

Modelowanie procesów fizycznych

Laboratorium 1

Marcin Fabrykowski

14 marca 2013

1 Kod programu

```
#!/usr/bin/env python
#-*- coding: utf8 -*-
import numpy as np
import random
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy import stats
from scipy import polyfit
size = 1000000
print "Generowanie_przesuniec"
r = [random.normalvariate(0, 1) for x in range(size)]
print "Obliczanie_trajektorii"
trajekt = np.zeros(size)
for x in xrange(1, size):
    trajekt[x] = trajekt[x - 1] + r[x]
sred = np.ones(size) * trajekt.mean()

print "Plotowanie_trajektorii"
plt.figure(1)
plt.plot(range(size), trajekt)
plt.plot(range(size), sred)
plt.savefig("out.png")

print "Plotowanie_korelacji_przesunietej_o_1"
plt.figure(2)
traj2 = trajekt[1:]
(a, b, r, p, e) = stats.linregress(trajekt[: - 1], traj2)
print "Regresja: %fx+%f, r^2=%f" % (a, b, r)
x = np.linspace(trajekt.min(), trajekt.max())
y = a * x + b
plt.plot(trajekt[: - 1], traj2, 'ro')
plt.plot(x, y)
plt.savefig("out1.png")

print "Plotowanie_korelacji_przesunietej_o_10"
plt.figure(3)
traj2 = trajekt[10:]
(a, b, r, p, e) = stats.linregress(trajekt[: - 10], traj2)
print "Regresja: %fx+%f, r^2=%f" % (a, b, r)
```

```

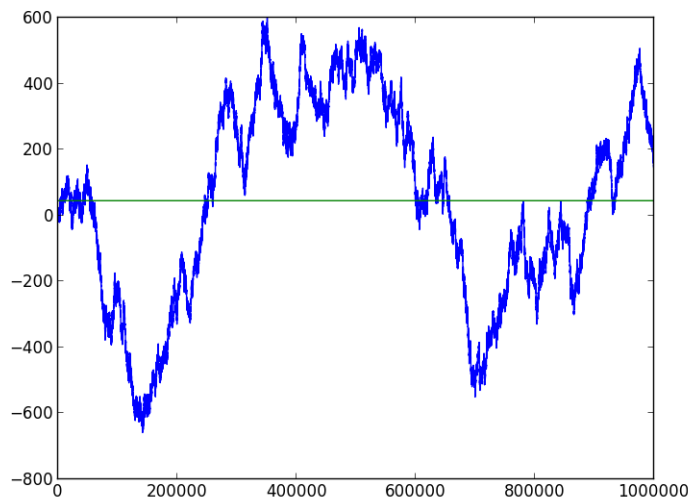
x = np.linspace(trajekt.min(), trajekt.max())
y = a * x + b
plt.plot(trajekt[: -10], traj2, 'ro')
plt.plot(x, y)
plt.savefig("out10.png")

print "Plotowanie korelacji przesuniętej o 1000"
plt.figure(4)
traj2 = trajekt[1000:]
(a, b, r, p, e) = stats.linregress(trajekt[: -1000], traj2)
print "Regresja: %fx+%f, r^2=%f" % (a, b, r)
x = np.linspace(trajekt.min(), trajekt.max())
y = a * x + b
plt.plot(trajekt[: -1000], traj2, 'ro')
plt.plot(x, y)
plt.savefig("out1000.png")

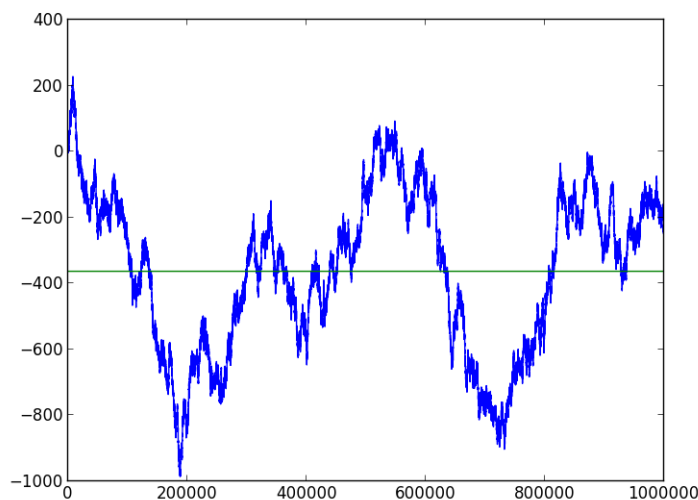
```

2 Obserwacja uzyskanych trajektorii

Pięć losowych trajektorii zostało zaprezentowanych na rys. 1, 2, 3, 4, 5.



