ЗАДАЧА 1

Когда используется критерий Стьюдента, а когда Z –критерий?

Критерий Стьюдента используется при сравнении средних значений между двумя группами, а Z-критерий - для проверки гипотез об одном среднем значении.

ЗАДАЧА 2

Проведите тест гипотезы. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 17 мм. Используя односторонний критерий с α=0,05, проверить эту гипотезу, если в выборке из n=100 шариков средний диаметр оказался равным 17.5 мм, а дисперсия известна и равна 4 кв. мм.

Для проверки этой гипотезы мы можем использовать z-тест для среднего значения.  
  
Сначала сформулируем нулевую и альтернативную гипотезы:  
H0: μ = 17 (средний диаметр шариков равен 17 мм)  
H1: μ > 17 (средний диаметр шариков больше 17 мм)  
  
Затем вычислим статистику теста:  
z = (X̄ - μ) / (σ/√n),  
где X̄ - выборочное среднее, μ - гипотетическое среднее, σ - известное стандартное отклонение, n - размер выборки.  
  
В нашем случае:  
X̄ = 17.5 мм, μ = 17 мм, σ = √4 = 2 мм, n = 100.  
  
Вычислим z-статистику:  
z = (17.5 - 17) / (2/√100) = 0.5 / 0.2 = 2.5  
  
Теперь найдем критическое значение z для одностороннего критерия с α=0,05. Для этого используем таблицу значений стандартного нормального распределения или калькулятор:  
z\_crit = 1.645  
  
Так как значение z (2.5) больше критического значения z (1.645), мы отвергаем нулевую гипотезу на уровне значимости α=0,05.

ЗАДАЧА 3

Проведите тест гипотезы. Продавец утверждает, что средний вес пачки печенья 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.)

Для проверки этой гипотезы мы также можем использовать z-тест для среднего значения.  
  
Сначала сформулируем нулевую и альтернативную гипотезы:  
H0: μ = 200 (средний вес пачки печенья равен 200 г)  
H1: μ ≠ 200 (средний вес пачки печенья не равен 200 г)  
  
Затем вычислим статистику теста:  
z = (X̄ - μ) / (σ/√n),  
где X̄ - выборочное среднее, μ - гипотетическое среднее, σ - известное стандартное отклонение, n - размер выборки.  
  
В нашем случае:  
X̄ = (202+203+199+197+195+201+200+204+194+190) / 10 = 198.5 г, μ = 200 г, σ = √((Σ(Xi- X̄)^2)/n) = √(86.5) ≈ 9.3 г, n = 10.  
  
Вычислим z-статистику:  
z = (198.5 - 200) / (9.3/√10) ≈ -1.51  
  
Теперь найдем критическое значение z для двустороннего критерия с α=0,01 (так как доверительная вероятность равна 99  
z\_crit = ±2.576  
  
Так как значение z (-1.51) не попадает в критическую область (не превышает -2.576 и не меньше -2.576), мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу на уровне значимости α=0,01.  
  
Итак, у нас нет достаточно данных, чтобы утверждать, что средний вес пачки печенья отличается от 200 г при доверительной вероятности 99

ЗАДАЧА 4

Есть ли статистически значимые различия в росте дочерей?  
Рост матерей 172, 177, 158, 170, 178,175, 164, 160, 169, 165  
Рост взрослых дочерей: 173, 175, 162, 174, 175, 168, 155, 170, 160

import numpy as np  
from scipy.stats import ttest\_ind  
  
# данные  
mothers\_height = [172, 177, 158, 170, 178, 175, 164, 160, 169, 165]  
daughters\_height = [173, 175, 162, 174, 175, 168, 155, 170, 160]  
  
# t-тест  
t\_stat, p\_value = ttest\_ind(mothers\_height, daughters\_height)  
  
# вывод результатов  
print("t-статистика:", t\_stat)  
print("p-значение:", p\_value)  
  
# интерпретация результатов  
alpha = 0.05  
if p\_value < alpha:  
    print("Отвергаем нулевую гипотезу")  
else:  
    print("Нет оснований отвергать нулевую гипотезу")