

Санкт-Петербургский Политехнический университет
Петра Великого

Институт прикладной математики и механики
Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики

Отчёт
по лабораторной работе 8
по дисциплине
"математическая статистика"

Выполнил студент:

Аникин Александр Алексеевич,
группа 3630102\80201

Проверил:

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

Санкт-Петербург
2021

Содержание

1	Постановка задачи	4
2	Теория	5
2.1	Критерий Фишера	5
2.1.1	Внутригрупповая дисперсия	5
2.1.2	Межгрупповая дисперсия	5
2.1.3	Критерий Фишера	5
3	Реализация	6
4	Результаты	7
	Литература	9

Список иллюстраций

1	График сигнала с разбиением на области	7
2	Гистограмма сигнала	8

Список таблиц

1	Характеристики областей сигнала	8
---	---	---

1 Постановка задачи

Провести дисперсионный анализ с применением критерия Фишера по данным регистраторов для одного сигнала (содержит 1024 элемента). Определить области однородности сигнала, переходные области, шум/фон.

2 Теория

2.1 Критерий Фишера

2.1.1 Внутригрупповая дисперсия

Внутригрупповая дисперсия:

$$s_{IntraGroup}^2 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k s_i^2 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{X})^2}{k-1}, \quad (1)$$

\bar{X} – среднее для части выборки, k – количество частей выборки, n – количество элементов в рассматриваемой части выборки. Внутригрупповая дисперсия является дисперсией совокупности и рассматривается как среднее значение выборочных дисперсий

2.1.2 Межгрупповая дисперсия

Межгрупповая дисперсия:

$$s_{InterGroup}^2 = \frac{k}{k-1} \sum_{i=1}^k (\bar{X}_i - \bar{X})^2, \quad (2)$$

где \bar{X}_i – среднее значение i -ой подвыборки, \bar{X} – среднее значение средних значений подвыборок.

2.1.3 Критерий Фишера

Критерий Фишера:

$$F = \frac{s_{InterGroup}^2}{s_{IntraGroup}^2} \quad (3)$$

3 Реализация

Лабораторная работа выполнена на языке Python 3.8 с помощью загружаемых пакетов Matplotlib, NumPy. Исходный код лабораторной работы находится на GitHub репозитории.

