste.....	18
2.2.4	Rechenpalette.....	19
2.2.5	Arbeitsfenster.....	23
2.2.6	Nachrichtenleiste.....	24
2.3	Gestaltung des Arbeitsfensters.....	25
2.3.1	Textgestaltung.....	29
2.3.2	Durchführung von Rechnungen.....	30
2.3.3	Editieren.....	31
2.4	Hilfesystem von MATHCAD.....	33
2.5	Elektronische Bücher zur Statistik.....	34
3	Anwendung von MATLAB.....	35
3.1	Aufbau von MATLAB.....	35
3.1.1	Matrixorientierung.....	35
3.1.2	Struktur.....	35
3.1.3	Toolboxen.....	37
3.2	Benutzeroberfläche von MATLAB.....	38
3.2.1	Menüleiste.....	40
3.2.2	Symbolleiste.....	41
3.2.3	Kommandofenster.....	41
3.3	Gestaltung des Kommandofensters.....	42
3.3.1	Ein- und Ausgabe von Text.....	43
3.3.2	Durchführung von Rechnungen.....	46

3.3.3	Editieren von Kommandozeilen.....	47
3.4	M-Dateien.....	48
3.4.1	Scriptdateien.....	50
3.4.2	Funktionsdateien.....	52
3.5	Hilfesystem von MATLAB.....	56
3.6	Toolbox zur Statistik.....	58
4	Zahlendarstellungen in MATHCAD und MATLAB.....	59
4.1	Reelle Zahlen.....	59
4.1.1	Ganze Zahlen.....	60
4.1.2	Rationale Zahlen.....	61
4.1.3	Dezimalzahlen.....	63
4.2	Komplexe Zahlen.....	66
5	Exakte und numerische Rechnungen in MATHCAD und MATLAB.....	69
5.1	Exakte Rechnungen mittels Computeralgebra.....	71
5.1.1	MATHCAD.....	72
5.1.2	MATLAB.....	75
5.2	Numerische Rechnungen.....	77
5.2.1	MATHCAD.....	77
5.2.2	MATLAB.....	80
6	Variablendarstellungen in MATHCAD und MATLAB.....	83
6.1	Einfache Variablen.....	84
6.2	Indizierte Variablen.....	84
6.3	Vektorwertige Variablen.....	86
7	Vordefinierte Konstanten, Variablen und Funktionen in MATHCAD und MATLAB.....	91
7.1	Vordefinierte Konstanten und Variablen.....	91
7.2	Vordefinierte Funktionen.....	97
8	Datenverwaltung in MATHCAD und MATLAB.....	101
8.1	Dateneingabe.....	102
8.2	Datenausgabe.....	106
8.3	Datenaustausch.....	109
9	Programmierung mit MATHCAD und MATLAB.....	111
9.1	Vergleichsoperatoren und logische Operatoren.....	113
9.2	Zuweisungen.....	116
9.3	Verzweigungen.....	117
9.4	Schleifen.....	121
9.5	Programmstruktur.....	127
10	MATHCAD und MATLAB in Zusammenarbeit mit anderen Programmsystemen.....	133
11	MATHCAD und MATLAB im Internet.....	135
12	Mathematische Berechnungen mit MATHCAD und MATLAB – Teil I.....	137
12.1	Grundrechenoperationen.....	137

