МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДАНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Московский государственный технический

университет имени Н.Э. Баумана»

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_ФН\_\_\_

КАФЕДРА  
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Направление: Математика и компьютерные науки

Дисциплина: Теория вероятности и математическая статистика

Домашняя работа №7

Группа: \_ФН11-52Б\_

Вариант №16

Студент: Хаписов М.Х.

Преподаватель: Облакова Т.В.

Москва 2022

**Задача 7**

**Критерий согласия для проверки простой непараметрической гипотезы**

**Исходные данные:**

**Основная гипотеза:**

1(A=0) Выборка получена из распределения

2.(A=1) Выборка получена из закона распределения, совпадающего с распределением ,

3. (A=2) Выборка получена из закона распределения, совпадающего с распределением ,

**Варианты значений**

**Варианты метрик для группированной выборки**

1. ()
2. ()
3. ()
4. ()
5. ()

-количество значений, попавших в -ый интервал группировки

-теоретическая вероятность попадания в -ый интервал группировки

**Задание.**

Постройте с помощью стохастического эксперимента на основе указанной метрики приближенный критерий для проверки основной гипотезы. Найдите критические значения для трех уровней значимости .

Протестируйте критерий на трех-четырех примерах и сформулируйте выводы.

**Вариант**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 36 |  |  |  |

Основная гипотеза:

Выборка получена из закона распределения, совпадающего с распределением ,

Используемая метрика:

Размер выборки

Эксперимент повторяется раз.

Плотность

Функция распределения:

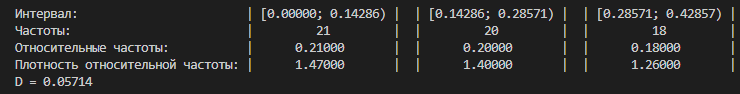
Проведём первый эксперимент и произведём группировку получившейся выборки, где количество интервалов группировки определяется по формуле Стёрджеса

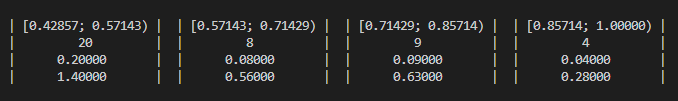
Первые 10 элементов выборки:

[0.33617562 0.40321226 0.13454098 0.29509201 0.10945402 0.36039932

0.03480842 0.44150472 0.49732901 0.18273928]





Величина в данном случае получается равна

Аналогично получим значение ещё раз, после чего составим массив, состоящий из значений параметра и отсортируем его.

Первые 10 элементов массива :

[0.005510204081632608, 0.006326530612244917, 0.006326530612244917, 0.0071428571428571, 0.0071428571428571, 0.007959183673469497, 0.007959183673469497, 0.007959183673469497, 0.008775510204081564, 0.009591836734693856]

Последние 10 элементов массива :

[0.17530612244897956, 0.17551020408163262, 0.17551020408163262, 0.17632653061224493, 0.1844897959183674, 0.18469387755102046, 0.18469387755102046, 0.18469387755102046, 0.18469387755102046, 0.19469387755102044]

Значения квантилей можно получить, отсортировав полученный массив по возрастанию и выбрав элемент по индексу , соответствующему уровню доверия





Теперь можно говорить, что если значение параметра D больше, чем эти квантили, то выборка не распределена по закону , с соответствующей этим квантилям точностью. В случае A = 2 видим, что , в следствие чего принимаем основную гипотезу.

Протестируем критерий на значениях A = 0 и A = 1:

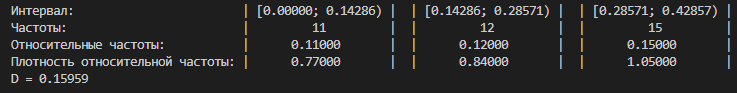
A = 0:

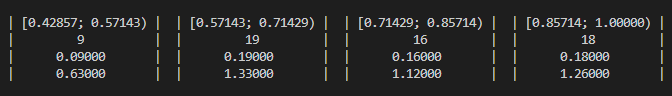
Первые 10 элементов выборки:

[0.66898604 0.59216078 0.81280842 0.85687898 0.92880728 0.85545305

0.82851778 0.16842028 0.1354113 0.88211399]







Величина в данном случае получается равна

Так как для , можно говорить, что выборка не получена из распределения ,

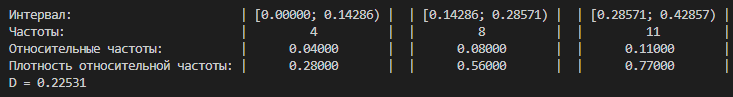
A = 2:

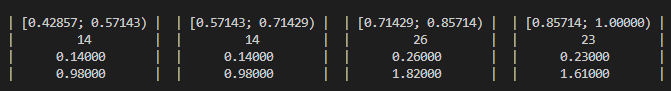
Первые 10 элементов выборки:

[0.48078437 0.50052395 0.69761999 0.71307432 0.40107001 0.82842708

0.31876248 0.4080601 0.81614537 0.85495461]







Величина в данном случае получается равна

Так как для , можно говорить, что выборка не получена из распределения ,

Вывод:

С помощью стохастического эксперимента на основе указанной метрики был построен приближенный критерий для проверки гипотезы о принадлежности выборки равномерному распределению на отрезке [0,1]. Были получены приближенные значения квантилей уровня 0.9, 0.95, 0.99, а также было проведено тестирование полученного критерия на выборках, подчиняющихся распределениям, приведенным в здании. Данный критерий показал себя достаточно точным – заключение о том, что выборка принадлежит распределению , , было вынесено только в случае выборки A, подчинявшейся данному закону. В остальных случаях было принято решение в пользу альтернативы.

