

Laboratorium 2

1. Test t-studenta wariant 1

Wygenerujmy $n=20$ obserwacji z rozkładu $N(d, s)$ dla $d \in [0,10]$, $s \in [1,20]$. Testujemy $H_0: d \leq 0$ przeciwko $H_1: d > 0$. Wykonać test t-studenta dla $d = 1$ i $s = 5$ dwoma sposobami (oprogramować i gotowiec). Obliczyć moc empiryczną w tym przypadku. Sporządzić wykres mocy empirycznej w zależności od d, s .

```
n<-20
```

```
m<-0
```

```
X<-rnorm(n,1,5)
```

```
T<-sqrt(1/n)*(sum(X-m))/sqrt(sum((X-mean(X))^2)/(n-1))
```

```
p<-1-pt(T,n-1)
```

```
T
```

```
p
```

Gotowy test uzyskujemy formułą:

```
t.test(X,mu=0,alternative="greater")
```

Obliczmy teraz empiryczną moc

```
mc<- 10000
```

```
n <- 20
```

```
m<-0
```

```
alpha<-0.05
```

```
T <- c()
```

```
P <- c()
```

```
M <- c()
```

```
for (i in 1:mc)
```

```
{
```

```
  X <- rnorm(n,1,5)
```

```
  T[i]<-sqrt(1/n)*(sum(X-m))/sqrt(sum((X-mean(X))^2)/(n-1))
```

```
  P[i]=1-pt(T[i],n-1)
```

```
  M[i]<-0
```

```
  if(P[i]< alpha) {M[i] <- 1}
```

```
}
```

```
mean(M)
```

Teraz sporządzimy wykres mocy w zależności od d, s

```
mc<- 1000
```

```
n <- 20
```

```
m<-0
```

```
alpha<-0.05
```

```

T <- c()

P <- c()

M <- c()

Moc<- matrix(0,nrow=20,ncol=21)

for (j in 1:21)

{

for (k in 1:20)

{

d<=-(j-1)*0.5

s<-k

for (i in 1:mc)

{

X <- rmnorm(n,d,s)

T[i]<-sqrt(1/n)*(sum(X-m))/sqrt(sum((X-mean(X))^2)/(n-1))

P[i]=1-pt(T[i],n-1)

M[i]<-0

if(P[i]< alpha) {M[i] <- 1}

}

Moc[k,j]<-mean(M)

}

}

heatmap(Moc,Rowv=NA,Colv=NA,scale="none")

```

2. Test t-studenta wariant 2

30 samochodów użyto do zbadania dwóch rodzajów paliwa pod kątem spalania. Samochody zatankowały 10 litrów paliwa typu 1 i jeździły po torze do momentu aż paliwo się skończyło. Zanotowano liczbę przejechanych kilometrów. Później te same samochody zatankowały paliwo typu 2 i powtórzono eksperyment. Na podstawie zebranych wyników przetestuj czy te dwa typy paliwa różnią się między sobą. Dane w pliku **Baza 2.1** (plik musi być w katalogu projektu żeby nie trzeba było podawać całej ścieżki)

```

library(readxl)

spalanie <- read_excel("Baza 2.1.xlsx")

X<-spalanie$"Typ 1"-spalanie$"Typ 2"

n<-length(X)

T<-sqrt(1/n)*(sum(X-0))/sqrt(sum((X-mean(X))^2)/(n-1))

P<-2*(1-pt(abs(T),n-1))

mean(X)

T

```

p

Gotowy test uzyskujemy formułą:

```
t.test(X,mu=0,alternative="two.sided")
```

3. Test t-studenta wariant 3

Aby zbadać skuteczność pewnego leku na cukrzycę przeprowadzono badanie na 40 zdrowych i 34 chorych na cukrzycę osobach. Osoby te przez tydzień jadły to samo. Osoby chore przyjmowały lek. Po tygodniu zbadano wszystkim poziom cukru we krwi na czczo. Wyniki zebrano w pliku **Baza 2.2** (plik musi być w katalogu projektu żeby nie trzeba było podawać całej ścieżki). Przetestować hipotezę o skuteczności leku przeciwko alternatywie o nieskuteczności leku (funkcja drop_na z biblioteki tidyr usuwa braki danych czyli usuwa NA które wczytuje r jeśli kolumny mają różną długość).

```
library(readxl)
```

```
Baza<- read_excel("Baza 2.2.xlsx")
```

```
X<-na.exclude(Baza$"Zdrowi")
```

```
Y<-na.exclude(Baza$"Chorzy")
```

```
nx<-length(X)
```

```
ny<-length(Y)
```

```
T<-sqrt((nx*ny)/(nx+ny))*((mean(Y)-mean(X))/sqrt((sum((X-mean(X))^2)+sum((Y-mean(Y))^2))/(nx+ny-2)))
```

```
p<-1-pt(T,nx+ny-2)
```

```
mean(Y)-mean(X)
```

T

p

Gotowy test uzyskujemy formułą:

```
t.test(Y,X,var.equal=TRUE,alternative="greater")
```

4. Test t-studenta wariant 4

Przetestować hipotezę o braku różnicy między grupami zdrowych i chorych przeciwko alternatywie, że jest istotna różnica (dwa sposoby: oprogramować i gotowiec). Przedyskutować czym różni się taki test od testu w punkcie 3.

```
library(readxl)
```

```
Baza<- read_excel("Baza 2.2.xlsx")
```

```
X<-na.exclude(Baza$"Zdrowi")
```

```
Y<-na.exclude(Baza$"Chorzy")
```

```
nx<-length(X)
```

```
ny<-length(Y)
```

```
T<-sqrt((nx*ny)/(nx+ny))*((mean(Y)-mean(X))/sqrt((sum((X-mean(X))^2)+sum((Y-mean(Y))^2))/(nx+ny-2)))
```

```
p<-2*(1-pt(abs(T),nx+ny-2))
```

```
abs(mean(Y)-mean(X))
```

T

p

Gotowy test uzyskujemy formułą:

```
t.test(Y,X,var.equal=TRUE,alternative="two.sided")
```