

Laboratorium 9

MAT4 - Stosowany rachunek prawdopodobieństwa

Wersja: 2023-11-27

1 Kwartyle rozkładów ciągłych

1. Wyznaczyć (zwyczajnie, nie za pomocą komputera) kwantyl rzędu p dla rozkładu wykładniczego i rozkładu Laplace'a (zwanego również rozkładem podwójnie wykładniczym), którego gęstością jest funkcja

$$f(x) = \frac{1}{2\sigma} \exp\left(-\left|\frac{x-\mu}{\sigma}\right|\right), \quad x \in \mathbb{R},$$

gdzie $\mu \in \mathbb{R}$ i $\sigma > 0$ są parametrami.

2. Narysować wykresy gęstości rozkładów

- jednostajnego,
- wykładniczego,
- normalnego,
- Laplace'a,
- logistycznego,
- Rayleigha,
- Cauchy'ego,

i zaznaczyć na nich obszary pod krzywymi gęstości

- od lewego krańca nośnika do kwartyła dolnego (kwartyła rzędu 1/4),
- lewego kwartyła do mediany,
- od mediany do górnego kwartyła (kwartyła rzędu 3/4),
- od górnego kwartyła do prawego krańca nośnika.

W tym celu zmodyfikować odpowiednio poniższy kod

```
x<-seq(-4,4,length=1000)
y<-dnorm(x)
plot(x,y,axes = TRUE,type='l',
     xlab='',ylab='',main=expression(italic(P(X<=1))))
abline(h=0)
x1<-x[x<=-1]
y1<-dnorm(x1)
x2<-c(-4,x1,x1[length(x1)],-4)
y2<-c(0,y1,0,0)
polygon(x2,y2,col='grey90')
axis(1,at=c(-1,1),labels=c('-1','1'))
```

2

Wygenerować próbę z rozkładu jednostajnego na kwadracie $[-1, 1]^2$, a następnie obrócić ją o kąt θ . Czy w ten sposób dostaje się próbę z rozkładu jednostajnego na obszarze, który jest odpowiednio obróconym kwadratem $[-1, 1]$? Czy poszczególne współrzędne punktów z próby mają rozkłady jednostajne?

3

Wygenerować próbę n punktów z obszaru

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : |x| + |y| \leq 1\}$$

poprzez

- wygenerowanie współrzędnych x_1, \dots, x_n z rozkładu jednostajnego na przedziale $[-1, 1]$,
- dla każdego $i = 1, \dots, n$ wygenerować współrzędną y_i z rozkładu jednostajnego na przedziale $[-1 + |x_i|, 1 - |x_i|]$.

Czy punkty (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, n$ są jednostajnie rozłożone na zbiorze D ? Jak można zmodyfikować powyższy algorytm, aby dostać próbę z rozkładu jednostajnego na D ?