

Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого

Физико-механический институт

Высшая школа прикладной математики и вычислительной  
физики

**Отчет по лабораторной работе №3  
“Интервальный анализ”**

Выполнили студент группы 5030102/10201:

Скворцов Владимир Сергеевич

Преподаватель:

Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург  
2024

## Содержание

<b>1</b>	<b>Постановка задачи</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Необходимая теория</b>	<b>2</b>
2.1	Интервальная мода . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Реализация</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Результаты</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>4</b>

# 1 Постановка задачи

Даны 2 интервальных выборки

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

$$\mathbf{Y} = \{\mathbf{y}_i\}. \quad (2)$$

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

Файлы данных:

- *-0.205\_lvl\_side\_a\_fast\_data.bin*
- *0.225\_lvl\_side\_a\_fast\_data.bin*

Связь кодов данных и  $B$ :

$$V = N/16384 - 0.5$$

Сделать оценки констант  $a$ ,  $t$  в уравнениях:

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

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

Метод решения:

$$\hat{a} = \operatorname{argmax} F(a, \mathbf{X}, \mathbf{Y}), \quad (5)$$

где  $F$  — функционал.

В качестве функционала взять варианты:

$$J_i(a, \mathbf{X}, \mathbf{Y}), \quad (6)$$

$$J_i(a, \text{mode}\mathbf{X}, \text{mode}\mathbf{Y}), \quad (7)$$

$$J_i(a, \text{med}_K\mathbf{X}, \text{med}_K\mathbf{Y}), \quad (8)$$

$$J_i(a, \text{med}_P\mathbf{X}, \text{med}_P\mathbf{Y}), \quad (9)$$

где  $J_i$  — коэффициент Жаккара,  $\text{mode}$  — интервальная мода,  $\text{med}_K$ ,  $\text{med}_P$  — интервальные медианы Крейновича и Пролубникова.

Сделать точечные и интервальные оценки, задавшись уровнем  $\alpha$ .

## 2 Необходимая теория

### 2.1 Интервальная мода

Пусть имеется интервальная выборка

$$\mathbf{X} = \{\mathbf{x}_i\}.$$

Сформируем массив интервалов  $\mathbf{z}$  из концов интервалов  $\mathbf{X}$ .

Для каждого интервала  $\mathbf{z}_i$  подсчитываем число  $\mu_i$  интервалов из выборки  $\mathbf{X}_i$ , включающих  $\mathbf{z}_i$ . Максимальные  $\mu_i = \max \mu$  достигаются для индексного множества  $K$ . Тогда можно найти интервальную моду как мультиинтервал

$$\text{mode}\mathbf{X} = \bigcup_{k \in K} \mathbf{z}_k. \quad (10)$$

### 3 Реализация

Лабораторная работа выполнена на языке программирования Python. В ходе работы были также использованы библиотеки `numpy` и `matplotlib`.

Ссылка на GitHub репозиторий: <https://github.com/vladimir-skvortsov/spbstu-interval-analysis>

**4 Результаты**

**5 Выводы**