

Міністерство освіти і 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 групи ПІ-84  
Сімонов Павло Ігорович

Перевірів:  
викладач  
Регіда Павло Геннадійович

номер залікової книжки: 8421

Київ 2021

## 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.

## Завдання

Згенерувати випадковий сигнал по співвідношенню (див. нижче) відповідно варіантом по таблицею (Додаток 1) і розрахувати його математичне сподівання і дисперсію. Розробити відповідну програму і вивести отримані значення і графіки відповідних параметрів.

## Варіант

21

Число гармонік в сигналі,  $n$  - 14

Гранична частота,  $\omega_{gr}$  - 1800

Кількість дискретних відліків,  $N$  - 256

## Лістинг програми

```
import random
import math
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

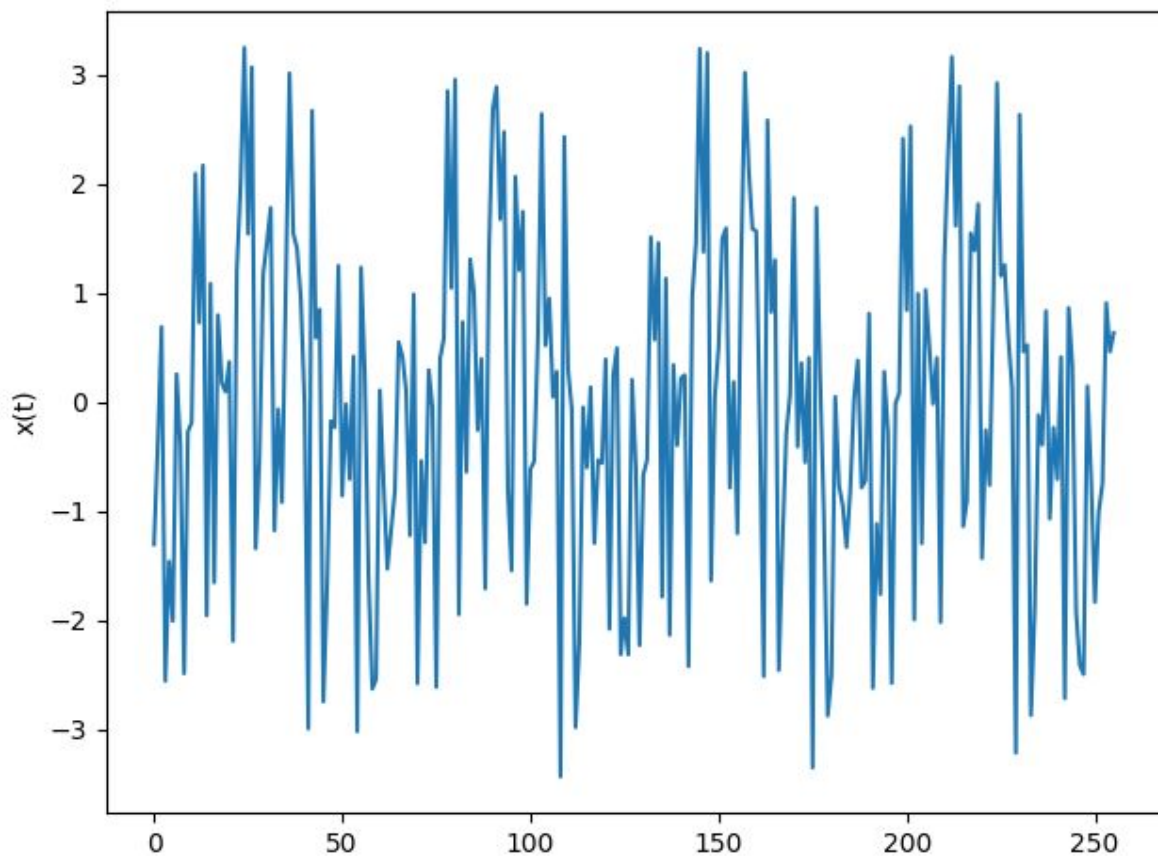
n = 14
omega = 1800
```

```
N = 256
w = 0
i = 0
t = 0
x = np.zeros(N)

while i < n:
    w += omega / n
    i += 1
    t = 0
    A = random.random()
    fi = np.random.uniform(-np.pi / 2, np.pi / 2)
    while t < N:
        # x.append(A * math.sin(w * t + fi))
        x[t] += A * math.sin(w * t + fi)
        t += 1

plt.plot(x)
plt.ylabel('x(t)')
plt.show()
print(np.average(x))
print(np.std(x) ** 2)
```

## Результати роботи програми



Дисперсія - 2.414096398628573

Матиматичне сподівання - -0.018579216750337944

## Висновки

При виконанні цієї лабораторної роботи ми оновили знання про поняття дисперсії і мат очікування. Вивчили поняття випадкових сигналів і їх генерації. Навчилися генерувати ці сигнали з різною кількістю гармонік, граничною частотою і тд.