Generowane liczb pseudolosowych metodą odrzucania

dr hab. inż. Przemysław Śliwiński

15 marca 2016

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 nastepujących 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 statystyczny[1] i zweryfikować z jego pomocą hipotezę, że wygenerowany ciąg ma żądany rozkład.

[1] Np. test Kołmogorowa-Smirnova.

3 Rozkład Gaussa

1. Niech $g(x)$ będzie, odowiednio, funkcją gestości 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 ustandardyzowany rozkład normalny.[2]

2. Wykreślić histogram otrzymanych ciągów.

3. Zaproponować test statystyczny[3] 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 algorytmu[4]

Proof. ... ∎

Literatura

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

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

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

[4] Zob. [1, Twierdzenie 3.3, str. 45]