

Санкт-Петербургский Политехнический университет

Петра Великого

Физико-механический институт

Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики

Отчёт

по курсовой работе

по дисциплине

**"Анализ данных с интервальной
неопределенностью"**

Выполнил студент:

Иванов Андрей Игоревич,
группа 5040102\20201

Проверил:

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

Санкт-Петербург, 2024

Содержание

1	Постановка задачи	3
2	Теория	4
2.1	Поиск мультимоды	4
3	Реализация	5
4	Результаты	6
5	Обсуждение	9

Список иллюстраций

1	График первой выборки (столбец 17)	6
2	График второй выборки (столбец 59)	6
3	График первой выборки с выделенной мультимодой	7
4	График второй выборки с выделенной мультимодой	7
5	График первой выборки с выделенной объединенной мультимодой	8
6	График второй выборки с выделенной объединенной мультимодой	8

1 Постановка задачи

Дано множество частот мод показаний устройства, вычисляющего некоторое значение в зависимости от времени съема и длины волны входящего сигнала. Для дальнейшего анализа показаний полезно определить интервалы выбросов по всей временной выборке, так как известны эталонные значения частот мод для конкретных условий эксперимента, что может помочь в дальнейшей классификации природы результатов. Задача курсовой работы состоит в определении мультиинтервала частот мод (мультимоды) для показаний в различные моменты времени.

2 Теория

2.1 Поиск мультимоды

Алгоритм поиска мультимоды выборки состоит из следующих шагов:

1. Производится поиск моды для текущей выборки
2. Производится расширение интервала моды:
 - (а) Интервал расширяется на фиксированную величину до тех пор, пока наибольшее из концевых значений частоты не превышает текущего максимального:

$$\max(\mu) > \max\{\mu(\underline{IH}^k), \mu(\overline{IH}^k)\} \quad (1)$$

IH^k - расширяемый интервал на k -ом шаге.

- (b) Если условие остановки расширения не выполняется - границы интервала расширяются на фиксированную величину шага, предыдущие значения частоты зануляются.
 - (с) В противном случае расширение интервала моды прекращается.
3. В данной работе в качестве условия остановки поиска мультимоды выступало следующее условие:

$$\max(\mu) > 2 * \overline{X} \quad (2)$$

Данное условие было подобрано эмпирически. Если оно выполняется - на выходе генерируется множество расширенных интервалов частот мод, в противном случае - алгоритм возобновляет работу с первого шага.

3 Реализация

Лабораторная работа выполнена на языке Python 3.10, визуализация реализована при помощи загружаемого пакета Matplotlib. Исходный код лабораторной работы находится на GitHub репозитории.

4 Результаты

В качестве входных данных использовался файл "41000.txt".

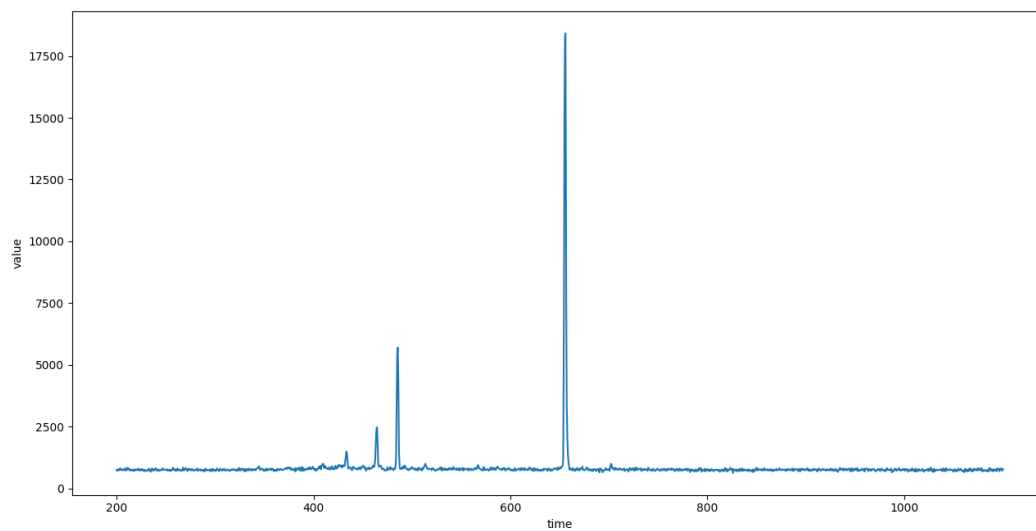


Рис. 1: График первой выборки (столбец 17)

