

Modelowanie rynków finansowych

Zestaw 2

1. Oszacować wartość liczby π za pomocą metody Monte Carlo. W tym celu należy wygenerować pary niezależnych liczb losowymi (x, y) z rozkładem jednorodnym na odcinku $[0, 1]$ i sprawdzić ile z nich spełnia warunek $x^2 + y^2 \leq 1$. Stosunek liczby par spełniających ten warunek do liczby wszystkich wylosowanych par dąży do $\pi/4$, gdy liczba par dąży do nieskończoności. Oszacować na tej podstawie wartość liczby π dla $n = 10^6$ i $n = 10^8$ oraz wyliczyć niepewność statystyczną tego oszacowania.
2. Napisać generator liczb losowych dla rozkładu z gęstością prawdopodobieństwa

$$p(x) = \frac{2}{\pi} \sqrt{1 - x^2} \quad \text{dla } x \in [-1, 1],$$

za pomocą metody von Neumana. Do tego celu należy generować niezależne pary liczb losowych (x, y) , gdzie x ma rozkład jednorodny na odcinku $[-1, 1]$, a y ma rozkład jednorodny na odcinku $[0, \frac{2}{\pi}]$ i akceptować tylko te pary dla których $y \leq p(x)$.

3. Napisać program do generowania normalnych (gaussowskich) liczb losowych za pomocą oryginalnej i polarnej metody Boxa-Mullera.