

Auf einen Blick

1	Einführung	23
2	Mathematische Grundlagen	35
3	Programmierkurs mit Python	99
4	Mit Python-Modulen arbeiten	183
5	Algorithmen und Datenstrukturen	223
6	Datenquellen nutzen	297
7	Machine Learning	361
8	Künstliche neuronale Netzwerke	397
9	Geschäftsprozessanalyse	419

Inhalt

Materialien zum Buch	11
Geleitwort	13
Vorwort	17

1 Einführung 23

1.1 Die Ausbildung im Überblick	23
1.1.1 Ablauf der Ausbildung	24
1.1.2 Die Abschlussprüfung	25
1.2 Datenanalyse und künstliche Intelligenz	26
1.2.1 Datenanalyse	26
1.2.2 Kurze Geschichte der künstlichen Intelligenz	27
1.2.3 Künstliche Intelligenz in der Praxis	29
1.2.4 Interdisziplinäre KI-Forschung	30
1.2.5 Sprachen und Tools für künstliche Intelligenz	33

2 Mathematische Grundlagen 35

2.1 Logik und Mengenlehre	35
2.1.1 Aussagen	36
2.1.2 Mathematische Aussageformen	38
2.1.3 Logische Verknüpfungen	41
2.1.4 Mengen	49
2.1.5 Folgen und Reihen	57
2.2 Lineare Algebra	60
2.2.1 Das kartesische Koordinatensystem	61
2.2.2 Vektoren	64
2.2.3 Matrizen	69

2.3	Stochastik	77
2.3.1	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	77
2.3.2	Einfache Methoden der Statistik	81
2.4	Funktionen und ihre Eigenschaften	88
2.4.1	Bildungsvorschriften für Funktionen	88
2.4.2	Grundlagen der Analysis	91
2.5	Übungsaufgaben	94
3	Programmierkurs mit Python	99
3.1	Loslegen	100
3.1.1	Hallo Python!	102
3.1.2	Mit JupyterLab und Jupyter Notebooks arbeiten	103
3.2	Grundelemente von Python	110
3.2.1	Ausdrücke und Operationen	110
3.2.2	Kontrollstrukturen	139
3.2.3	Ein- und Ausgabe	148
3.3	Objektorientiertes Python	154
3.3.1	Erstes Beispiel	154
3.3.2	Methoden und Funktionen definieren	158
3.3.3	Vererbung	174
3.3.4	Ausnahmen behandeln	177
3.4	Übungsaufgaben	181
4	Mit Python-Modulen arbeiten	183
4.1	Module installieren, importieren und einsetzen	183
4.1.1	Module importieren	183
4.1.2	Eigene Python-Dateien als Module importieren	184
4.1.3	Drittanbieter-Module installieren	185
4.2	Mathematische Module	186
4.2.1	Die eingebauten Module math und cmath verwenden	186
4.2.2	Statistikfunktionen mit statistics einsetzen	189

4.2.3	NumPy verwenden	189
4.2.4	Diagramme erstellen mit Matplotlib	196
4.3	Andere wichtige Module	202
4.3.1	Kommandozeilenargumente verwenden	202
4.3.2	Verzeichnisinhalte lesen	203
4.3.3	Mit Datum und Uhrzeit arbeiten	206
4.3.4	Reguläre Ausdrücke verwenden	211
4.4	Übungsaufgaben	220
5	Algorithmen und Datenstrukturen	223
5.1	Listen durchsuchen und sortieren	224
5.1.1	Lineare Suche	225
5.1.2	Binärsuche	231
5.1.3	Listen sortieren	235
5.2	Nichtsequenzielle Datenstrukturen durchsuchen	239
5.2.1	Die Tiefensuche verwenden	239
5.2.2	Die Breitensuche verwenden	247
5.2.3	Die A*-Suche verwenden	251
5.3	Mit Graphen arbeiten	256
5.3.1	Einfache Graphen modellieren und durchwandern	257
5.3.2	Im Graphen nach Pfaden suchen	261
5.4	Bedingungserfüllungsprobleme	262
5.4.1	Den Algorithmus implementieren	263
5.4.2	Ausführliches Beispiel: ein leeres Sudoku ausfüllen	266
5.4.3	Ein vorgelegtes Sudoku lösen	268
5.5	Genetische Algorithmen	271
5.5.1	Den genetischen Algorithmus implementieren	272
5.5.2	Fallbeispiel: Das Problem des Handlungsreisenden	278
5.5.3	Game of Life	283
5.6	Übungsaufgaben	294

6	Datenquellen nutzen	297
6.1	Häufig verwendete Datenquellformate	298
6.1.1	CSV-Dateien importieren	298
6.1.2	JSON-Daten lesen	303
6.1.3	XML importieren	305
6.2	Mit Datenbanken arbeiten	314
6.2.1	Mit einer SQLite-Datenbank kommunizieren	316
6.2.2	Tabellen erstellen	316
6.2.3	Datensätze einfügen	319
6.2.4	Datensätze auslesen	319
6.2.5	Datensätze ändern und löschen	327
6.3	Daten aufbereiten und untersuchen	328
6.3.1	Textdaten aufbereiten	328
6.3.2	Bilddaten aufbereiten	337
6.3.3	Numerische Daten visualisieren	342
6.3.4	Mit pandas und Seaborn arbeiten	350
6.4	Übungsaufgaben	358
7	Machine Learning	361
7.1	Überwachtes Lernen	361
7.1.1	Lineare Regression	363
7.1.2	Logistische Regression	376
7.1.3	Weitere Verfahren im Überblick	382
7.2	Unüberwachtes Lernen	387
7.2.1	k-Means-Clustering	387
7.2.2	Weitere Verfahren im Überblick	394
7.3	Übungsaufgaben	394

8	Künstliche neuronale Netzwerke	397
8.1	Einführung und Überblick	397
8.1.1	Natürliche und künstliche neuronale Netzwerke	397
8.1.2	Arten künstlicher neuronaler Netzwerke	399
8.2	Ein neuronales Netzwerk manuell implementieren	402
8.2.1	Mathematische Vorüberlegungen	403
8.2.2	Das neuronale Netzwerk implementieren	405
8.2.3	Ein weiteres Anwendungsbeispiel	410
8.3	Neuronale Netzwerke mithilfe von Python-Modulen einsetzen	413
8.3.1	Das scikit-learn-Modul für einfache neuronale Netzwerke	413
8.3.2	TensorFlow und Keras	415
8.4	Übungsaufgaben	417
9	Geschäftsprozessanalyse	419
9.1	Überblick	419
9.1.1	Die Geschichte der modernen Arbeitsorganisation bis zur Prozessanalyse	420
9.1.2	Was sind Geschäftsprozesse?	423
9.1.3	Aufgaben im Prozessmanagement	424
9.2	Prozesse mit der BPMN modellieren	426
9.2.1	Sprachen für die Prozessmodellierung	426
9.2.2	BPMN 2.0 im Überblick	429
9.2.3	Konkrete BPMN-Beispieldiagramme	435
9.3	Mit einem ERP- und CRM-System arbeiten	440
9.3.1	Gängige Fähigkeiten von Unternehmenssoftware	440
9.3.2	Das Open-Source-ERP-System dolibarr	443
9.4	Übungsaufgaben	447

Anhang 449

A Glossar 451

B Zweisprachige Wortliste 457

C Kommentiertes Literatur- und Linkverzeichnis 463

Index 469