

Metody Monte Carlo
Lista 1, 3 października 2017

1. Zaimplementuj liniowy generator kongruencyjny liczb pseudolosowych $x_1, x_2, \dots$:

$$(s_0 = 1) \quad s_n = as_{n-1} \bmod m; \quad x_n = s_n/m, \quad n = 1, 2, \dots,$$

gdzie

(a) $m = 37, a = 19,$

(b) $m = 2^{31} - 1, a = 39373.$

Sprawdź jaki okres ma pierwszy z tych generatorów.

2. Narysuj 50 kolejnych liczb pseudolosowych j.w. jako punkty na odcinku jednostkowym. Skomentuj rysunek.
3. Narysuj 50 kolejnych par liczb pseudolosowych j.w. jako punkty na kwadracie jednostkowym. Skomentuj rysunek.
4. Narysuj 50 kolejnych par liczb pseudolosowych j.w. jako punkty na kwadracie jednostkowym dla standardowego generatora zaimplementowanego w R.
5. Czy otrzymane pary liczb pseudolosowych mają rozkład w przybliżeniu jednostajny na kwadracie $[0, 1]^2$? W jaki sposób ta własność łączy się z własnością niezależności kolejnych liczb?
6. Jaki rozkład ma sześćian liczby pseudolosowej z rozkładu jednostajnego na $[0, 1]$?
7. Zaimplementuj generator rozkładu wykładniczego, narysuj histogram dla 5000 obserwacji i nałóż na niego krzywą gęstości.
8. Wyznacz dystrybuantę odwrotną dla rozkładu Weibulla o funkcji gęstości $f(x) = (k/\lambda)(x/\lambda)^{k-1} \exp -(x/\lambda)^k \mathbf{1}_{x>0}$, gdzie $k > 0, \lambda > 0$ i napisz generator liczb losowych o rozkładzie Weibulla.
9. Napisz generator liczb losowych o rozkładzie dwupunktowym: $P(X = 1) = p, P(X = 0) = 1 - p$, gdzie $p \in [0, 1]$.
10. Napisz generator liczb losowych dla rozkładu dwumianowego.

Proszę sygnalizować dostrzeżone usterki. K.B.