

## Modelowanie Komputerowe

### Lista nr 2

Wszystkie zadania z tej listy dotyczą jednowymiarowego błędzenia losowego, w którym wędrowniczek porusza się po równoodległych węzłach. Dla ułatwienia przyjmiemy, że odległość między kolejnymi węzłami jest równa 1.

1. Wędrowniczek startuje z położenia  $x=0$  i wykonuje 100 losowych kroków. W każdym z nich zmienia swoje położenie o 1 lub -1 z jednakowym prawdopodobieństwem.

Pokazać na wykresie jak zmienia się położenie  $x$  w kolejnych krokach.

Jak będzie wyglądał taki wykres dla drugiego wędrowniczka, który również wykona 100 kroków ?

Zbadać gdzie kończą się takie spacery losowe. W tym celu uruchomić po kolei 10000 wędrowniczków i zapisać końcowe położenie każdego z nich. Następnie wykorzystać te dane do zrobienia histogramu, przedstawiającego liczbę spacerów zakończonych w  $x=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ .

2. Powtórzyć zadanie nr 1 dla skorelowanego błędzenia losowego z prawdopodobieństwem kontynuowania spaceru w tym samym kierunku  $p=0.8$  i  $p=0.2$ . Dodatkowo, zbadać średniokwadratowe odchylenie dla tych dwóch przypadków i wyniki przedstawić na wykresie.
3. Błądzenie z węzłami pochłaniającymi, w których wędrowniczek kończy spacer. Załóżmy, że węzły pochłaniające położone są w  $x=0$  i  $x=2a$ . Umieścimy początkowo wędrowniczka w  $x=a$ . Liczbę kroków w błędzeniu losowym, po których dotrze on do węzła pochłaniającego oznaczmy jako  $t$ . Obliczyć  $\langle t \rangle$  średnią wartość  $t$  dla  $a=5$ , wykonując 10000 spacerów. Zbadać jak zależy  $\langle t \rangle$  od położenia początkowego wędrowniczka. Przedstawić tę zależność na wykresie.
- 4.\* Zadanie dla ambitnych. Rozwiązać zadanie nr 3 metodą macierzy przejścia, tzn. z początkowego rozkładu prawdopodobieństwa obliczyć rozkłady w kolejnych krokach i wykorzystać je do obliczenia  $\langle t \rangle$ .