ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЁТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| к.т.н., доцент |  |  |  | В. В. Мышко |
| должность, уч. Степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОТЧЁТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3 | | | | | |
| проверка гипотез о параметрах законов распределения | | | | | |
| по дисциплине: ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ | | | | | |
|  | | | | | |
| РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ | | | | | |
| СТУДЕНТ ГР. | 4931 |  |  |  | А.А. Кинько |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2023

**Текст задания**

Согласно варианту №4931-12:

Для случайных величин X и Y проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий на основе заданных массивом экспериментальных данных.

Порядок выполнения задания:

1. Найти оценки математических ожиданий по заданным массивам экспериментальных данных (таблица №1)

2. Проверить нулевую гипотезу о равенстве математических ожиданий при конкурирующей гипотезе, что математическое ожидание случайной величины X больше математического ожидания случайной величины Y.

*Таблица №1. Экспериментальные данные варианта №4931-12*

| **Массив экспериментальных данных** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| x | 0,2 | 1,4 | 5,3 | 6,9 | 5,8 | 3,3 | 3,2 | 2,8 | 2,9 | 0,9 |
| y | 0,6 | 1,1 | 2 | 3,4 | 4,5 | 6,1 | 5,2 | 4,7 | 1,3 | 1,3 |

**Расчетные формулы**

1. Оценка математического ожидания:

где – количество элементов массива; – -ый элемент массива.

2. Показатель согласованности гипотезы:

Введем в рассмотрение случайную величину , которая распределена по нормальному закону (как и и ), и, нормируя ее, получим

3. Правило проверки гипотезы, где

В этом случае строится правосторонняя критическая область, чтобы вероятность попадания в нее показателя согласованности в предположении о справедливости нулевой гипотезы была равна :

Для того, чтобы найти критическую точку с помощью функции Лапласа, перепишем выражение в виде:

Следовательно,

Для данной лабораторной работы уровень значимости

Проверяется условие . Если оно выполняется, гипотеза отвергается, в противном случае принимается.

**Результаты работы**

В ходе выполнения данной лабораторной работы была написана программа на языке Python 3.10, решающая задачу в общем виде для четных вариантов – проверяет только гипотезы : математические ожидания равны; - мат. ожидание с.в. больше мат. ожидания с.в. . Считается, что обе случайные величины распределены по нормальному закону. На вход программе подается таблица массивов случайных величин, а также значение уровня значимости и таблицу. Так, для варианта №4931-12 были получены следующие результаты:

Загружаем данные для варианта № 12 ...

Массив данных X: [0.2, 1.4, 5.3, 6.9, 5.8, 3.3, 3.2, 2.8, 2.9, 0.9]

Массив данных Y: [0.6, 1.1, 2.0, 3.4, 4.5, 6.1, 5.2, 4.7, 1.3, 1.3]

Оценка математического ожидания массива X: 3.2700000000000005

Оценка математического ожидания массива Y: 3.02

---- Проверка гипотез ----

Пусть нулевая гипотеза - математические ожидания случайных величин равны

Конкурирующая гипотеза - мат. ожидание с.в. X больше мат. ожидания с.в. Y

Вычисленный показатель согласованности гипотезы u: 0.26769159401796605

Уровень значимости: 0.05

Критическая точка: 1.643

Так как u <= u\_alpha, гипотеза H\_0 принимается - математические ожидания случайных величин равны

**Выводы**

В ходе данной лабораторной работы были получены навыки проверки гипотез равенства математических ожиданий двух случайных величин с конкурирующей гипотезой – математическое ожидание случайных величин X больше математического ожидания случайной величины Y.