

On Multiple Hypotheses Testing by Informed Statistician for Arbitrarily Varying Object and Application to Source Coding*

Evgueni A. Haroutunian and Parandzem M. Hakobyan

Institute for Informatics and Automation Problems of NAS of RA

e-mails evhar@ipia.sci.am, par_h@ipia.sci.am

Abstract

The matrix of asymptotic interdependencies (reliability–reliability functions) of all possible pairs of the error probability exponents (reliabilities) in testing of multiple statistical hypotheses is studied for arbitrarily varying object with the current states sequence known to the statistician. The case of two hypotheses when state sequences are not known to the decision maker was studied by Fu and Shen, and when decision is founded on the known states sequence was considered by Ahlswede, Haroutunian and Aloyan.

In the same way as Fu and Shen we obtain from the main result rate-reliability and reliability-rate functions for arbitrarily varying source coding with side information. An illustrative example is presented.

References

- [1] R. F. Ahlswede, "Coloring hypergraphs: a new approach to multi-user source coding" I, II, *J. Combin. Inform. and Syst. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 76-115, 1979, vol. 5, no. 3, pp. 220–268, 1980.
- [2] E. A. Haroutunian, "Many statistical hypotheses: interdependence of optimal test's error probabilities exponents", (In Russian), Abstract of the report on the 3rd All-Union school-seminar, "Program-algorithmical software for applied multi-variate statistical analysis", Tsakhkadzor, Part 2, pp. 177–178, 1988.
- [3] E. A. Haroutunian, "Logarithmically asymptotically optimal testing of multiple statistical hypotheses", *Problems of Control and Information Theory*, vol. 19(5-6), pp. 413–421, 1990.
- [4] R. L. Dobrushin, Personal communication, 1987.
- [5] R. F. Ahlswede, E. A. Haroutunian and E. V. Aloyan, "On logarithmically asymptotically optimal hypothesis testing for arbitrarily varying source with side information", presented for publication 2004.

*The work was partially supported by INTAS, project 00–738.

- [6] L. Birgé, "Vitesses maximaux de décroissance des erreurs et tests optimaux associés". *Z. Wahrsch. verw. Gebiete*, vol. 55, pp. 261–273, 1981.
- [7] I. Csiszár and J. Körner, "Information Theory: Coding Theorems for Discrete Memoryless Systems", *Academic press.*, New York, 1981.
- [8] I. Csiszár, "The method of types", *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 44, no. 6, pp. 2505–2523, 1998.
- [9] I. Csiszár and G. Longo, "On the error exponent for source coding and for testing simple statistical hypotheses", *Studia Sc. Math. Hungarica*, vol. 6, pp. 181–191, 1971.
- [10] V. Anantaram, "A large deviations approach to error exponent in source coding and hypotheses testing", *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 36, no. 4, pp. 938–943, 1990.
- [11] S. Natarajan, "Large deviations hypothesis testing and source coding for finite Markov chains", *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 31, no. 3, pp. 360–365, 1985.
- [12] F.-W. Fu and S.-Y. Shen, "Hypothesis testing for arbitrarily varying source with exponential-type constraint", *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 44, no. 2, pp. 892–895, 1998.

Տեղեկացված վիճակագրի կողմից կամայականորեն փոփոխվող օբյեկտի նկատմամբ բազմակի վարկածների ստուգուման և աղբյուրի կողավորման համար կիրառության մասին

Ե. Ա. Հարությունյան և Փ. Մ. Հակոբյան

Ամփոփում

Ուսումնասիրվել է բազմակի վարկածների տեստավորման ընթացքում բոլոր հնարավոր գույգերի սխալների հավանականությունների հուսալիության ցուցիչների փոխկախվածությունների փոփոխվող օբյեկտի համար, որի վիճակները հայտնի են վիճակագրին: Երկու վարկածների դեպքը, երբ որոշում ընդունողին անհայտ է վիճակների հաջորդականությունը, քննարկվել է Ֆուի և Շենի կողմից, իսկ հայտնի վիճակներով տարբերակը դիտարկվել է Ալավեդեի, Հարությունյանի և Ալոյանի կողմից: Ինչպես Ֆուն և Շենը, մենք նույնպես ստացել ենք կողմնակի ինֆորմացիայով կամայականորեն փոփոխվող աղբյուրի համար արագություն-հուսալիություն և հուսալիություն-արագություն ֆունկցիաները: Ներկայացված է պարզաբանող օրինակ: