

MN — III IS — zadanie 13.1

Generatory liczb pseudolosowych

Dla kongruentnych generatorów liczb pseudolosowych o rozkładzie jednorodnym w przedziale $[0;1)$ proszę zbadać ich jakość budując histogramy wylosowanych liczb x_i (przy szerokości binów wynoszącej 0.1) dla $N = 10$, 10^2 i 10^5 liczb. Na histogram proszę nanieść wartość uzyskanego estymatora wartości średniej

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i$$

oraz teoretyczną wartość oczekiwaną μ . Proszę wyznaczyć również odchylenie standardowe

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

i porównać je z wartością znaną analitycznie. Proszę przetestować hipotezę o jednorodności rozkładu x_i na poziomie istotności $\alpha = 0.05$ dla wyników uzyskanych dla $N = 10^2$.

Proszę zbadać funkcję korelacji

$$R_r = \frac{1}{(N-r)\bar{\sigma}^2} \sum_{i=1}^{N-r} (x_i - \bar{\mu})(x_{i+r} - \bar{\mu}) \text{ dla } r = 1, 2, 3.$$

Proszę sporządzić analogiczny histogram trafień w ćwiartki układu współrzędnych przy losowaniu N punktów (x_i, y_i) wewnątrz kwadratu

$$P = \{(x, y) : |x| \leq 1 \wedge |y| \leq 1\}.$$

Jednocześnie proszę śledzić ilość p trafień w koło

$$K = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 1\}$$

i na tej podstawie proszę wyznaczyć wartość liczby $\pi \approx \frac{rP}{N}$.

Proszę porównać ze sobą wskazaną parą generatorów spośród `ran0()`, `ran2()`, `ran3()`, `ran4()`.

Krzysztof Malarz, Kraków, 7 stycznia 2015