Отчет
по лабораторной работе №6, часть 2
по Анализу данных и основам Data Science
по теме: «Проверка статистических гипотез»

ИВТ 1.1.
Выполнил:
Тихонов А.С.

2024

Лабораторная работа №6
Проверка статистических гипотез

<u>Цель:</u> научиться проверять различные гипотезы при разных начальных условиях.

Задача 1.
Постановка задачи:

По результатам $n = 9$ замеров установлено, что выборочное среднее время (в секундах) изготовления детали $\bar{x} = 48$. Предполагая, что время изготовления - нормально распределённая случайная величина с дисперсией $\sigma^2 = 9$, рассмотреть на уровне 0,95 гипотезу $H_0: a = 49$, против конкурирующей гипотезы $H_1: a \neq 49$.

Математическая формула:

$$t = \frac{(\bar{x} - a)\sqrt{n}}{\sigma}$$

Решение:
Начальные данные:

n =	9		a =	49
x_ср =	48			
σ^2 =	9			
σ =	3			
γ =	0,95			

Вычисленное и критическое значения:

t =	-1
t_кр =	1,96

t < t_кр, (-1 < 1,96),
Из чего делаем вывод, что гипотеза <u>принимается</u>.

Задача 2.
Постановка задачи:

Руководство фирмы утверждает, что размер дебиторского счёта равен 187,5 тыс. руб. Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что среднее арифметическое выборки равна 175 тыс. руб. при среднем квадратическом отклонении 35 тыс. руб.
Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счёта? Принять уровень значимости равным $\alpha = 0,05$.

Математическая формула:

$$t = \frac{(\bar{x} - a)\sqrt{n}}{\bar{S}},$$

где $$\bar{S}^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$$

Решение:
Начальные данные:

a0 =	187,5
x_cp =	175
n =	10
S =	35
α =	0,05
γ =	0,95

Вычисленное и критическое значения:

t =	-1,129
t_кр =	2,26

t < t_кр, (-1,129 < 2,26),
Из чего делаем вывод, что гипотеза <u>принимается</u>.

Задача 3.
Постановка задачи:

Точность работы станка-автомата проверяется по дисперсии σ^2 контролируемого размера изделий, которая не должна превышать 0,15. По данным из 25 отобранных изделий вычислена оценка дисперсии $\bar{S}^2 = 0,25$.

При уровне значимости $\alpha = 0,1$ выяснить, обеспечивает ли станок требуемую точность.

Математическая формула:

$$t = \frac{(n-1)\bar{S}^2}{\sigma_0^2}$$

Решение:

Начальные данные:

α =	0,1
γ =	0,9
σ^2 =	0,15
n =	25
S^2 =	0,25

Вычисленное и критическое значения:

t_кр =	15,7
t =	40

t > t_кр, (40 < 15,7),

Из чего делаем вывод, что гипотеза <u>не принимается</u>.

Задача 4.

Постановка задачи:

Расходы сырья x_i и y_i на единицу продукции по старой и новой технологиям приведены в таблице 1:

		По старой технологии				По новой технологии			
Расходы сырья	x_i	304	307	308	y_j	303	304	306	308
Число изделий	n_i	1	4	4	n_j	2	6	4	1

Предполагается, что генеральные совокупности X и Y имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями и средними a_1 и a_2. Требуется проверить гипотезу $H_0: a_1 = a_2$ против гипотезы $H_1: a_1 \neq a_2$ на уровне значимости $\alpha = 0.1$.

Математическая формула:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$S_1^2 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x})^2$$

$$S_2'^2 = = \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} (y_i - \bar{y})^2.$$

Решение:
Начальные данные:

	По старой технологии				По новой технологии				
Расходы сырья	x_i	304	307	308	y_j	303	304	306	308
Число изделий	n_i	1	4	4	n_j	2	6	4	1
	n_x	9			n_y	13			

Промежуточные значения:

α =	0,1
x_ср =	307,11
y_ср =	304,77

(S^2)_x =	1,3101852
(S^2)_y =	1,306213

Вычисленное и критическое значения:

t =	4,50
t_кр =	1,72

t > t_кр, (4,50 > 1,72),
Из чего делаем вывод, что гипотеза <u>не принимается</u>.

Вывод: во время выполнения лабораторной работы были решены четыре задачи, соответственно, проверены четыре гипотезы, использованы таблица критерия Стьюдента, таблица значений критерия Пирсона и таблица значений критерия Фишера-Снедекора.