4 Результаты

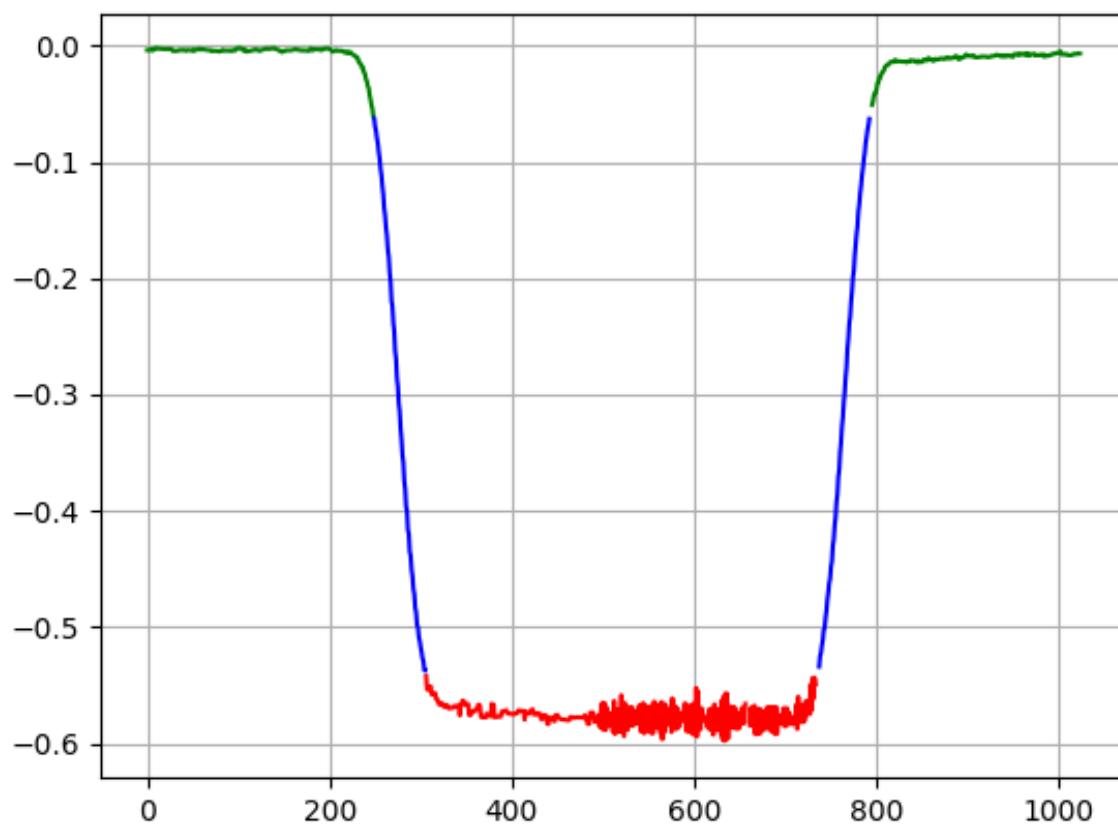


Рис. 1: График сигнала с разбиением на области

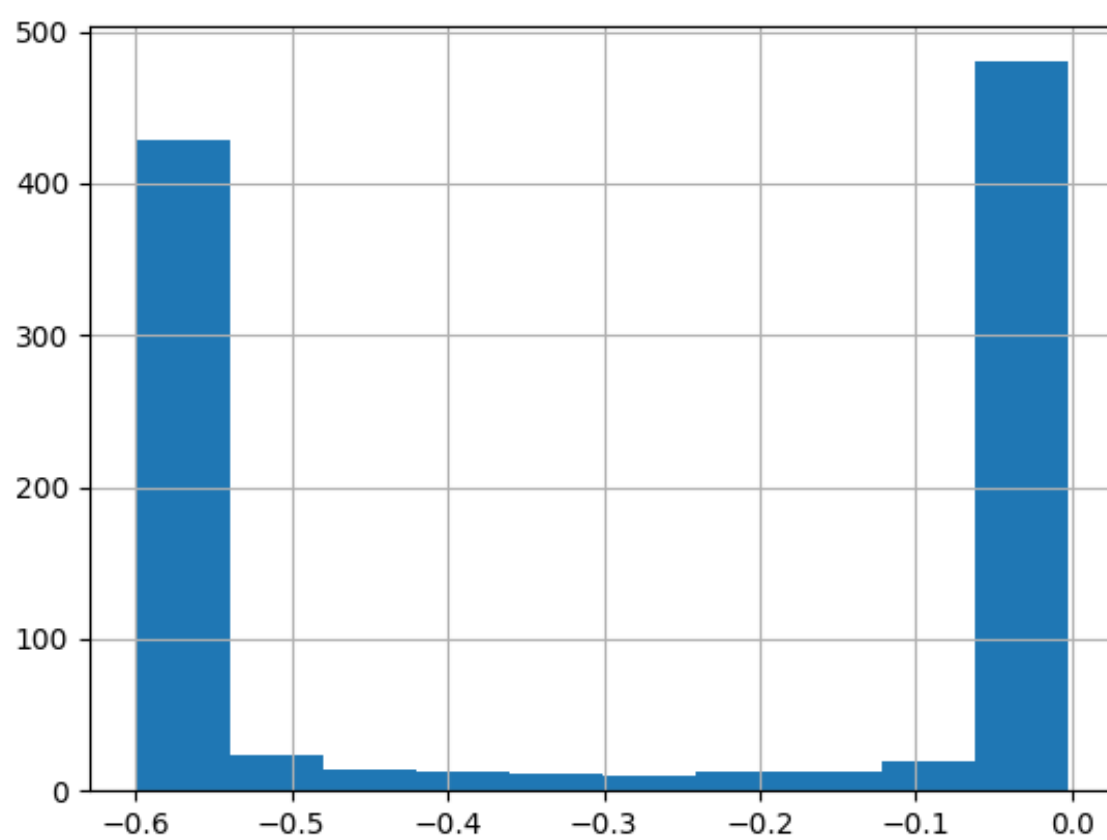


Рис. 2: Гистограмма сигнала

Промежуток	Тип	Количество разбиений	Критерий Фишера
1	Фон	7	0.0571
2	Переход	6	66.8766
3	Сигнал	8	0.1285
4	Переход	6	65.3247
5	Фон	7	0.3202

Таблица 1: Характеристики областей сигнала

Критерий Фишера в областях фона и сигнала находится в окрестности 1; в областях перехода критерий много больше 1. Отсюда можно сделать вывод, что промежутки "фон" и "сигнал" однородны, а промежутки "сигнал" неоднородны.

Список литературы

- [1] Максимов Ю.Д. Математика. Теория и практика по математической статистике. Конспект-справочник по теории вероятностей : учеб. пособие / Ю.Д. Максимов; под ред. В.И. Антонова. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2009. — 395 с. (Математика в политехническом университете).