

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Biowissenschaften Mathematik

Fachgebiet: Mathematik

Betreuer: Prof. Dr. Alexander Meister
Jonathan Kunick, M.Sc.
jonathan.kunick2@uni-rostock.de

Bernstein-von Mises Theorem for a Group Testing Problem

Abstract

We propose a Bayesian model to investigate a group testing regression model of equally-sized subgroups. The group testing design was developed by Dorfman (1943) to reduce costs and increase efficiency when detecting illnesses in populations and can be used to detect contamination in samples when prevalence is low enough. We develop a Laplace-Bernstein-von Mises (BvM) Theorem in the style of Le Cam (1986), where distributional convergence to a Gaussian holds in total variation distance almost surely, and we list sufficient conditions. We also deduce additional conditions to derive a strong BvM for the group testing posterior distribution.

Wir schlagen ein Bayessches Modell zur Untersuchung eines Blocktest-Regressionsmodells mit gleichgroßen Gruppen vor. Das Blocktestverfahren wurde von Dorfman (1943) entwickelt, um beim Nachweis von Krankheiten in der Bevölkerung eine Kostenreduzierung und Effizienzsteigerung zu erreichen, und kann zum Nachweis von Verunreinigungen in Proben genutzt werden, wenn die Prävalenz ausreichend klein ist. Wir entwickeln ein Laplace-Bernstein-von Mises (BvM) Theorem im Stile von Le Cam (1986), bei dem die Verteilungskonvergenz zu einer Normalverteilung im Totalvariationsabstand fast sicher gilt. Wir leiten zusätzliche Bedingungen her, unter denen ein starkes BvM Theorem für unsere Blocktest-a-posteriori Verteilung gilt.