

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №2.2
з дисципліни
“Інтелектуальні вбудовані системи”
на тему
“ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ ШВИДКОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є
З ПРОРІДЖУВАННЯМ ВІДЛІКІВ СИГНАЛІВ У ЧАСІ”

Виконала:
студентка групи ІП-84
Романова Вікторія Андріївна
номер залікової книжки: 8418

Перевірів:
ас. кафедри ОТ
Регіда П. Г.

Київ 2021

Варіант № 18

$n = 10$ # Число гармонік в сигналі

$w_max = 1500$ # Гранична частота

$N = 256$ # Кількість дискретних відліків

Теоретичні відомості

Швидкі алгоритми ПФ отримали назву схеми Кулі-Тьюкі. Всі ці алгоритми використовують регулярність самої процедури ДПФ і те, що будь-який складний коефіцієнт W_N^{pk} можна розкласти на прості комплексні коефіцієнти.

$$W_N^{pk} = W_N^1 W_N^2 W_N^3$$

$$W_N^{p(2k^*+1)} = W_N^{p2k^*} \cdot W_N^p = W_N^{pk^*} W_N^{\frac{p}{2}}$$

$$F_x(p) = \underbrace{\sum_{k^*=0}^{\frac{N}{2}-1} X(2k^*) W_N^{pk^*}}_{F_{II}(p^*)} + W_N^{\frac{p}{2}} \underbrace{\sum_{k^*=0}^{\frac{N}{2}-1} X(2k^*+1) W_N^{pk^*}}_{F_I(p^*)}$$

Лістинг коду

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
from lab11.main import Signal
```

```
from lab21.main import w
```

```
def fft(x, N):
```

```
    if N % 2 > 0:
```

```
        raise ValueError("N must be a power of 2")
```

```

elif N == 2:
    return [w(0, N) * (x[0] + x[1]), w(0, N) * (x[0] - x[1])]
else:
    x_even = fft(x[::2], N/2)
    x_odd = fft(x[1::2], N/2)
    x_res = [0] * int(N)
    for p in range(int(N/2)):
        x_res[p] = x_even[p] + x_odd[p] * w(p, N)
        x_res[int(N/2) + p] = x_even[p] - x_odd[p] * w(p, N)
    return x_res

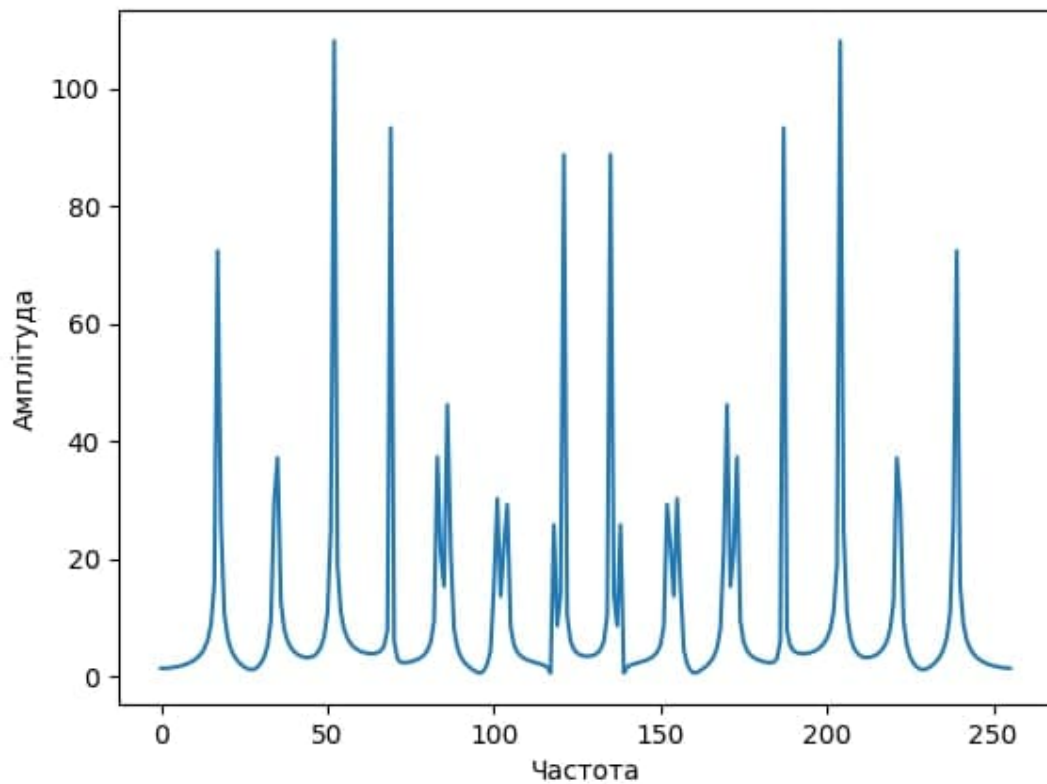
```

```

s = Signal()
plt.xlabel('Частота')
plt.ylabel('Амплітуда')
plt.plot(range(s.N), list(map(lambda i: abs(i), fft(s.xt, s.N))))
plt.show()

```

Результати виконання



Час виконання

```
My DFT execution time: 726.0591939570004  
My FFT execution time: 51.8155493610011  
Numpy FFT execution time: 12.503005836000739
```

Висновок

Було проведено ознайомлення з принципами реалізації прискореного спектрального аналізу випадкових сигналів на основі алгоритму швидкого перетворення Фур'є, вивчення та дослідження особливостей даного алгоритму з використанням засобів моделювання і сучасних програмних оболонок.