Санкт-Петербургский политехнический университет имени
Петра Великого

Институт прикладной математики и механики
Высшая школа прикладной математики и физики

Интервальный анализ
Отчёт по лабораторной работе №3

Выполнил:
Студент: Ахметшин Рауль
Группа: 5030102/90201

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

2023 г.

Содержание

Список иллюстраций

1. Постановка задачи

Дан набор интервальных 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 подсчёта моды используется следующий алгоритм:

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

2.2. Медиана интервальной выборки

Интервальная медиана — это интервал z_m со средней (геометрически) накопленной частотой, т.е. сумма 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

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

2.3. Совместность интервальной выборки

Для посчёта совместности используется модификация индекса Жаккара для интервальных данных.

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

3. Реализация

Лабораторная работа выполнена на языке программирования Python(3.7) с использованием следующих библиотек: Numpy, Scipy, Tabulate, Statsmodels, Matplotlib.
Отчет написан в онлайн редакторе LaTeX - Overleaf.

4. Результаты

4.1. Графики

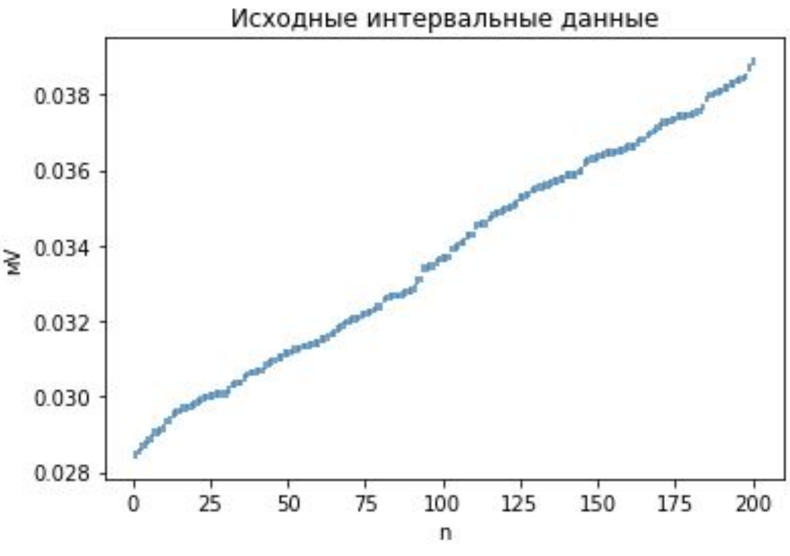

Рис. 1. График входных интервальных данных

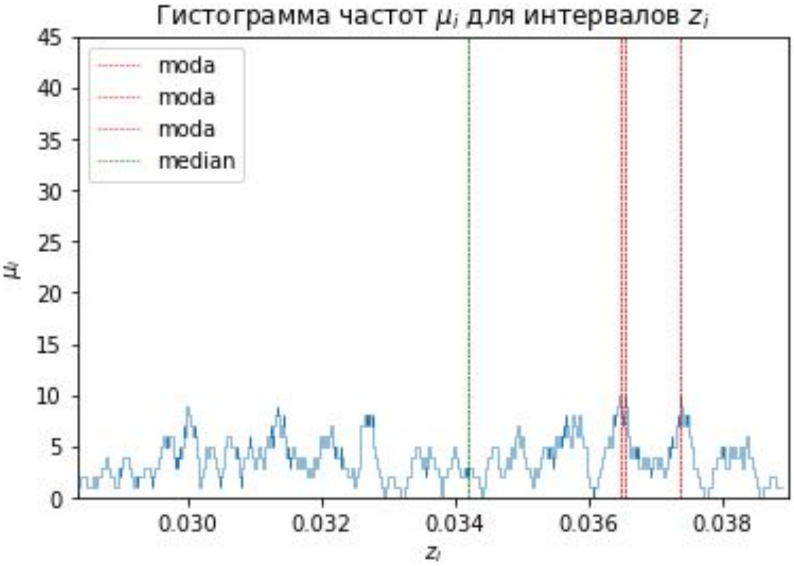

Рис. 2. Гистограмма частот μ_i для интервалов z_i

Рис. 3. График входных данных с изображенными на нём медианой и модой

4.2. 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

- Исходя из близости коэффициента Жаккара к -1 можно сказать, что данные не являются совместными. Что значит, что они не задают постоянную величину.
- Сильное различие в положениях медианы и моды также показывает что выходные данные не задают постоянную величину.
- Исходя из результатов графика 2, можно сказать, что у нас мультимодальное распределение.

6. Ссылка на репозиторий

https://github.com/Enoras/IntervalLabs