
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, komplett mit Zusammenfassung und aktuellen Literaturhinweisen. 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 Wirtschaft und Gesellschaft, Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen, Technik und Naturwissenschaften. Von renommierten Autoren der Verlagsmarken Springer Gabler, Springer VS, Springer Medizin, Springer Spektrum, Springer Vieweg und Springer Psychologie.

Marcus Hellwig

Equibalancedistribution – asymmetrische Dichteverteilung

Alternative zur Gauß'schen
symmetrischen Normalverteilung



Springer Vieweg

Marcus Hellwig
DB International GmbH
Frankfurt a. M.
Deutschland

ISSN 2197-6708
essentials

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-12425-0

ISBN 978-3-658-12426-7 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-12426-7

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

- Eine Funktion, welche die Gauß'sche Normalverteilung einschließt
- Die Hintergründe für die Entwicklung der Funktion und ihrer Nennung Eqb
- Der Vergleich mit der Normalverteilung
- Die Anwendung der Funktion an einem Praxisbeispiel
- Weitere Verwendung der Funktion in anderen Bereichen

Vorwort

Nahezu alle Vorgänge, die sich beobachten und messen lassen, sind nicht normalverteilt; zu dieser Erkenntnis ist die Statistik seit einiger Zeit gelangt.

Erhält die Statistik einige Messdaten in hinreichend großer Anzahl – eine Stichprobe –, so lässt sich daraus mit Hilfe eines hypothetischen Verlaufs – einer Dichteverteilungsfunktion – das zukünftige Verhalten des Vorgangs herleiten. Aber auch das Verhalten aus vergangenen Messungen lässt auf Fehlverhalten und Fehlerhaftes schließen.

Allzu oft jedoch werden Vorgänge ohne Beachtung der Schiefelage, der asymmetrischen Streuung um einen zentralen Wert, mit der Normalverteilung untersucht. Dabei wird unterstellt, dass sich links- oder rechtsschiefe Ausprägungen – sofern sie „offensichtlich“ gering ausfallen – letztlich doch unter der Gauß'schen symmetrischen Glockenkurve wiederfinden. Eine Überprüfung dieses Sachverhalts erfolgt z. B. mit dem Hypothesentest von Kolmogorov-Smirnov.

Es gibt aber auch zahlreiche Funktionen, die den Links- oder Rechtschiefen entsprechen. Leider müssen sie jedoch entweder für eine Links- oder Rechtschiefe als hypothetische Funktion herhalten.

Hier wird darauf verwiesen, dass Julia Prahm in ihrer Diplomarbeit den Sachverhalt beschrieben hat. Diesen, als auch die Notwendigkeit aus eigenem Anlass, hat der Autor genutzt, um eine Funktion zu erstellen, welche die statistische Welt um eine asymmetrische Funktion bereichert, die den Schiefelagen gerecht wird.

Sie wurde Equibalance (Eqb) genannt, da sie diejenigen, welche die Vorgänge beobachten, oder möglicherweise steuern, in die Lage versetzen soll, frühzeitig auf überzogene Schiefelagen hinzuweisen.

Da dieser Anlass sich auch in der Praxis des Autors findet, ist dieser bestrebt die Entwicklung der Funktion hinreichend zu beschreiben – was mit der nachfolgenden Dokumentation geschehen soll

Marcus Hellwig für Leon

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Anlass | 3 |
| 3 | Methoden objektiver Beurteilung der Übertragungsqualität | 7 |
| 3.1 | Diplomarbeit Julia Prahm | 11 |
| 3.2 | Identischer Hintergrund, symmetrische Standardnormalverteilung | 11 |
| 3.3 | Prüfung einer Stichprobe mittels Standardnormalverteilung | 11 |
| 3.4 | Population GPRS, UMTSB | 13 |
| 4 | Equibalancedistribution – Gleichwichtungsverteilung | 15 |
| 5 | Unterschiede | 23 |
| 5.1 | Eqb und Komponenten der Eqb | 23 |
| 5.2 | Unterschiede zwischen Normalverteilung (NV) und Equibalanceverteilung (Eqb) | 24 |
| 5.3 | Normalverteilung in Anwendung symmetrischer Parameter | 30 |
| 5.4 | Normalverteilung und Qualitätsregelkarte | 32 |
| 5.5 | Equibalance in einer Qualitätsregelkarte | 32 |
| 5.6 | Aussicht, Einsatz der Eqb für andere Zwecke | 33 |
| | Was Sie aus diesem Essential mitnehmen können | 35 |
| | Literatur | 37 |

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

| | |
|---|---|
| GSM-R | Global System for Mobile Communications-Rail(way) |
| SPC | Statistical Process Control |
| \bar{x} | Arithmetischer Mittelwert der Werte aus einer Stichprobe |
| μ | Erwartungswert der Normalverteilung bzw. Reparaturrate |
| P | Wahrscheinlichkeit |
| QoS | Quality of Service, Dienstgüte |
| <i>GPRS (General Packet Radio Service) bis zu 53,4 kbit/s</i> | GPRS (deutsch: „Allgemeiner paketorientierter Funkdienst“) basiert auf dem GSM Standard (2G) und wird im Unterschied zum herkömmlichen GSM (9600 Bytes) paketweise abgerechnet. Dabei kann GPRS bereits vorhandene GSM Zeitschlitzte bis zu achtfach bündeln. In der Praxis liegt die Geschwindigkeit auf Grund der begrenzten Basisstationen bei maximal 53,4 kbit/s. Das entspricht der Geschwindigkeit eines 56K V90 Modems. |
| UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) bis zu 384 kbit/s | UMTS steht für einen Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G). Dabei gibt es zwei Übertragungsarten: Bei FDD (Frequency Division Duplex) senden Basisstation und Mobilgerät auf zwei unterschiedlichen Frequenzen zur gleichen Zeit. Somit ist das Übertragungssignal nicht gepulst. Im TDD Betrieb (Time Division Duplex) senden Basisstation sowie Mobilgerät zu unter- |

schiedlichen Zeiten auf einem selben Frequenzband. Dabei wird es in 15 Timeslots unterteilt, die mit jeweils einer Dauer von 10 ms senden (gepulste Strahlung wie bei GSM, GPRS). Um UMTS nutzen zu können, benötigt man ein UMTS Modem.