Rysunek 1: Trajektorii



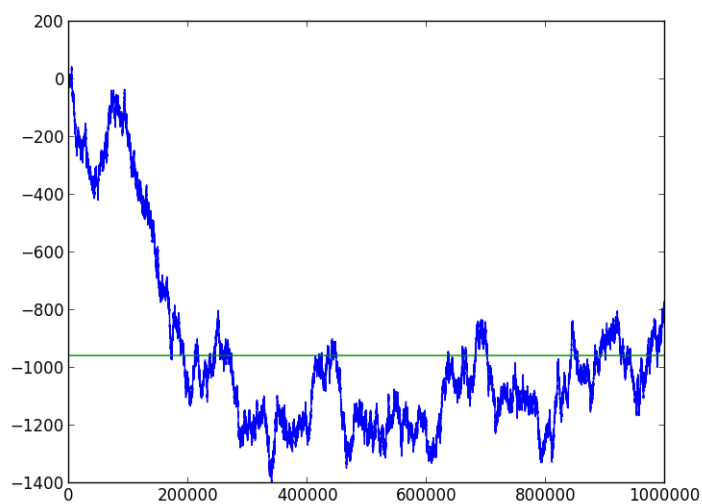
Rysunek 2: Trajektoria

3 Obserwacja własności samo podobieństwa

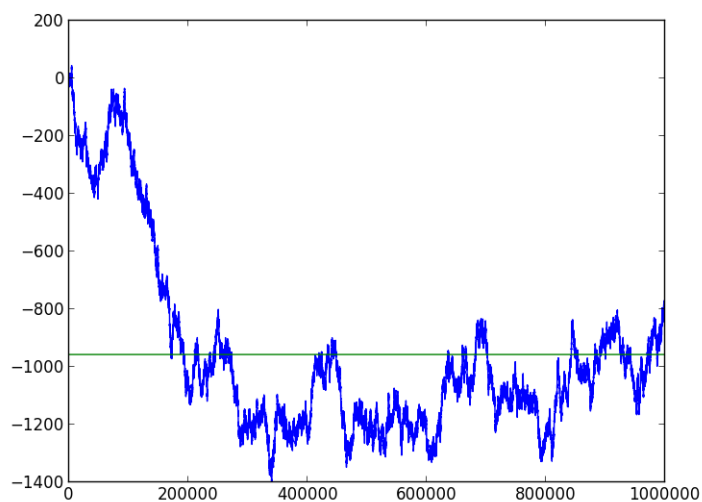
Na rys. 6, 7, 8, przedstawiono graficzną reprezentację autokorelacji z przesunięciami odpowiednio 1, 10 oraz 1000.

4 Wnioski

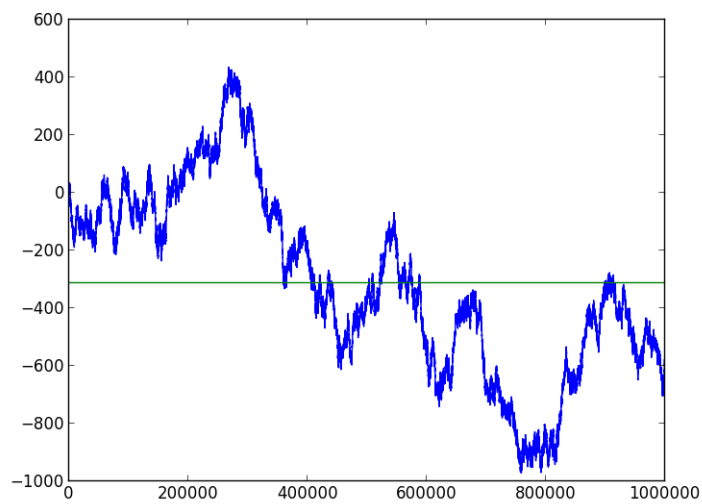
1. Zauważamy, że ruchy cząstek są losowe i nie mamy możliwości przewidywania kierunku w którym dana cząstka będzie się poruszała.
2. W większości przypadków wypadkowa pozycja cząstki jest różna od początkowa, co może świadczyć o przemieszczaniu się cząstek w płynie i zjawisko dyfuzji.
3. W ruchach Browna zauważamy dość dużą autokorelację. Przy przesunięciach 1 oraz 10 otrzymujemy wręcz linię prostą. Przy przesunięciu 1000 zauważamy lekkie odchylenia, jednak i tak pozostaje wyraźny charakter liniowy.



