

Отчет по ПЗ №3

по дисциплине «Основы теории и применения цифровой обработки данных»

Тема: Получение смеси сигнал + шум

Вариант: 2

Студент:

Башев Григорий Алексеевич

C19-501

Группа

ФИО

Руководитель:

Заева Маргарита Анатольевна

ФИО

Москва, 2023

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫБРАННЫХ СРЕДСТВ РЕАЛИЗАЦИИ

Для выполнения данной лабораторной работы был выбран язык Python, и библиотеки Matplotlib, numpy, csv.

ЦЕЛЬ

В выбранной среде программирования (моделирования) реализовать генерацию смеси сигнала и шума (полученных в результате выполнения ПЗ №1-2) с заданным соотношением SNR (сигнал /шум) – согласно номеру варианта.

РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

В соответствии с заданным вариантом значения SNR (в дБ, для амплитуды) рассчитать два варианта амплитудных коэффициентов для шумовых отсчетов (первый – приняв амплитуду сигнала за единицу, второй – взяв заданное в варианте значение амплитуды).

- $SNR = 1$ дБ
- $A_{sign1} = 1$ В
- $A_{sign2} = 0,2$

$$SNR = 20 \cdot \log_{10}\left(\frac{A_{sign}}{A_{noise}}\right)$$

$$A_{noise} = \frac{A_{sign}}{10^{\frac{SNR}{20}}}$$

$$A_{noise1} = \frac{1}{10^{0.05}} = 0.8912509381337456 \text{ В}$$

$$A_{noise1} = \frac{0.2}{10^{0.05}} = 0.17825018762674913 \text{ В}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

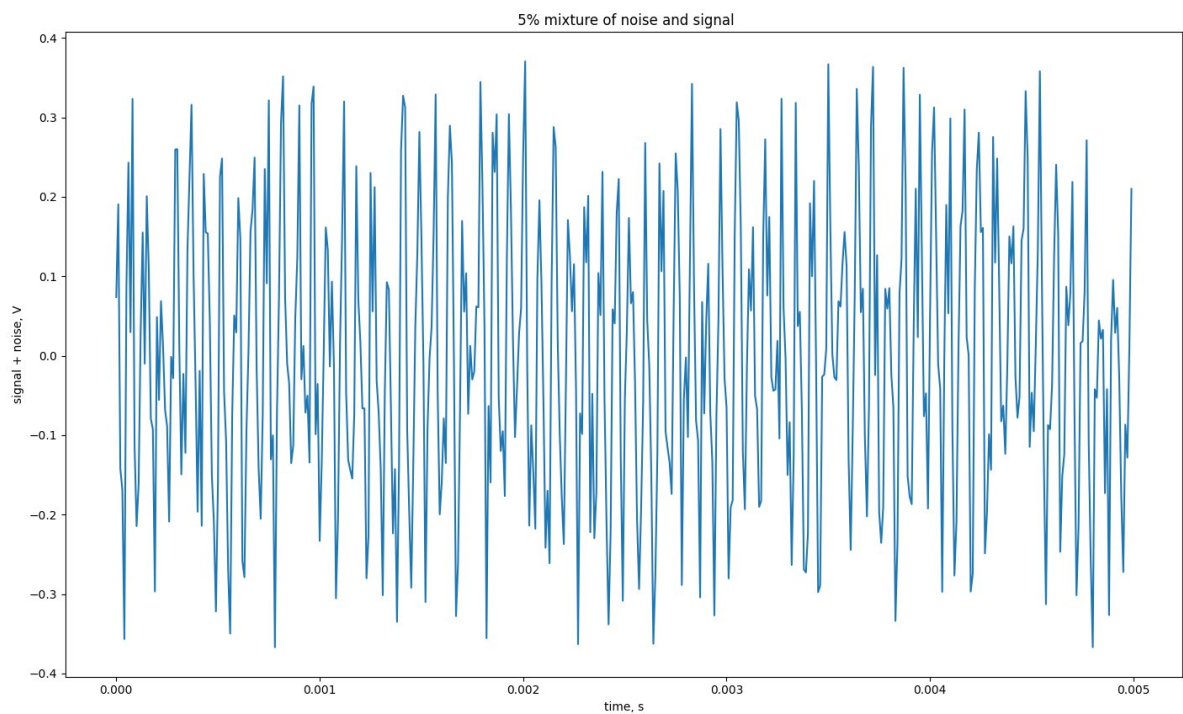


График смеси шума и сигнала(5 %)

КОД

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import csv

sampling_freq = 100000
duration = 0.1
aNoise = 0.17825018762674913
# Чтение из файла шума
with open('02_signal.csv', 'r') as f:
    reader = csv.reader(f)
    row1 = next(reader)
    duration = float(row1[0])
    sampling_freq = float(row1[1])
    noise = np.genfromtxt(f)

# Чтение из файла сигнала
with open('cosine_signal.csv', 'r') as f:
    reader = csv.reader(f)
    row1 = next(reader)
    duration = float(row1[0])
    sampling_freq = float(row1[1])
    signal = np.genfromtxt(f)

# Центрирование сигнала
```

```

signal = signal - np.mean(signal)

# Получение шума в нужной пропорции
noise = noise * aNoise

# Получение смеси
mixture = signal + noise

# Запись в файл
with open('02_sn.csv', 'w') as f:
    writer = csv.writer(f)
    writer.writerow([duration, sampling_freq])
    np.savetxt(f, mixture, delimiter=",")

t = np.arange(0, duration, 1/sampling_freq)

# Отрисовка графика
plt.plot(t[:int(duration * sampling_freq * 0.05)], mixture[:int(duration *
sampling_freq * 0.05)])
plt.xlabel("time, s")
plt.ylabel("signal + noise, V")
plt.title("5% mixture of noise and signal")
plt.show()

```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения лабораторной работы был построен график смеси шума и сигнала, в соответствии с заданным SNR, предварительно были проведены расчеты необходимых коэффициентов.

Доп

Определить угол между векторами сигнала и шума, сделать вывод

```

50 sigNorm = np.linalg.norm(signal)
51 noiseNorm = np.linalg.norm(noise)
52 dot = np.dot(signal, noise)
53 angle = np.arccos(dot / (sigNorm * noiseNorm))
54 print(np.rad2deg(angle))

```

```

:!python code.py
[No write since last change]
90.14434912512189

```

Угол равен 90° , это значит, что сигналы независимы.