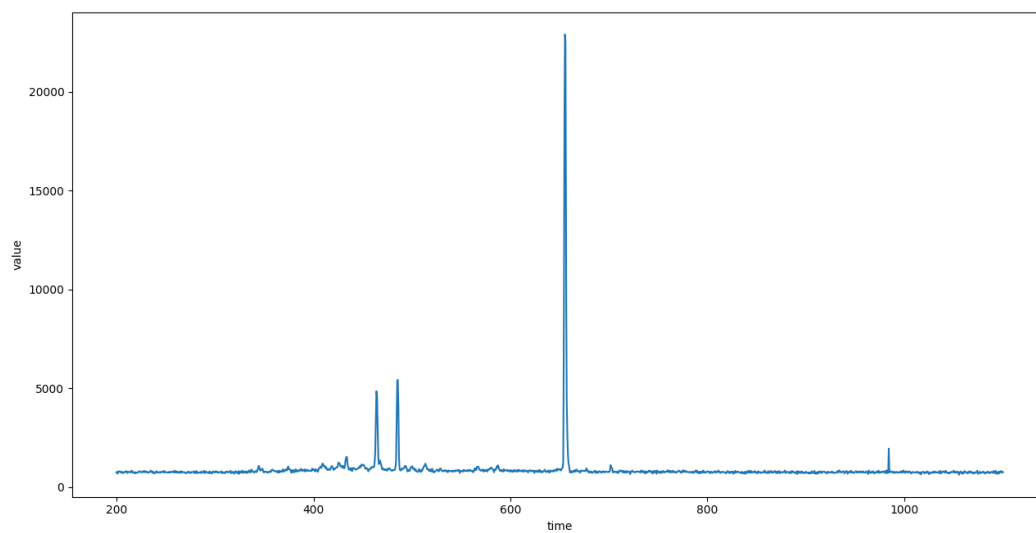


Рис. 2: График второй выборки (столбец 59)

