

# Test T dla prób zależnych

Bartosz Kozak

29 kwietnia 2019

## Wprowadzenie

Test  $t$  dla grup niezależnych wykonujemy jeżeli analizujemy eksperyment wykonany na tej samej grupie badawczej. Teoria dla tego typu testu opiera się na założeniu, że obliczamy różnice pomiędzy pierwszym pomiarem grupy badawczej, a drugim pomiarem grupy badawczej. To prowadzi do uzyskania testu  $t$  dla jednej próby w którym testujemy hipotezę, że średnia różnic wynosi 0 ( $H_A : \mu = 0$ ).

## Algorytm postępowania

Algorytm postępowania w przypadku testu  $t$  dla prób zależnych jest analogiczny do wcześniej poznanych algorytmów. Zakłada on:

1. Sformułowanie  $H_0$  oraz  $H_A$
2. Wykonanie testu
3. Wnioskowanie na podstawie wyników testu

**Przykład 1** W pliku Cw4\_1.txt znajdują się pomiary zapotrzebowania energetycznego 11 kobiet przed i po menstruacji. Na podstawie otrzymanych wyników odpowiedz na pytanie czy zapotrzebowanie energetyczne przed i po menstruacji jest na tym samym poziomie (na poziomie istotności  $\alpha=0.05$ ) Ponieważ pomiary zapotrzebowania energetycznego przed i po menstruacji wykonane zostały na grupie tych samych kobiet możemy wykorzystać test  $t$  dla prób zależnych. 1. Formułujemy hipotezy:  $H_0 : \bar{x}_{różnic} = 0$   $H_A : \bar{x}_{różnic} \neq 0$   
2. Wykonujemy test

```
# wczytujemy dane do R
dane <- read.csv("~/konas13@gmail.com/Dokumenty/Dydaktyka/Statystyka_Ochrona_Srodowiska/Cw_4_Test_t_czI
t.test(dane$pre,dane$post, paired = T)
```

```
##
## Paired t-test
##
## data: dane$pre and dane$post
## t = 11.941, df = 10, p-value = 3.059e-07
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## 1074.072 1566.838
## sample estimates:
## mean of the differences
## 1320.455
```

3. Wnioskowanie. Ponieważ otrzymana w teście wartość  $p$ -value jest mniejsza od  $\alpha$  odrzucamy  $H_0$ , na rzecz  $H_A$ , na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$ .

## Zadania

1. Zmierzono ciśnienie tętnicze wśród losowo wybranej grupy chorych na pewną chorobę przed i po podaniu takiego samego leku każdemu z badanych pacjentów. Uzyskane wyniki znajdują się w pliku Cw4\_2.txt Na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$  zweryfikuj hipotezę, że stosowany lek nie powoduje zmiany ciśnienia u pacjentów, wobec hipotezy alternatywnej, że wartość przeciętna ciśnienia przed podaniem leku jest wyższa niż po jego podaniu, wiedząc, że ciśnienie tętnicze ma rozkład normalny.

2. Producent płatków mydlanych wysunął hipotezę, że stopień wyprania tkaniny wełnianej płatkami mydlanymi jest wyższy od stopnia wyprania płynem do prania. W celu sprawdzenia tej hipotezy wykonano pomiary stopnia wyprania, a wyniki zapisano w pliku Cw4\_3.txt. Zakładając, że stopień wyprania tkaniny ma rozkład normalny i wiedząc, że test równości wariancji wykonany dla powyższych próbek nie pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej, na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$  zweryfikuj hipotezę wysuniętą przez producenta.