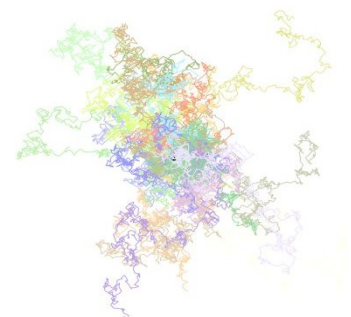


Modelowanie Komputerowe, Lista 2, Spacer losowy (2 tyg., 40pkt)

Przygotował: Maciej Matyka

Omówienie: <https://youtu.be/nZ2cEefGjUA>




Spacery losowe 2D

### 1. Liczby losowe

Sprawdź jakość generatorów liczb losowych Mersenne-Twister i rand(). W tym celu wykonaj test jednorodności rozkładów. (5pkt)

Wykład: [https://youtu.be/s2KIWrSMS\\_w](https://youtu.be/s2KIWrSMS_w)

### 2. Spacer

Narysuj osobno kilka możliwych trajektorii spaceru losowego  w jednym ( $d=1$ ) i dwóch ( $d=2$ ) wymiarach. (5pkt)

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

### 3. Gdzie prawdopodobnie jest dziecko?

Narysuj uśredniony rozkład odległości po 1000 krokach dla  $d=1$ . Czy bardziej prawdopodobne jest, że na końcu dziecko znajdzie się w odległości 1 czy 30 jednostek od punktu startowego? Podaj dokładne wartości ze swojego histogramu, jak bardzo się różnią? (10pkt)

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

### 4. Kiedy dziecko wróci samo na swoje miejsce?

Jakie jest prawdopodobieństwo, że dziecko samo wróci z powrotem do punktu wyjścia? Czy wartość ta różni się w zależności od wymiaru? (5pkt)

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

### 5. Spacer w kosmosie

Wygeneruj i narysuj trajektorię spaceru losowego w 3D (GnuPlot, Paraview, Unreal, etc.) (5pkt)

Wykład: <https://youtu.be/mP4mWbUBEmc>

### 6. Model ruchu cząsteczki w płynie

Oblicz współczynnik dyfuzji  $D$  cząsteczki korzystając z wzoru Einsteina na odchylenie średniokwadratowe w wersji 2d. Czy i jak  $D$  zmieni się, jeśli pozwolimy cząsteczce na ruch w 8 zamiast 4 kierunkach? (10pkt)

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

## Zadania Dodatkowe

### 7. 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>

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 4 i 6 [dla kierunków z rozkładu ciągłego](#) (nie na sieci) – 2pkt

4 - Wykonaj jeszcze raz test z zadania 1., ale poszukaj lub wymyśl swój własny sposób na wykazanie przewagi Mersenne-Twister nad generatorem rand() lub innym – 3pkt