

Лабораторная работа №4

По интервальному анализу

23 октября 2025 г.

Цель работы

Получить практические навыки вычисления интервальных описательных статистик (моды, медиан), работы с коэффициентом Жаккара и применения методов оптимизации для интервальных данных. Сравнить эффективность различных функционалов на основе интервальных статистик для оценивания параметров моделей.

Задание

Даны два входных файла данных диагностики томсоновского рассеяния. Формат входных данных описан в прилагаемом к лабораторной работе документу *Save to BIN.pdf*:

`-0.205_lvl_side_a_fast_data.bin`

`0.227_lvl_side_a_fast_data.bin`

Связь кодов данных и Вольт для преобразования единиц измерения выражается следующим образом:

$$V = Code/16384 - 0.5$$

По данным из входных файлов необходимо реализовать следующее:

А. Пусть X и Y - интервальные выборки вида:

$$\mathbf{X} = \{x_i\}, \quad (1)$$

$$\mathbf{Y} = \{y_k\}, \quad (2)$$

Извлечь X и Y из данных входных файлов, задав $\text{rad } \mathbf{x} = \text{rad } \mathbf{y} = \frac{1}{2^N}$, $N=14$.

В. Пусть зависимость Y и X задается следующими выражениями:

$$a + \mathbf{X} = \mathbf{Y}, \quad (3)$$

$$t * \mathbf{X} = \mathbf{Y}, \quad (4)$$

Вычислить точечные и интервальные оценки констант a , t в уравнениях (3) и (4) с помощью некоторого функционала F , задавшись уровнем точности ε :

$$\hat{s} = \operatorname{argmax} F(s, \mathbf{X}, \mathbf{Y}), \text{ где } s \in \{a, t\} \quad (5)$$

Для функционала F рассмотреть следующие случаи:

$$\text{B.1 } F(s, \mathbf{X}, \mathbf{Y}) = \text{Ji}(s, \mathbf{X}, \mathbf{Y})$$

$$\text{B.2 } F(s, \mathbf{X}, \mathbf{Y}) = \text{Ji}(s, \text{mode}\mathbf{X}, \text{mode}\mathbf{Y})$$

$$\text{B.3 } F(s, \mathbf{X}, \mathbf{Y}) = \text{Ji}(s, \text{med}_K\mathbf{X}, \text{med}_K\mathbf{Y})$$

$$\text{B.4 } F(s, \mathbf{X}, \mathbf{Y}) = \text{Ji}(s, \text{med}_P\mathbf{X}, \text{med}_P\mathbf{Y})$$

где Ji — коэффициент Жаккара, mode — интервальная мода, med_K , med_P — интервальные медианы Крейновича и Пролубникова.

С. Для каждого пункта В.1 - В.4 предоставить графики $F(s)$, отметить s_{max}

Д. Сравнить полученные результаты