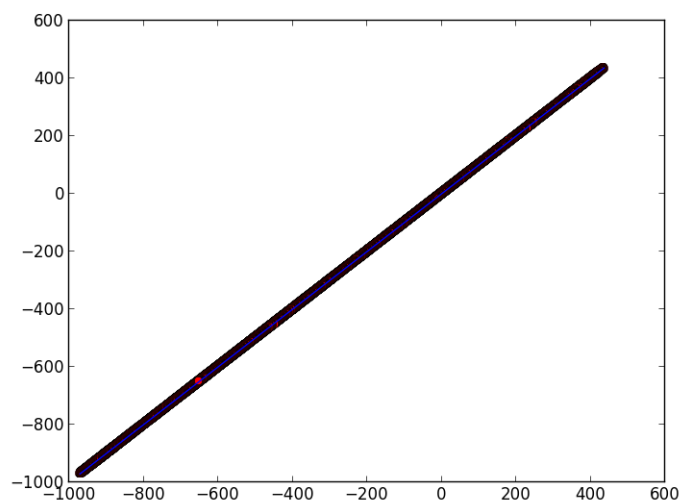
Rysunek 3: Trajektoria



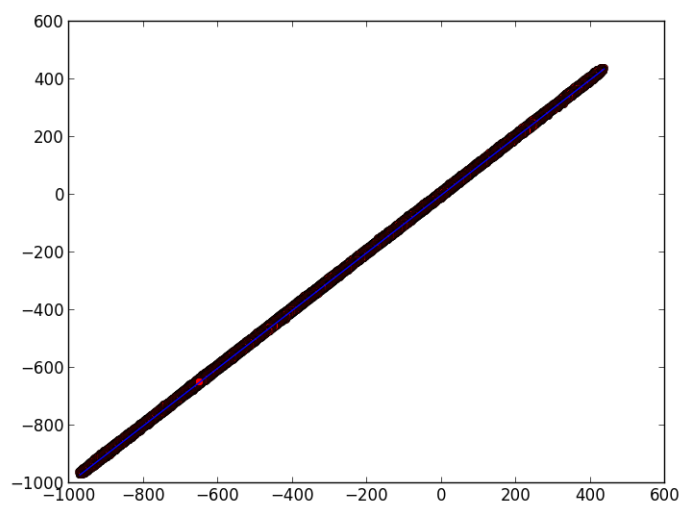
Rysunek 4: Trajektoria



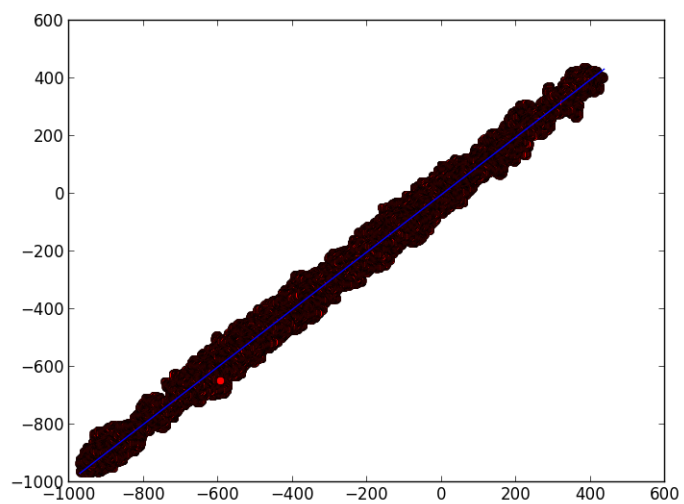
Rysunek 5: Trajektoria



Rysunek 6: Autokorelacja, przesunięcie 1



Rysunek 7: Autokorelacja, przesunięcie 10



Rysunek 8: Autokorelacja, przesunięcie 1000