

Generowane liczb pseudolosowych metodą odrzucania

dr hab. inż. Przemysław Śliwiński

12 marca 2015

1 Algorytm generowania liczb (pseudo-)losowych

Niech $g(x)$ będzie taką funkcją gęstości prawdopodobieństwa, że istnieje $c > 0$, dla którego $f(x) < cg(x)$ dla każdego x .

Algorytm generacji pojedynczej liczby o funkcji gęstości prawdopodobieństwa $f(x)$ składa się z następujących kroków (zob. np. [1, Algorytm 3.1, str. 47]):

1. Wygeneruj liczbę X o rozkładzie $g(x)$.
2. Wygeneruj liczbę U o rozkładzie jednostajnym $U[0, 1]$.
3. Jeśli dla pary (X, U) spełniony jest warunek

$$cUg(X) \leq f(x),$$

to zwróć X . W przeciwnym wypadku, wróć do kroku 1.

2 Rozkład trójkątny

1. Wygenerować ciąg $N = 1024$ liczb pseudolosowych mających rozkład trójkątny na przedziale $[-1, 1]$ przyjmując za $g(x)$ gęstość rozkładu równomiernego.
2. Wykreślić histogram otrzymanego ciągu.
3. Zaproponować test statystyczny¹ i zweryfikować z jego pomocą hipotezę, że wygenerowany ciąg ma żądany rozkład.

¹Np. test Kołmogorowa-Smirnova.

3 Rozkład Gaussa

1. Niech $g(x)$ będzie, odpowiednio, funkcją gęstości rozkładu Cauchy'ego i Laplace'a. W oparciu o posiadany już generator rozkładu Cauchy'ego i skonstruowany samodzielnie generator rozkładu Laplace'a wygenerować nimi ciąg $N = 1024$ liczb pseudolosowych mających ustandaryzowany rozkład normalny.²
2. Wykreślić histogram otrzymanych ciągów.
3. Zaproponować test statystyczny³ i zweryfikować z jego pomocą hipotezę, że wygenerowany ciąg ma żądany rozkład.
4. Porównać czasy generacji dla obu rozkładów z czasami generacji dla algorytmu Boxa-Müllera.

4 Uzasadnienie poprawności algorytmu⁴

Proof. . . . ■

Literatura

- [1] R. Zieliński and R. Wieczorkowski, "Komputerowe generatory liczb losowych," *WNT, Warszawa*, 1997.

²W każdym przypadku dobrać odpowiednie (optymalne?) c .

³Może być ten sam, co dla rozkładu Cauchy'ego.

⁴Zob. [1, Twierdzenie 3.3, str. 45]