Lista_3

Analiza przeżycia

Olga Foriasz

2025-10-15

LISTA 4

Zadanie 1 - Funkcja ilorazu wiarygodności

Zadanie zaczynamy od wygenerowania danych cenzurowanych I-go typu, które są realizacjami zmiennych losowych z rozkładu wykładniczego.

```
generowanie_1 <- function(n,lambda){
  x <- rexp(n,lambda)
  x <- sort(x)
  t0 <- mean(x)
  delta <- numeric(n)
  delta[x<=t0]=1
  x[x>t0]=t0
  dane <- data.frame(x,delta)
  names(dane)<-c("czas","dane")
  return(dane)
}

##generowanie_1(10,1/2)
```

Następnie piszemy funkcję wyliczającą funkcję wiarygodności:

```
L <- function(x, t0, r, theta) {
  n <- length(x$czas)
  return (factorial(n) / factorial(n - r) * theta^r *
           exp(-theta * (sum(x$czas[1:r]) + t0 * (n - r))))
}
```

Korzystając z wcześniejszych funckji deklarujemy następną, w której wartością zwracaną będzie wartość poziomu krytycznego w teście ilorazu wiarygodności do testowania hipotez dwustronnych (type="two.sided"), jednostronnych prawostronnie (type="greater"), jednostronnych lewostronnie (type="less"):

```
IW <- function(x,t0,r,theta0,type){
  n <- length(x$czas)
  T1 <- sum(x$czas[1:r])+t0*(n-r)
```

```
  t <- r/T1
  mianownik <- L(x,t0, r, t)
  if(type=="two.sided"){
    licznik = L(x,t0, r, theta0)
  }
  if(type=="greater"){
    if(mianownik <= theta0){
      licznik=mianownik
    }else{licznik=L(x,t0, r, theta0)}
  }
  if(type=="less"){
    if(mianownik>theta0){
      licznik=mianownik
    }else{licznik=L(x,t0, r, theta0)}
  }
  lambda = licznik/mianownik
  G=-2*log(lambda)
  return(1-pchisq(G,1))
}
```

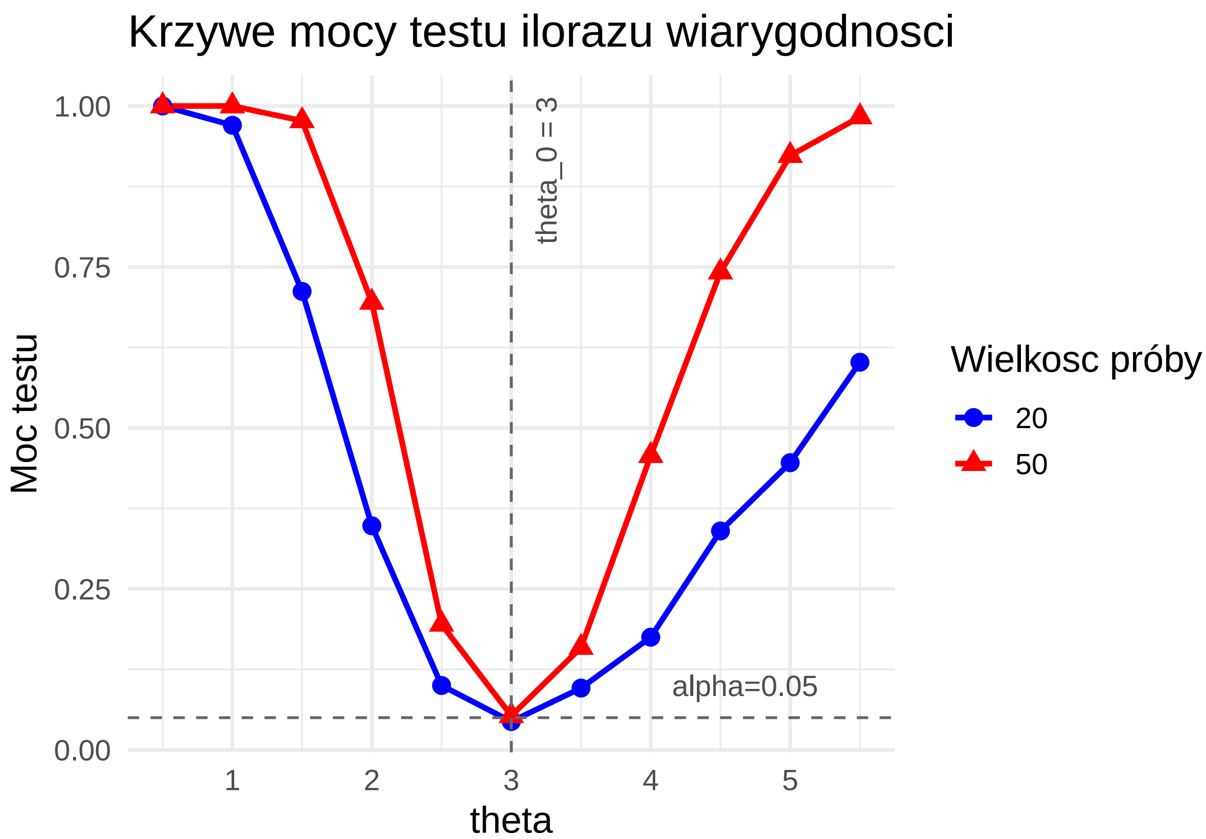
Zadanie 2

W tym zadaniu przeprowadzono symulacje mające na celu oszacowanie mocy testu ilorazu wiarygodności oraz jego rozmiaru dla wybranych wartości parametrów.

Założono, że badane dane pochodzą z rozkładu wykładniczego, a cenzurowanie jest typu I przy ustalonym czasie `t_0 = 0.5`. Hipoteza zerowa dotyczyła wartości parametru $\theta_0 = 3$, natomiast alternatywy — dziesięć różnych wartości parametru θ: 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5. Dla każdej z tych wartości przeprowadzono $M = 1000$ replikacji testu.

Symulacje wykonano dla dwóch liczebności prób: $n = 20$ oraz $n = 50$.
Na podstawie otrzymanych wartości p-value wyznaczono estymator mocy testu oraz rozmiaru testu.

Na wykresie poniżej przedstawiono krzywe mocy testu dla obu wielkości prób.
Dodatkowo zaznaczono: - przerywaną linię poziomą odpowiadającą poziomowi istotności $\alpha = 0.05$,
- przerywaną linię pionową dla $\theta_0 = 3$



Można zaobserwować, że wraz z oddalaniem się od naszego θ_0 moc testu rośnie, a dla $\theta = \theta_0$ empiryczny rozmiar testu jest zbliżony do nominalnego poziomu α i wynosi dla $n = 20$: 0.039 oraz dla $n = 50$: 0.048. Dodatkowo możemy zauważyć, że wraz ze wzrostem liczebności próby moc testu również rośnie.

Zadanie 3

Zakładamy, że α=0.05. Korzystając z wcześniej napisanej funkcji IW, liczymy p-value dla danych pochodzących z listy 2. z zadania 3. Weryfikujemy hipotezę, że średni czas do remisji w grupie A i B wynosi 1.

```
p1 <- round(IW(dane_A,1,10,1,"two.sided"),2)
p2 <- round(IW(dane_B,1,10,1,"two.sided"),2)
```

Otrzymaliśmy wyniki p=0.24 dla grupy A oraz p=0.32 dla grupy B. Przy założeniu ustalonej α p>0.05 dla obu przypadków. Zatem nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy ani w grupie A, ani w grupie B.