

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** |

**Лабораторная работа №7**

**Тестирование гипотез о распределениях**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

Студент группы Б9123-01.03.02ии

Моттуева Уруйдана Михайловна

г. Владивосток

2025

1. Напишите функцию, реализующую тестирование гипотезы о распределении случайной величины с помощью критерия Колмогорова. На вход функции подаются: выборка, предполагаемая в рамках нулевой гипотезы функция распределения. Возвращает функция p-значение.

Критерий Колмогорова используется для проверки гипотезы о том, что выборка происходит из заданного распределения

Случайная выборка из

Гипотезы

;

*.*

Статистика

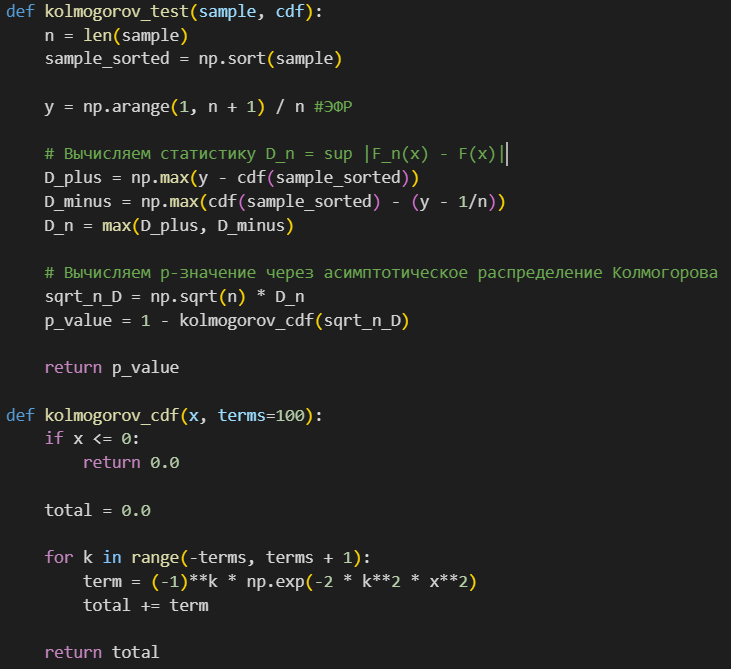
Где

* - эмпирическая функция распределения
* - теоретическая функция распределения

Асимптотическое распределение статистики  при  задается функцией Колмогорова:

p-значение

Моя реализация



Реализация со scipy



2. Напишите функцию, реализующую тестирование гипотезы о распределении с помощью критерия хи квадрат. На вход функции подаются: выборка, разбиение числовой оси на интервалы, предполагаемая функция распределения. Возвращает функция p-значение.

Распределение

Пусть случайные величины не зависимы. Тогда случайная величина

имеет распределение с степенями свободы.

Плотность распределения :

Критерий хи-квадрат проверяет гипотезу о том, что случайная выборка происходит из заданного распределения .

Гипотезы

;

*.*

Статистика:

Где:

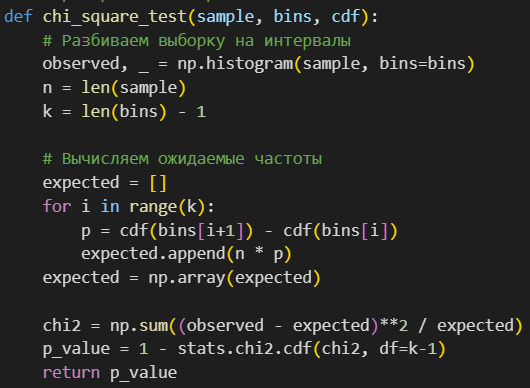
– наблюдаемая частота в -м интервале

– ожидаемая частота в -м интервале

– вероятность попадания в -й интервал согласно теоретическому распределению

p-значение

Моя реализация



Реализация со scipy



3. Напишите функцию, реализующую тестирование гипотезы об однородности выборок. На вход функции подаются 2 выборки. Возвращает функция p-значение.

Даны 2 случайные выборки из и из .

Гипотезы

;

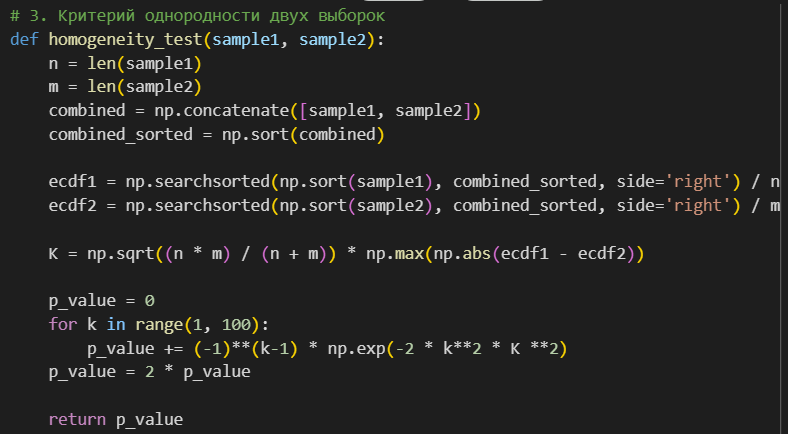
*.*

Для проверки однородности двух выборок можно использовать критерий Колмогорова-Смирнова.

Статистика:

p-значение

Моя реализация



Реализация со scipy



4. Вычислите остаток от деления своего номера в списке группы на 3. Это номер распределения: 0) нормальное, 1) равномерное, 2) биномиальное. Из распределения сгенерируйте 3 выборки. Две с одинаковыми параметрами распределения, а третью с другими.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

5. Проверьте гипотезы:

1) ваша выборка имеет то распределение, откуда она взялась (по Колмогорову и по хи квадрат);

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

2) ваша выборка имеет какое-то другое конкретное распределение (теми же критериями);

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

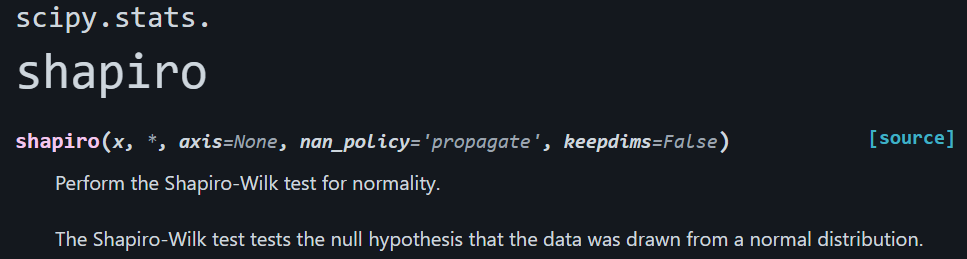
3) для каждой пары выборок гипотезу однородности;

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

4) нормальность распределения по критерию Шапиро-Вилка (библиотечный). Для гипотез 1-3) сверьте результат с библиотечными тестами.

Тест Шапиро-Уилка — это проверка гипотез, которая применяется к выборке данных с нулевой гипотезой о том, что выборка имеет нормальное распределение. В этом тесте высокое значение p указывает на то, что набор данных имеет нормальное распределение, тогда как низкое значение p указывает на то, что он не имеет нормального распределения.



Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

<https://colab.research.google.com/drive/1thne1JNRAEuqBC9aHpyZ4PbRHkb6aaOU?usp=sharing>