

2/3

1. Когда используется критерий Стьюдента, а когда Z-критерий?

Оба критерия используются для выборок нормального распределения с известными мат. ожиданиями. Для Z-критерия должно быть известно σ генеральной совокупности. Если σ генеральной совокупности неизвестна, то тогда используется критерий Стьюдента.

2. Проведите тест гипотезы. Утверждается, что шарик для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 17 мм. Используя односторонний критерий с $\alpha = 0,05$, проверить эту гипотезу, если в выборке из $n=100$ шариков средний диаметр оказался 17,5 мм, а дисперсия известна и равна 4 кв. мм.

1. $H_0: \mu = 17$ мм - нулевая гипотеза

$H_1: \mu > 17$ мм - альтернативная гипотеза

2. $\alpha = 0,05$ - уровень статистической значимости

3. $Z_n = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$ - выбираем Z-критерий, т.к. известно σ

$$Z_n = \frac{17,5 - 17}{\sqrt{4} / \sqrt{100}} = \frac{0,5 \cdot 10}{2} = 2,5 \quad - \text{расчет наблюдаемого критерия}$$

4. $Z_{кр} = 1,65$ - табличное значение Z-критерия

5. $Z_n > Z_{кр} \Rightarrow$ отвергаем нулевую гипотезу H_0

3. Проведите тест гипотезы. Продавец утверждает, что средний вес пачки пеленки составляет 200 г. Из партии извлечена выборка из 10 пачек. Вес каждой пачки составляет: 202, 203, 199, 197, 195, 201, 200, 204, 194, 190. Известно, что их веса распределены нормально. Верно ли утверждение продавца, если учитывать, что доверительная вероятность равна 99% (Провести двусторонний тест).

1. $H_0: \mu = 200$

$H_1: \mu \neq 200$

2. $\alpha = 1 - 0,99 = 0,01$

3. $t_n = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_n / \sqrt{n}}$ - выбираем критерий Стьюдента, т.к. неизвестна дисперсия генеральной совокупности

$$\bar{x} = \frac{202+203+199+197+195+201+200+204+194+190}{10} = 198.5$$

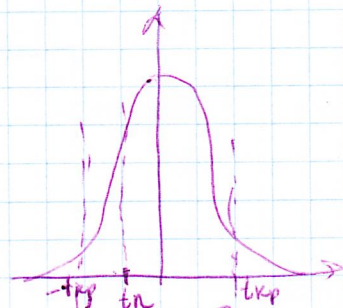
$$s_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10-1}} = \sqrt{\frac{178.5}{9}} \approx 4.453$$

$$t_n = \frac{198.5 - 200}{4.453/\sqrt{10}} \approx -1.065$$

4. $t_{кр}$ где $\alpha/2 = 0.005$ (двусторонний тест)

$df = n - 1 = 9$ - степени свободы

$$t_{кр} \approx 3.25$$



5. Т.к. тест двусторонний, то сравниваем $-t_{кр} = -3.25$ и

$t_n = -1.065$ $t_n > -t_{кр} \Rightarrow$ нулевую гипотезу принимам!

4. Есть ли статистически значимые различия в росте

горцев? Рост девочек: 172, 177, 158, 170, 178, 175, 164, 163, 169, 165. Рост мальчиков: 173, 175, 162, 174, 175, 168, 155, 173, 160, 163.

`stats.ttest_rel(x, y)`

Ttest Result (statistic = 0.66487853..., pvalue = 0.52281686, df = 9)

$p\text{-value} = 0.522 > \alpha \Rightarrow$ различий в росте нет