

2. WŁASNOŚCI ROZKŁADÓW, STATYSTYKA OPISOWA, ESTYMACJA PRZEDZIAŁOWA

1. Wygenerować dwie próby losowe: 20 i 100 elementową z rozkładu standardowego normalnego. Narysować dla obu prób dystrybuanty empiryczne i porównać je z odpowiednią dystrybuantą teoretyczną.
2. Wygenerować $N = 1000$ obserwacji z rozkładu normalnego standardowego. Utworzyć histogram oraz estymator jądrowy dla tej próby. Nałożyć na uzyskany obraz wykres gęstości teoretycznej rozkładu normalnego.
3. Sporządzić wykresy funkcji prawdopodobieństwa następujących rozkładów dwumianowych: $\text{binom}(10, 0.5)$, $\text{binom}(10, 0.25)$, $\text{binom}(50, 0.25)$. Wyciągnąć wnioski.
4. Utworzyć wykresy gęstości zmiennych losowych o rozkładzie t-Studenta o 5, 10 oraz 40 stopniach swobody. Przeanalizować, jak zmienia się gęstość rozkładu t-Studenta wraz ze wzrostem liczby stopni swobody.
5. Utworzyć wykresy gęstości zmiennych losowych o rozkładzie chi-kwadrat o 5, 10 oraz 40 stopniach swobody. Przeanalizować, jak zmienia się gęstość rozkładu chi-kwadrat wraz ze wzrostem liczby stopni swobody.
6. Zbiór *Cars93*, znajdujący się w bibliotece MASS, zawiera dane dotyczące różnych modeli samochodów osobowych.
 - a) Utworzyć nową zmienną o nazwie *zp.m* opisującą zużycie paliwa (mierzone w litrach na 100 km) podczas jazdy samochodu w mieście. Przyjąć, że 1 mila to 1,6 km; 1 galon amerykański to 3,8 litra. Odpowiednie dane wyrażone w milach na galon znajdują się w zmiennej *MPG.city*.
 - b) Wyznaczyć podstawowe statystyki próbkowe dla danych w zmiennej *zp.m*. Obliczyć kwantyl rzędu 0,95 dla tych danych i podać jego interpretację.
 - c) Sporządzić wykresy skrzynkowe dla zmiennej *zp.m* osobno dla samochodów amerykańskich i nieamerykańskich. Powtórzyć to samo dla zmiennej *MPG.city*.
 - d) Narysować wykres słupkowy i kołowy dla zmiennej *Type*. Ile, spośród badanych samochodów, zaliczono do kategorii *sportowe*?
WSKAZÓWKA: Aby uzyskać liczności poszczególnych grup użyć funkcji `table()`.
7. Wygenerować 10000 prób 10-elementowych z rozkładu normalnego. Następnie zakładając, iż o próbach wiemy tylko tyle, że pochodzą one z rozkładu normalnego o nieznanym parametrach, wyznaczyć dla każdej próby przedział ufności dla wartości oczekiwanej na poziomie ufności 0,95. Porównać frakcję pokryć przez przedział ufności faktycznej wartości oczekiwanej z założonym poziomem ufności.
8. Wybrać $\mu \in \mathbb{R}, \sigma > 0$. Wygenerować $N = 50$ prób n -elementowych ($n = 10$) z rozkładu $\mathcal{N}(\mu, \sigma)$ i dla każdej z nich utworzyć przedział ufności dla μ na poziomie ufności 0,95. Przedstawić na jednym wykresie uzyskane przedziały ufności. Ile z nich powinno zawierać μ ?