

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

ЗВІТ
до лабораторної роботи №1.1
з дисципліни «Інтелектуальні вбудовані системи»
на тему «Дослідження і розробка моделей випадкових сигналів. Аналіз їх характеристик»

Виконав:
студент групи ПІ-83
Черевач А.М.

Перевірив:
асистент Регіда П.Г.

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.

Для випадкового процесу його значення можна передбачити лише основні його характеристики: математичне сподівання $M x(t)$, дисперсію $Dx(t)$, 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 таблицею (Додаток 1) і розрахувати його математичне сподівання і дисперсію. Розробити відповідну програму і вивести отримані значення і графіки відповідних параметрів.

Варіант

Номер залікової книжки - **8525**

Варіант в таблиці - **25**

Число гармонік в сигналі n - **12**

Гранична частота, $\omega_{\text{гр}}$ - **2700**

Кількість дискретних відліків, N - **64**

Лістинг програми

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

# constants
n = 12 # number of harmonics
w = 2700 # max frequency
N = 64 # number of discrete calls

# function for calculating random signal
def formula(a, w, t, phi):
    return a*np.sin(w*t+phi)

signals = [0]*N # array of signals
w0 = w/n # frequency

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

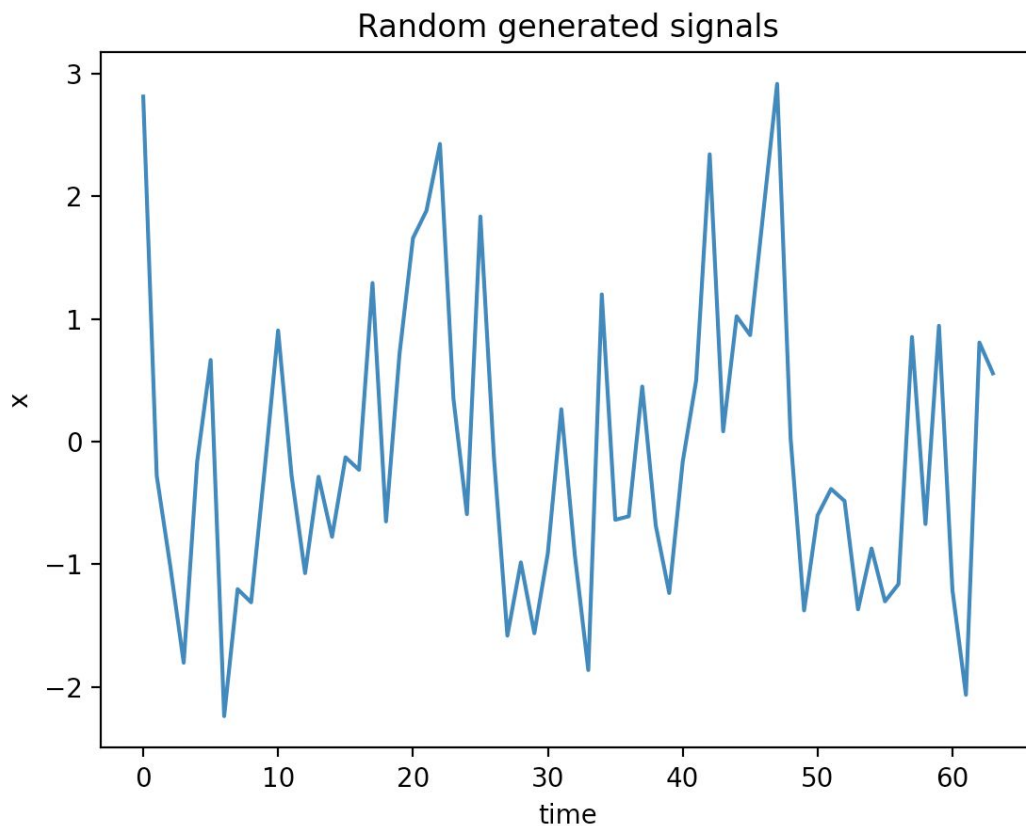
    for t in range(N):
        signals[t] += formula(a, w0, t, phi)

    w0 += w0

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

# plotting
plt.plot(signals)
plt.xlabel('time')
plt.ylabel('x')
plt.title('Random generated signals')
plt.show()
```

Результат роботи програми



Mx: -0.08951740595624257
Dx: 1.471792213666471

Висновки

Під час виконання лабораторної роботи я дослідив принципи генерації випадкових сигналів, поняття математичного очікування та дисперсії. Було реалізовано програму для моделювання генерації випадкових сигналів на мові Python, в результаті виконання якої отримано графік та відповідні значення.