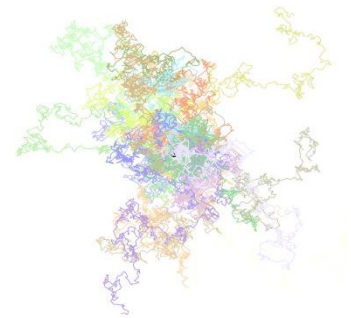



Modelowanie Komputerowe, Lista 6, Spacer losowy
(2 tyg., 35pkt)
Przygotował: Maciej Matyka & Dawid Strzelczyk
Omówienie: <https://youtu.be/nZ2cEefGjUA>



1. Liczby losowe

Narysuj dwa histogramy 1mln liczb wylosowanych z użyciem algorytmu Mersenne-Twister i algorytmu opartego o operację modulo (użyj 10000 kubelków). Wyjaśnij różnicę między wynikami. (5pkt)
Wykład: https://youtu.be/s2KIWrSMS_w

2. Spacer

Narysuj razem kilka możliwych trajektorii spaceru losowego  w dwóch (patrz rysunek wyżej) i trzech wymiarach przestrzennych (5pkt)
Wykład: <https://youtu.be/7DRheelN7Hg>
Wykład (3d): <https://youtu.be/mP4mWbUBEmc>

3. Gdzie prawdopodobnie jest dziecko?

Rozpatrz spacer jednowymiarowy (ruchy prawo i lewo z równym prawdopodobieństwem). Narysuj histogram końcowych pozycji dziecka po tysiącu kroków. Czy bardziej prawdopodobne jest, że na końcu dziecko znajdzie się w odległości 1 czy 30 jednostek od punktu startowego (podaj liczbowo wartości ze swojego histogramu)? (10pkt)
Wykład: <https://youtu.be/7DRheelN7Hg>

4. Kiedy dziecko wróci samo na swoje miejsce?

Rozpatrz spacer w $d=1, 2$ i 3 . Dla ustalonej długości spaceru wyznacz prawdopodobieństwo, że dziecko w którymkolwiek kroku spaceru znajdzie się w punkcie wyjścia. Aby obliczyć prawdopodobieństwo wykonaj 1000 spacerów o długości 1000 kroków. Jako sukces traktuj spacer, w którym dziecko chociaż raz znajdzie się powtórnie w punkcie wyjścia (prawdopodobieństwo = suma sukcesów / ilość prób). (5pkt)
Wykład: <https://youtu.be/7DRheelN7Hg>

5. Model ruchu cząsteczki w płynie

Oblicz współczynnik dyfuzji D cząsteczki korzystając z wzoru Einsteina na odchylenie średniokwadratowe w wersji 2d. Czy dyfuzja zmieni się, jeśli pozwolimy cząsteczce na ruch w 8 zamiast 4 kierunkach? (10pkt)
Wykład: <https://youtu.be/7DRheelN7Hg>

Ekstra punkty

- 1 - Skorzystaj z GSL i użyj innych generatorów w testach zad 1- 2pkt
- 2 - Czy umiesz pokazać trajektorię spaceru w 4D lub większej ilości wymiarów? - 2pkt
- 3 - Wykonaj zadanie 2, 3 i 4 dla kierunków z rozkładu ciągłego (nie na sieci) – 2pkt
- 4 - Wykonaj jeszcze raz test z zadania 1., ale znajdź inny lub wymyśl swój własny sposób na wykazanie przewagi Mersenne-Twister nad generatorem rand() lub innym – 3pkt

6. Krętość

Wykonaj zadanie 6. z uwzględnieniem przeszkód w układzie. Wygeneruj przeszkody (węzły niedostępne dla dyfundujących cząsteczek) i oblicz współczynnik dyfuzji D_p w takim układzie dla różnych stopni pokrycia przez przeszkody (porowatość p).

Porównaj wynik do pracy: Yoshinori WATANABE, Yoshito NAKASHIMA, Two-Dimensional Random Walk Program for the Calculation of the Tortuosity of Porous Media, Journal of Groundwater Hydrology 43(1), 13-22 (2001)

(15pkt)

Wykład: <https://youtu.be/7DRheelN7Hg>