12.2	Kombinatorik.....	141
12.2.1	Fakultät und Binomialkoeffizient.....	141
12.2.2	Permutationen, Variationen und Kombinationen.....	143
12.3	Summen und Produkte.....	144
12.4	Vektoren und Matrizen.....	147
12.4.1	Eingabe.....	149
12.4.2	Rechenoperationen.....	152
12.5	Gleichungen.....	155
13	Mathematische Berechnungen	
	mit MATHCAD und MATLAB – Teil II.....	163
13.1	Funktionen.....	163
13.1.1	Allgemeine Funktionen.....	165
13.1.2	Mathematische Funktionen.....	165
13.1.3	Definition von Funktionen.....	166
13.2	Differentialrechnung.....	170
13.3	Integralrechnung.....	173
14	Grafiken mit MATHCAD und MATLAB.....	179
14.1	Kurven.....	179
14.2	Punktgrafiken.....	186
14.3	Diagramme.....	189
14.4	Flächen.....	190
15	Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	195
15.1	Einführung.....	195
15.2	Grundlegende Gebiete.....	198
16	Wahrscheinlichkeit.....	201
16.1	Ereignisse und Ereignisraum.....	201
16.2	Definitionen.....	208
16.2.1	Klassische Definition.....	208
16.2.2	Statistische Definition.....	211
16.2.3	Axiomatische Definition.....	214
16.3	Bedingte Wahrscheinlichkeiten.....	215
16.4	Unabhängige Ereignisse.....	218
17	Zufallsgrößen.....	223
17.1	Diskrete Zufallsgrößen.....	227
17.2	Stetige Zufallsgrößen.....	229
17.3	Mehrdimensionale Zufallsgrößen.....	230
17.4	Stochastische Prozesse.....	232
18	Verteilungsfunktionen.....	233
18.1	Diskrete Verteilungsfunktionen.....	235
18.2	Stetige Verteilungsfunktionen.....	251
18.3	Verteilungsfunktionen für mehrdimensionale Zufallsgrößen.....	266
18.3.1	Diskrete Verteilungsfunktionen.....	267
18.3.2	Stetige Verteilungsfunktionen.....	268
18.4	Unabhängigkeit von Zufallsgrößen.....	269

19 Parameter einer Verteilung.....	271
19.1 Erwartungswert.....	271
19.2 Varianz/Streuung.....	277
19.3 Berechnung von Erwartungswert und Varianz/Streuung.....	281
20 Gesetze der großen Zahlen und Grenzwertsätze.....	285
20.1 Tschebyscheffsche Ungleichung.....	286
20.2 Gesetze der großen Zahlen.....	288
20.3 Grenzwertsätze.....	290
21 Zufallszahlen und Simulation.....	295
21.1 Erzeugung von Zufallszahlen.....	296
21.2 Monte-Carlo-Methoden.....	302
22 Statistik.....	311
22.1 Einführung.....	311
22.2 Beschreibende Statistik.....	313
22.3 Schließende Statistik.....	314
23 Grundgesamtheit und Stichproben.....	315
23.1 Einführung.....	315
23.2 Zufällige Stichproben.....	316
23.3 Empirische Verteilungsfunktionen.....	321
23.4 Grafische Darstellung von Stichproben.....	324
23.5 Stichprobenfunktionen.....	324
24 Beschreibende Statistik.....	327
24.1 Einführung.....	327
24.2 Merkmale.....	328
24.3 Grafische Darstellungen.....	329
24.4 Urliste und Verteilungstafeln.....	342
24.5 Statistische Maßzahlen.....	344
24.5.1 Eindimensionale Merkmale.....	344
24.5.2 Zweidimensionale Merkmale.....	351
24.6 Empirische Regression.....	355
25 Schließende Statistik.....	361
25.1 Einführung.....	361
25.2 Grundlegende Gebiete.....	361
26 Statistische Schätztheorie.....	365
26.1 Einführung.....	365
26.2 Schätzfunktionen.....	368
26.3 Punktschätzungen.....	370
26.3.1 Maximum-Likelihood-Methode.....	376
26.3.2 Methode der kleinsten Quadrate.....	386
26.3.3 Momentenmethode.....	387
26.4 Intervallschätzungen.....	388
26.4.1 Grundbegriffe.....	388
26.4.2 Konfidenzintervalle für den Erwartungswert.....	390
26.4.3 Konfidenzintervalle für die Varianz/Streuung.....	404

27	Statistische Testtheorie.....	413
27.1	Einteilung der Tests.....	415
27.2	Hypothesen.....	416
27.3	Fehlerarten.....	421
28	Parametertests.....	427
28.1	Signifikanztests.....	428
28.2	Tests für Erwartungswerte.....	436
28.3	Tests für Varianz/Streuung.....	454
28.4	Tests für Wahrscheinlichkeiten.....	460
29	Parameterfreie Tests.....	467
30	Korrelation und Regression.....	473
30.1	Korrelation.....	474
30.2	Regression.....	480
30.2.1	Lineare Regression.....	481
30.2.2	Allgemeine lineare Regression.....	484
30.2.3	Nichtlineare und nichtparametrische Regression.....	490
31	Zusammenfassung.....	491
	Literaturverzeichnis.....	493
	Sachwortverzeichnis.....	499