

Kachiashvili K.J., Bansal N.K. and Prangishvili I.A. (2018) Constrained Bayesian Method for Testing the Directional Hypotheses. *Journal of Mathematics and System Science*, 8, 96-118, doi: 10.17265/2159-5291/2018.04.002

Constrained Bayesian Method for Testing the Directional Hypotheses

K.J. Kachiashvili¹, N.K. Bansal², I.A. Prangishvili³

¹Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, 77, st. Kostava, Tbilisi, 0175, Georgia, (+99532) 223 7247, k.kachiashvili@gtu.edu.ge,

kkachiashvili@gmail.com

I. Vekua Institute of Applied Mathematics of the Tbilisi State University, 2, st. University, Tbilisi, 0179, Georgia

²Department of Mathematics, Statistics, and Computer Science, Marquette University, Milwaukee, WI 53201 – 1881, USA

³Swiss Federal Institute of Technology (ETHZ), Department of Computer Science, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Switzerland, (+41) 76-743-24-48

Abstract

The paper discusses the generalization of constrained Bayesian method (CBM) for arbitrary loss functions and its application for testing the directional hypotheses. The problem is stated in terms of false and true discovery rates. One more criterion of estimation of directional hypotheses tests quality, the Type III errors rate, is considered. The ratio among discovery rates and the Type III errors rate in CBM is considered. The advantage of CBM in comparison with Bayes and frequentist methods is theoretically proved and demonstrated by an example.

Key words: CBM, Bayesian test, Hypotheses testing, False discovery rate, Type III error rate.

პირობითი ბაიესის მეთოდი ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შესამოწმებლად

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია პირობითი ბაიესის მეთოდის (CBM) განზოგადება ნებისმიერი დანაკარგის ფუნქციებისათვის და მისი გამოყენება ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შესამოწმებლად. ამოცანა დასმულია მცდარი და ჭეშმარიტი აღმოჩენის დონის ტერმინებში. განხილულია ასიმეტრიული ჰიპოთეზების შესამოწმებელი ტესტის შეფასების კიდევ ერთი კრიტერიუმი, III-ე ტიპის შეცდომების დონე. განიხილება აღმოჩენის დონეებსა და III-ე ტიპის შეცდომების დონეებს შორის თანაფარდობა პირობით ბაიესის მეთოდში. თეორიულად დამტკიცებულია და მაგალითით ნაჩვენებია პირობითი ბაიესის მეთოდის უპირატესობა ბაიესის და სიხშირულ მეთოდებთან შედარებით.

საკვანძო სიტყვები: პირობითი ბაიესის მეთოდი, ბაიესის ტესტი, ჰიპოთეზების შემოწმება, მცდარი აღმოჩენის დონე, III-ე ტიპის შეცდომის დონე.