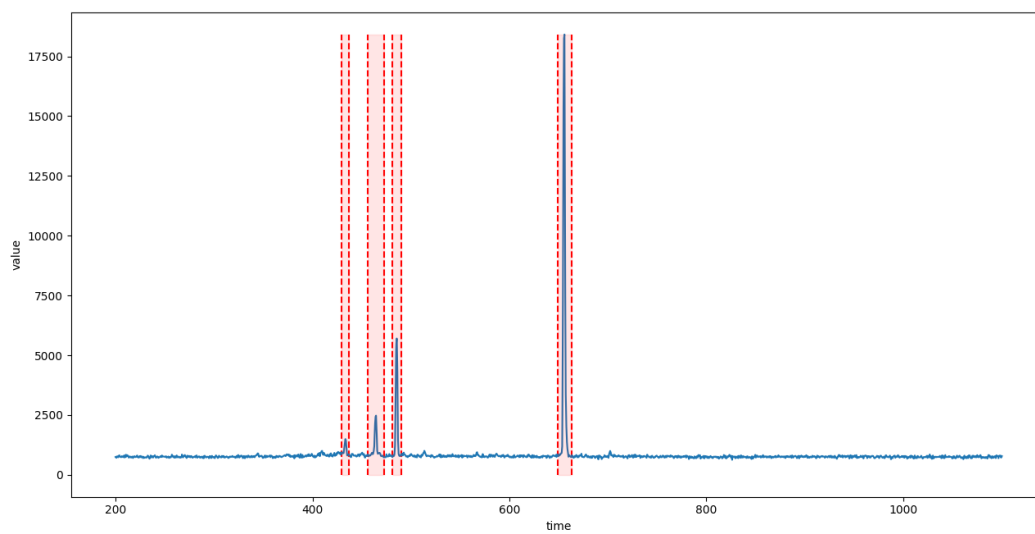


Рис. 3: График первой выборки с выделенной мультимодой

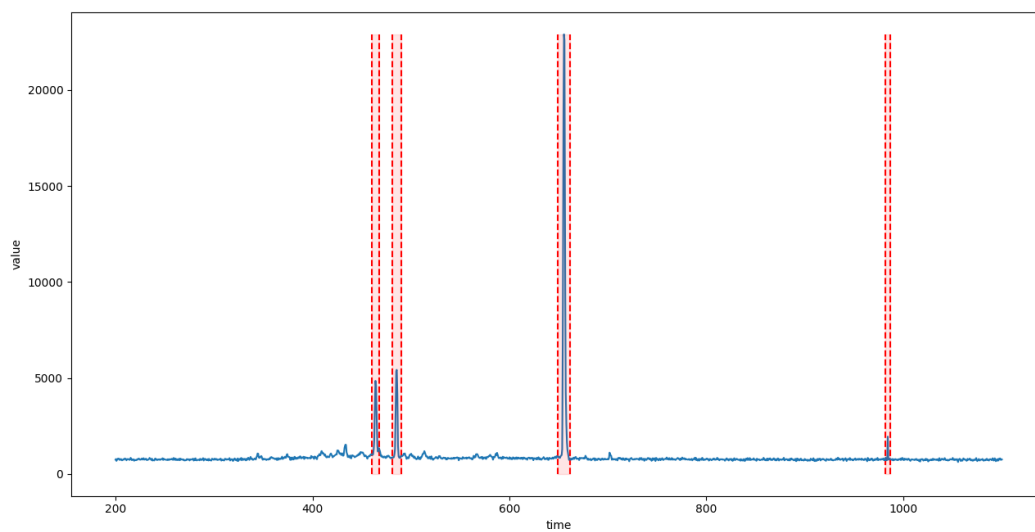


Рис. 4: График второй выборки с выделенной мультимодой

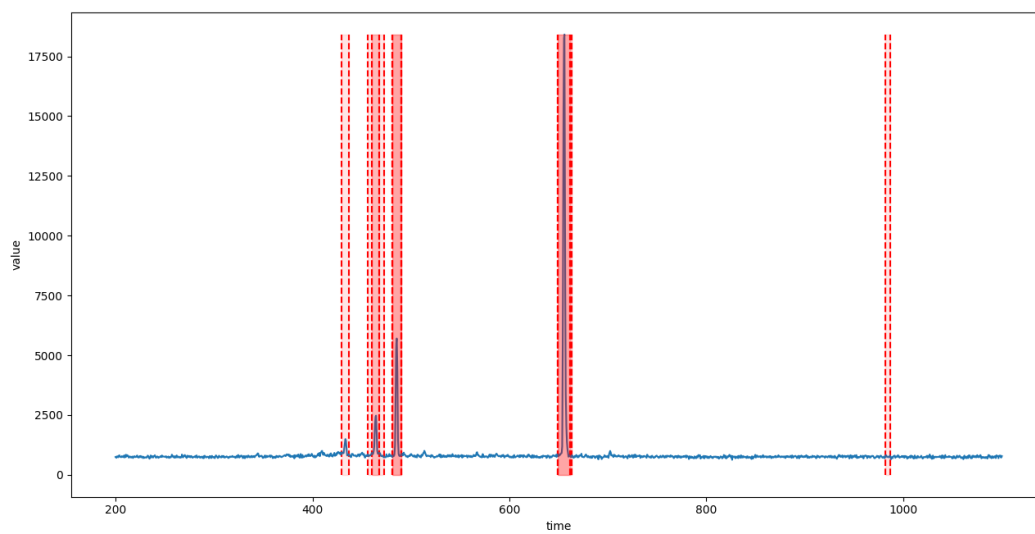


Рис. 5: График первой выборки с выделенной объединенной мультимодой

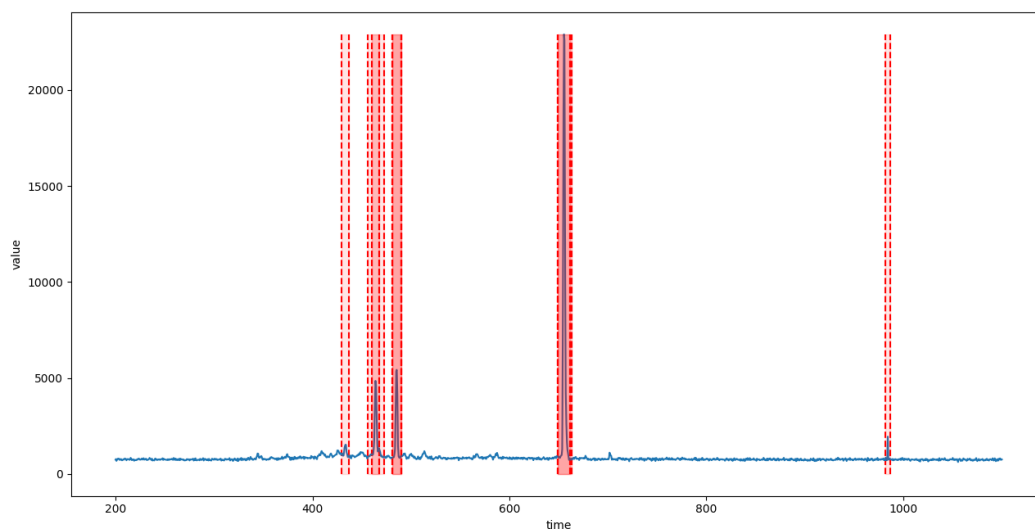


Рис. 6: График второй выборки с выделенной объединенной мультимодой

5 Обсуждение

Дальнейшее развитие работы состоит в поиске мультимоды глобальной выборки по всему набору данных с целью сопоставления с эталонными (табличными значениями). Для достижения наибольшей точности вычисления необходимо доработать алгоритм поиска с более точным обнаружением границ. Для удобства работы с подобными задачами следует реализовать библиотеку работы с мультиинтервалами, как можно больше семантически абстрагированную от прикладной области.