
essentials

Essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. Essentials informieren schnell, unkompliziert und verständlich.

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können.

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet.

Essentials: Wissensbausteine aus den Wirtschafts, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autoren aller Springer-Verlagsmarken.

Harald Nahrstedt

Die Monte-Carlo-Methode

Beispiele unter Excel VBA

Dipl.-Ing. Harald Nahrstedt
Möhnesee
Deutschland

ISSN 2197-6708

essentials

ISBN 978-3-658-10148-0

DOI 10.1007/978-3-658-10149-7

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-10149-7 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Was Sie in diesem Essential finden können

- Die geschichtlichen Grundlagen
- Zufallszahlen und ihre Gesetzmäßigkeiten
- Modellbasierte Betrachtungen
- Zufallsbedingte Simulationen
- Statistische Verteilungen
- Transformationen von Verteilungen
- Anwendungsbeispiel der Methode

Vorwort

Das Microsoft-Office-Paket und darin insbesondere das Excel-Programm mit seinen Programmiermöglichkeiten entwickeln sich immer mehr zu einem universellen Arbeitsmittel. So wie wir heute von Industrie 4.0 sprechen und damit Stufen der industriellen Entwicklung meinen, gibt es diese Entwicklung auch im Büro-, Zeit- und Projektmanagement. Waren es am Anfang Papier, Bleistift und Rechenschieber, so gab es dann die Ära der programmierbaren Tisch- und Taschenrechner. Ihnen folgten die Anwendungsprogramme, die heute mit einer komfortablen Entwicklungsumgebung kaum noch Wünsche offen lassen.

Mit diesen Möglichkeiten sind wir nun in der Lage, unsere Entscheidungen auf vielfältige Art zu begründen. Wir sammeln Informationsmaterial, tauschen es miteinander aus und bekommen Fragen im Internet beantwortet. Wir bilden Teile unsere Welt in Modellen ab und simulieren ihr Verhalten. Eine der elementaren Methoden von Simulationen ist die Monte-Carlo-Methode, die inzwischen in vielen Varianten und Weiterentwicklungen in allen Bereichen unseres Lebens Einfluss nimmt. Ob es nun Auswertungen, Abschätzungen oder Vorhersagen sind. Die Methode ist ein schneller und besonders preiswerter Weg zu fachlichen Aussagen. Weniger als wissenschaftlicher Beweis, dazu ist dann doch ein erheblicher Aufwand nötig, sondern eher als pragmatisch technischer Ansatz zum Verständnis von Zusammenhängen.

Die Methode nutzt Pseudozufallszahlen, die entgegen ihrem Namen doch mit einigen Gesetzmäßigkeiten behaftet sind. Ihre Gleichverteilung oder deren Transformationen in andere Verteilungsformen zusammen mit Wahrscheinlichkeiten aus empirischen Betrachtungen bilden die Grundlage probabilistischer Simulationen.

Das Essential gibt einen Einblick in die geschichtliche Entwicklung der Methode und vermittelt die Möglichkeiten der Anwendung. Es zeigt die Wege der Modellbildung, aber auch deren Tücken bis hin zu Falschaussagen. Gerade bei der Modellbildung für Simulationen ist eine kritische Betrachtungsweise angebracht.

Mit den richtigen Grundlagen ist der Weg zu neuen Erkenntnissen einfach und konstruktiv. Hier zeigt sich auch, dass die Programmierung mit VBA unter Excel ein wunderbares Arbeitsmittel zur Dokumentation, zur Analyse und letztlich auch zur Visualisierung mit Diagrammen ist.

Alle Excel Mappen finden Sie auf meiner Homepage www.harald-nahrstedt.de zum Download.

Harald Nahrstedt

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	1
1.1 Geschichte	1
1.2 Zufallszahlen	2
1.3 Modellbildung und Simulation	2
2 Der Weg eines Betrunkenen	5
2.1 Der lineare Weg eines Betrunkenen	5
2.2 Die Normalverteilung	8
2.3 Der Weg eines Betrunkenen in der Ebene	10
2.4 Modelloptimierung und Transformation	16
3 Weitere Anwendungen	23
3.1 Neutronenbewegungen	23
3.2 Simulation einer Ampelkreuzung	26
3.3 Bestimmung unberechenbarer Flächen	30
3.4 Das Nadelexperiment des Comte de Buffon	33
3.5 Das Galton-Brett	36
3.6 Reparaturzeiten	39
Was Sie aus diesem Essential mitnehmen können	43
Literatur	45