

1. Dwóm grupom robotników zlecono wykonanie tej samej pracy. Zaobserwowano wydajności (w szt./h):

18,6; 17,9; 18,1; 17,0; 18,7; 18,3 (pierwsza grupa)

17,3; 17,6; 17,1; 16,0; 17,8 (druga grupa)

Robotnicy z pierwszej grupy przeszli wcześniej odpowiednie przeszkolenie, robotnicy z drugiej grupy nie.

Zakładamy, że pomiary dla pierwszej grupy stanowią realizację próby prostej z $N(\mu_1, \sigma_1)$ a pomiary dla grupy drugiej stanowią realizację próby prostej z $N(\mu_2, \sigma_2)$.

Na poziomie istotności $\alpha = 0,01$ zweryfikuj hipotezę

H_0 : średnia wydajność nie zależy od przeszkolenia

przeciw

H_1 : średnia wydajność zależy od przeszkolenia.

Wskazówka. Sprawdź (używając odpowiedniego testu), że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy o jednorodności wariancji

$$H_0^j : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ przeciwko } H_1^j : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2.$$

a następnie użyj odpowiedniej wersji testu t .

2. Gęstość rozkładu F_{n_1, n_2} dana jest wzorem:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\Gamma((n_1+n_2)/2)(n_1/n_2)^{n_1/2}}{\Gamma(n_1/2)\Gamma(n_2/2)} \frac{x^{n_1/2-1}}{(1+n_1x/n_2)^{(n_1+n_2)/2}}, & \text{gdy } x > 0, \\ 0, & \text{gdy } x \leq 0. \end{cases}$$

- (a) Uzasadnij, że funkcja f jest nieujemna;
- (b) Znajdź granicę $f(x)$ przy x dążącym do nieskończoności.
3. Uzasadnij, że prosta MNK dla próby dwucechowej $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ przechodzi przez punkt (\bar{x}, \bar{y}) , gdzie \bar{x} oznacza średnią z próby x_1, \dots, x_n , \bar{y} oznacza średnią z próby y_1, \dots, y_n .
4. Wykonanie obliczeń w systemie Niech A liczba liter w Twoim imieniu, B -liczba liter w Twoim nazwisku. Określmy: $a = \min(A, 12)$, $b = \min(B, 12)$. Utwórz zbiór danych h2, modyfikując dane ze zbioru h1 (które składają się z pierwszych dwunastu wierszy zbioru homedata) poprzez usunięcie wiersza a -tego i b -tego (gdy $a = b$ usuwamy tylko jeden wiersz).
- (a) Sporządź wykres rozproszenia dla h2;
- (b) Znajdź równanie prostej MNK dla h2; y_1, \dots, y_n odpowiadają zmiennej zależnej;
- (c) Znajdź wartość współczynników: determinacji i korelacji dla h2; y_1, \dots, y_n odpowiadają zmiennej zależnej;

- (d) Znajdź wartość przewidywaną zmiennej objaśnianej dla $x_0 = 90000$ (na podstawie prostej MNK); y_1, \dots, y_n odpowiadają zmiennej zależnej.
- (e) Wykonaj wykres rozproszenia i dodaj do niego prostą MNK.
- (f) Do wykresu dołącz 95-procentowe krzywe ufności.

Zbiór danych h1:

```
> homedata[1:12,]
      y1970 y2000
1    89700 359100
2   118400 504500
3   116400 477300
4   122000 500400
5    91500 433900
6   102800 464800
7    71700 395300
8    71400 340700
9    68200 297400
10   71900 198600
11   65100 225800
12   59700 231500
```

Mariusz Grządziel