Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen
Forschungsdatenzentrum
WISSENSCHAFTLICHE EINRICHTUNG DER LÄNDER AN DER HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN E.V.

Workshop: Einführung in Bayesianische Statistik in R

Dozierender: Dr. Takuya Yanagida (Universität Wien, Österreich)

Termin: Teil 1: Mittwoch, 27.09.2023, 14:00 – 18:00 Uhr
Teil 2: Donnerstag, 28.09.2023, 14:00 – 18:00 Uhr

Abstract

Die Bayesianische Statistik ermöglicht Wahrscheinlichkeitsaussagen über interessierende Parameter (z. B. die Differenz zweier Mittelwerte liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im Intervall [0.45, 0.68]) und Hypothesen (z. B. die Alternativhypothese ist 5-mal wahrscheinlicher als die Nullhypothese), wobei das Vorwissen über die geschätzten Parameter genutzt und datengeleitet aktualisiert wird. Aufgrund dieser attraktiven Eigenschaften und der Verfügbarkeit notwendiger rechenintensiver Methoden hat die Anwendung Bayesianischer Statistik in den Sozialwissenschaften in den letzten Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dieser Workshop bietet eine Einführung (1) in die grundlegenden Konzepte der Bayesianischen Statistik, (2) in das Simulationsverfahren MCMC Sampling und (3) in die Bayesianische Inferenz mittels credible intervals und Hypothesentestung mittels Bayes factor. Die praktischen Beispiele mit Bezug auf sozialwissenschaftliche Fragestellungen werden im Statistikprogramm R bearbeitet.

Inhalte

Folgende Inhalte werden im Rahmen des Workshops behandelt:

- Konzepte der Inferenzstatistik in der frequentistischen Statistik
- Vergleich der frequentistischen und Bayesianischen Statistik
- Bayes' theorem (i.e., prior, likelihood, normalizing constant und posterior)
- Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Sampling
- Bayesianische Punktschätzung, Intervallschätzung und Hypothesentestung
- Spezifikation der prior distribution

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie (z. B. Verteilung einer Zufallsvariable) und praktische Erfahrung mit dem Statistik-Programm R werden für die Teilnahme vorausgesetzt.

Literatur

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis* (3rd ed.). Chapman and Hall/CRC.

Hoijtink, H., Mulder, J., van Lissa, C., & Gu, X. (2019). A tutorial on testing hypotheses using the Bayes factor. *Psychological Methods*, *24*(5), 539-556. https://doi.org/10.1037/met0000201

van de Schoot, R., Kaplan, D., Denissen, J., Asendorpf, J. B., Neyer, F. J., & Aken, M. A. (2014). A gentle introduction to Bayesian analysis: Applications to developmental research. *Child Development*, *85*(3), 842-860. https://doi.org/10.1111/cdev.12169

Software

Für die Bearbeitung der Beispiele und Übungen werden R (Version 4.2.0 oder aktueller) und RStudio (Version 2022.02.0 oder aktueller) benötigt.