

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ  
КАФЕДРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Лабораторна робота №1.1  
з дисципліни «Інтелектуальні вбудовані системи»  
на тему «Дослідження і розробка моделей випадкових сигналів. Аналіз їх  
характеристик»

Виконав:  
студент гр. ІП-84  
Дмитренко Олександр

Перевірив:  
Регіда П.Г.

## Основні теоретичні відомості

СРЧ обов'язково пов'язані з деякою зовнішнім середовищем. СРЧ забезпечує контроль за зміною параметрів зовнішнього середовища і в ряді випадків забезпечує управління параметрами середовища через деякі впливу на неї. Параметри середовища представляються деякою зміною фізичного середовища. При вимірах фізичного параметра ми отримуємо певний електричний сигнал на вході вимірювального датчика. Для подання такого електричного сигналу можна використовувати різні моделі. Найкращою моделлю досліджуваного сигналу є відповідна математична інтерпретація випадкового процесу. Випадковий сигнал або процес завжди представляється деякою функцією часу  $x(t)$ , значення якої не можна передбачити з точністю засобів вимірювання або обчислень, які б кошти моделі ми не використовували.

Для випадкового процесу його значення можна передбачити лише основні його характеристики: математичне сподівання  $M(t)x$ , дисперсію  $D(t)x$ , автокореляційну функцію  $R_{xx}(t), R_{xy}(t)$ .

Ці характеристики для випадкового нестационарного процесу теж є функціями часу, але вони детерміновані. Для оцінки цих характеристик використовуються СРВ, які повинні обробити значну кількість інформації; для отримання їх при нестационарному процесі необхідно мати безліч реалізацій цього процесу.

### Завдання

Згенерувати випадковий сигнал по співвідношенню (див. нижче) відповідно варіантом по таблицю і розрахувати його математичне сподівання і дисперсію. Розробити відповідну програму і вивести отримані значення і графіки відповідних параметрів.

### Варіант

Номер залікової книжки - **8507**

Варіант в таблиці — **7**

Число гармонік в сигналі  $n = 10$

Гранична частота  $\omega_{гр} = 2700$

Кількість дискретних відліків  $N = 256$

## Лістинг програми

```
import numpy as np      # math operations
import matplotlib.pyplot as plt    #graphs

n = 10      # harmonics
w = 2700    #frequency
N = 256     # discrete calls

signals = np.zeros(N)      #array
W = w / n

for harmonic in range(n):
    amplitude = np.random.rand()
    phase = np.random.rand()

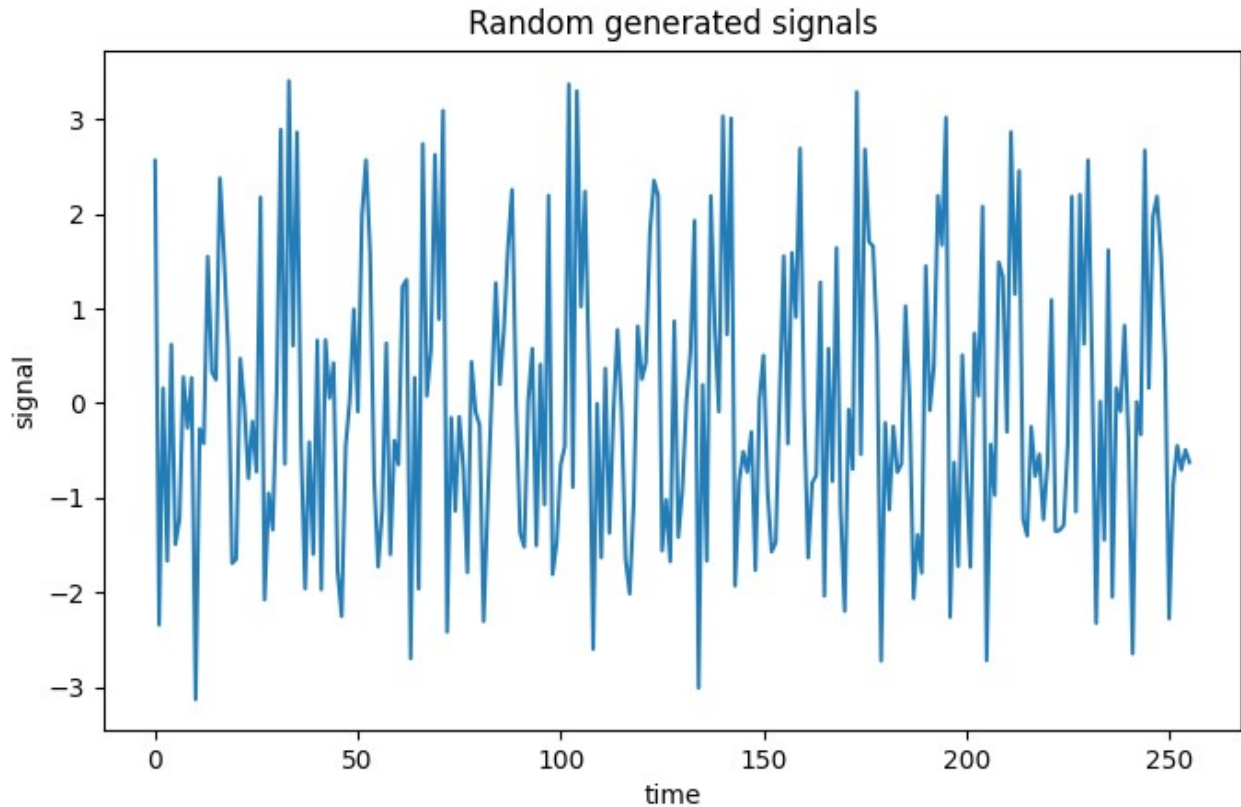
    for t in range(N):
        signals[t] += (amplitude * np.sin(W * t + phase))

    W += W

print('Average: ', np.average(signals))
print('Dispersion: ', np.var(signals))

plt.plot(signals)
plt.title('Random generated signals')
plt.xlabel('time')
plt.ylabel('signal')
plt.show()
```

## Результат роботи програми



```
Average: -0.012869746459743155  
Dispersion: 2.205429910275741
```

## Висновки

У ході виконання лабораторної роботи я ознайомився з принципами генерації випадкових сигналів, поняттям мат очікування та дисперсії. Була реалізована програма на мові Python для моделювання генерації випадкових сигналів, результатом виконання якої був графік з відповідними значеннями.