

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого

Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

**Дополнение
по лабораторной работе №3
по дисциплине
«Интервальный анализ»**

Выполнил студент:
Лапотников Павел Вадимович
группа: 5030102/90201

Проверил:
к.ф.-м.н., доцент
Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург
2022 г.

Содержание

1	Постановка задачи	2
2	Теория	2
2.1	Мода интервальной выборки	2
2.2	Медиана интервальной выборки	2
2.3	Совместность интервальной выборки	2
3	Реализация	3
4	Результаты	3
4.1	Числовые значения	5
5	Обсуждение	5
6	Приложение	5

Список иллюстраций

1	График входных интервальных данных	3
2	График входных интервальных данных с изображенными модой и медианой .	4
3	Гистограмма частот μ_i для интервалов z_i	4

1 Постановка задачи

Дан набор интервальный данных. Считая, что они задают постоянную величину требуется найти оценки данной постоянной величины.

2 Теория

2.1 Мода интервальной выборки

Мода - значение из выборки, которое встречается наиболее часто. Для подсчета моды используется следующий алгоритм:

- Если пересечение всех интервалов не пусто, тогда это пересечение и есть моды.
- Если пересечение всех интервалов пусто, тогда
 - Соберем все концы интервалов в один массив Y и отсортируем его
 - Построим интервалы $z_i = [y_i, y_{i+1}]$
 - Для каждого z_i посчитаем μ_i - число интервалов из исходной выборки, в которых содержится z_i
 - Найдем $\mu = \max(\mu_i)$
 - Объединим все z_i , для которых $\mu_i = \mu$
 - Полученное объединение и есть мода.

2.2 Медиана интервальной выборки

Интервальная медиана - это интервал со средней (геометрически) накопленной частотой, т.е. сумму накопленных частот слева равна сумме накопленных частот справа:

$$\sum_{i=1}^{m-1} \mu_i = \sum_{i=m+1}^n \mu_i$$

где μ_i - частота интервала z_i - количество интервалов из заданного вариационного ряда, в которых содержится z_i . Если оказалось так что:

$$\sum_{i=1}^m \mu_i = \sum_{i=m+1}^n \mu_i$$

То за медиану берется:

$$\text{med}(X) = \frac{z_m + z_{m+1}}{2}$$

2.3 Совместность интервальной выборки

Для подсчета совместности используется модификация индекса Жаккара для интервальных данных.

$$JK(x) = \frac{\text{wid}(\wedge x_i)}{\text{wid}(\vee x_i)}$$

3 Реализация

Лабораторная работа выполнена с помощью встроенных средств языка программирования Python с использованием библиотек `matplotlib`, `intvalpy`, `numpy`, `scipy`, `statsmodels` в среде разработки Jupyter Notebook.

