

```
import pandas as pd
import scipy.stats as st
import numpy as np
from IPython.display import Markdown, display
```

## Лабораторная работа №4

### Задание 4

{Фамилия Имя}, {Номер группы}, Вариант {Номер варианта}, ({Дата})

### Задача и данные

При проведении  $n_1$  испытаний в первой серии число благоприятных исходов равнялось  $m_1$ . Во второй серии из  $n_2$  испытаний число благоприятных исходов равнялось  $m_2$ . Проверить гипотезу о равенстве вероятностей благоприятного исхода в двух сериях (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости  $\alpha$ .

В ответе привести:

1. вычисленное значение критерия;
2. критическое значение;
3. вывод о принятии или не принятии гипотезы.

```
a = 0.01
n1 = 500
m1 = 327
n2 = 700
m2 = 403
Markdown(f'– Уровень значимости: a = {a},\n– Количество испытаний в первой серии: n1 = {n1},\n– Количество благоприятных исходов в первой серии: m1 = {m1},\n– Количество испытаний во второй серии: n2 = {n2},\n– Количество благоприятных исходов во второй серии: m2 = {m2}')
```

- Уровень значимости:  $a = 0.01$ ,
- Количество испытаний в первой серии:  $n_1 = 500$ ,
- Количество благоприятных исходов в первой серии:  $m_1 = 327$ ,
- Количество испытаний во второй серии:  $n_2 = 700$ ,
- Количество благоприятных исходов во второй серии:  $m_2 = 403$

# Проверка гипотезы о равенстве вероятностей благоприятного исхода в двух сериях

$$H_0 : p_1 = p_2 H_1 : p_1 \neq p_2$$

## Вычисление вероятностей

$$W_1 = \frac{m_1}{n_1}$$

```
w1 = m1 / n1
Markdown(f'Вероятность благоприятного исхода в первой серии: $W_1 = {w1}$')
```

Вероятность благоприятного исхода в первой серии:  $W_1 = 0.654$

$$W_2 = \frac{m_2}{n_2}$$

```
w2 = m2 / n2
Markdown(f'Вероятность благоприятного исхода в первой серии: $W_2 = {w2}$')
```

Вероятность благоприятного исхода в первой серии:  $W_2 = 0.5757142857142857$

$$p = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2}$$

```
p = (m1 + m2) / (n1 + n2)
Markdown(f'Вероятность благоприятного исхода в обеих сериях: $p = {p}$')
```

Вероятность благоприятного исхода в обеих сериях:  $p = 0.6083333333333333$

## Вычисление критерия

$$z = \frac{W_1 - W_2}{\sqrt{p(1-p)(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

```
z = (w1 - w2) / np.sqrt(p * (1 - p) * (1 / n1 + 1 / n2))
print(f'Вычисленное значение критерия: {z}')
```

Вычисленное значение критерия: 2.739030098563068

## Табличное значение критерия

$$z_t = \Phi^{-1}(1 - \frac{\alpha}{2})$$

```
z_critical = st.norm.ppf(1 - a / 2)
print(f'Табличное значение критерия: {z_critical}')
```

Табличное значение критерия: 2.5758293035489004

## Вывод о принятии или не принятии гипотезы

```
if np.abs(z) < z_critical:
    display(Markdown('Принимаем гипотезу о равенстве вероятностей
    благоприятного исхода в двух сериях (H0)'))
else:
    display(Markdown('Отвергаем гипотезу о равенстве вероятностей
    благоприятного исхода в двух сериях (H0), принимаем гипотезу о неравенстве
    вероятностей благоприятного исхода в двух сериях (H1)'))
```

Отвергаем гипотезу о равенстве вероятностей благоприятного исхода в двух сериях (H0), принимаем гипотезу о неравенстве вероятностей благоприятного исхода в двух сериях (H1)