

## Streszczenie

W pracy zbadano własności miar teoriinformacyjnych dla zmiennych o rozkładach dyskretnych i pokazano, w jaki sposób większość z nich jest związana z rozwinięciem Möbiusa dla warunkowej informacji wzajemnej ( $CMI$ ). W rozdziale 1 zbadano rozkłady asymptotyczne takich miar. W rozdziale 2 wprowadzono cztery schematy ponownego próbkowania, mające zastosowanie w testowaniu warunkowej niezależności: *CI bootstrap*, *conditional randomisation* (warunkowa randomizacja), *bootstrap X* i *conditional permutation* (warunkowe permutacje). Zbadano również zachowanie estymatorów miar obliczonych na podstawie prób resamplingowych oraz własności samych schematów przydatnych w testowaniu warunkowej niezależności. W rozdziale 3 przeprowadzono eksperymenty numeryczne pokazujące zastosowanie  $\widehat{CMI}$  i kryteriów opartych na  $\widehat{CMI}$  jako statystyk testowych w testowaniu warunkowej niezależności. Przerowadzono również symulacje dotyczące testowanie hipotezy globalnej z indywidualnymi hipotezami zerowymi będącymi hipotezami o warunkowej niezależności zmiennych.

**Słowa kluczowe:** informacja wzajemna, warunkowa informacja wzajemna, informacja interakcyjna, kryteria teoriinformacyjne, ponowne próbkowanie, bootstrap, rozkład asymptotyczny, warunkowa niezależność

## Abstract

In the thesis we investigate properties of information-theoretic measures for discrete distributions and show how most of them can be related to Möbius expansion of conditional mutual information ( $CMI$ ). Moreover, we study asymptotic distributions of such measures (Chapter 1). In Chapter 2 we consider four resampling scenarios, which can be used for conditional independence (CI) testing: *CI bootstrap*, *conditional randomisation*, *bootstrap  $X$*  and *conditional permutation* schemes. We study asymptotic distributions of introduced measures evaluated for resampled data, as well as properties of the schemes themselves, which are useful in CI testing. Chapter 3 covers numerical experiments conducted in order to investigate performance of  $\widehat{CMI}$  and  $\widehat{CMI}$ -related measures as test statistics in CI testing. Moreover, the related problem of testing global null hypothesis corresponding to individual hypothesis of conditional independence is investigated.

**Keywords:** mutual information, conditional mutual information, interaction information, information-theoretic criteria, resampling, bootstrap, asymptotic distribution, conditional independence