4 Результаты



Рис. 1: График входных интервальных данных

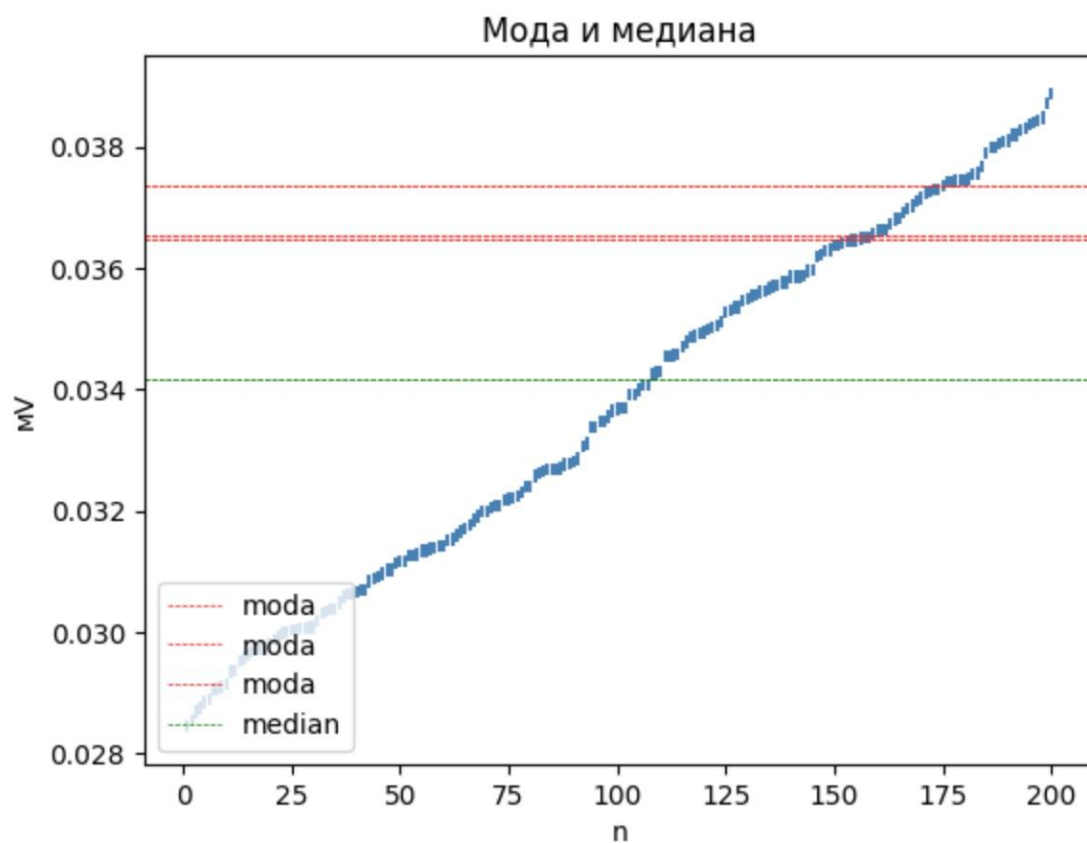


Рис. 2: График входных интервальных данных с изображенными модой и медианой

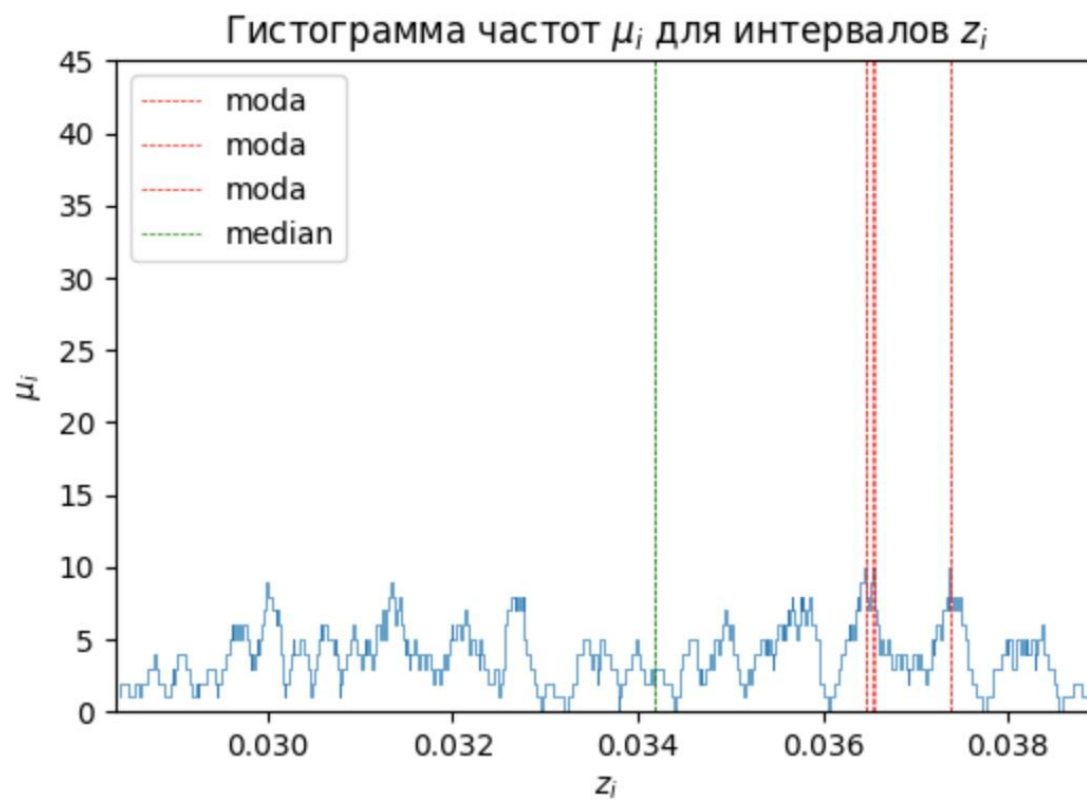


Рис. 3: Гистограмма частот μ_i для интервалов z_i

4.1 Числовые значения

$$JK(x) = 0.9623139250047104$$

$$med(x) = [0.0341815, 0.0341845]$$

$$mod(x) = [0.036468, 0.03647] \cup [0.036538, 0.036552] \cup [0.037365, 0.037374]$$

5 Обсуждение

- По гистограмме частот мы можем сказать что у нас имеется мультимодальное распределение
- Сильное различие в положениях медианы и моды также показывает что выходные данные не задают постоянную величину.
- Коэффициент Жаккара близок к 1 - можно сказать что данные не являются совместными, что говорит о том что они не задают постоянную величину.

6 Приложение

Код программы на GitHub Url <https://github.com/lpvmak/interval>