

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ Національний  
аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний  
інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

**Лабораторна робота № 5**

з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування СУ»

Тема: Тема «Розробка графічного інтерфейсу для розрахункових завдань  
і побудови графіків »

XAI.301.173.322.02 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_322\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Гусар Анастасія\_\_\_\_\_

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив

\_\_\_\_\_к.т.н., зав. кафедри Пявка Є.В

\_\_ (підпис, дата)

(П.І.Б.)

2024

## МЕТА РОБОТИ

Застосувати теоретичні знання з основ роботи з бібліотекою tkinter на мовіPython, навички використання бібліотеки matplotlib, а також об'єктно-орієнтований підхід до проектування програм, і навчитися розробляти скрипти для інженерних додатків з графічним інтерфейсом.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Описати клас, який реалізує графічний інтерфейс користувача для вирішення розрахункової задачі згідно варіанту (див. табл.1) і скрипт для роботи з об'єктом цього класу.

Зазначена у задачі функція повинна бути окремим методом класу.

Завдання 2. Розробити скрипт із графічним інтерфейсом, що виконує наступні функції:

А. установка початкових значень параметрів для побудови графіка (змінні Tkinter)

В. створення текстового файлу з двома стовпцями даних: аргумент і значення функції відповідно до варіанту (див. табл.2).

Роздільник в кожному рядку файлу: для парних варіантів – ';', для непарних – '#';

С. зчитування з файлу масивів даних;

Д. підрахунок і відображення мінімального / максимального значення аргументу / функції у зчитаних масивах;

Е. відображення масивів даних за допомогою пакета matplotlib у вигляді графіка функції в декартовій системі координат з назвою функції, позначенням осей, оцифруванням і сіткою;

Ф. заголовок вікна повинен містити текст текст:

lab # - <# групи> -v <# варіанту> - <прізвище> - <ім'я> ,

наприклад:

lab4\_2-320-v01-Ivanov-Ivan

Набір і розташування віджетів слід спроектувати таким чином, щоб інтерфейс був максимально дружнім:

- всі поля для введення повинні супроводжуватися відповідними текстовими мітками;
- ніяка послідовність дій не повинна призводити до системних помилок (в командному вікні);
- при виникненні помилок повинно бути виведено відповідні повідомлення;
- при зміні розмірів основного вікна, всі елементи управління повинні також підлаштовуватися.

Код в лістингу програм повинен містити докладні коментарі!

У звіті повинні бути дві діаграми класів зі специфікаціями (відповідальність класу, опис атрибутів, опис методів) і дві діаграми активності для 1) методу, що реалізує обчислення в завданні 1, і 2) методу, що реалізує відображення графіка функції в завданні 2.

Рекомендації до виконання завдання 2:

У текстовому файлі кожна пара цифр: значення аргументу (по осі X),

роздільник, значення функції (по осі Y), наприклад:

0 :: 0

0.005 :: 0.71618

0.01 :: 1.3852

0.015 :: 1.6665

0.02 :: 1.479

0.025 :: 1.0432

0.03 :: 0.67931

0.035 :: 0.59063

0.04 :: 0.76774

0.045 :: 1.0428

Аргументом є час:  $t [k] = kT_0$ ,  $T_0 = 2T / N$ ,  $N = [20..1000]$  – кількість точок

треба підібрати, щоб графік був гладким. Функція являє собою характеристику одного з об'єктів управління:

- кут тангажа літака –  $\nu$ , рад
- кутова швидкість обертання електродвигуна –  $\omega$ , рад/с
- температура термостата –  $T, K$

Цю інформацію треба відобразити в якості підпису всього графіка і осей.

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Func21. Описати функцію Fib(N) цілого типу, що обчислює N елемент послідовності чисел Фібоначчі FK, яка описується наступними формулами: F1

= 1, F2 = 1, FK = FK-2 + FK-1, K = 3, 4, ... . Використовуючи функцію Fib, знайти п'ять чисел Фібоначчі із заданими номерами N1, N2, ..., N5.

|    |  |   |                             |  |
|----|--|---|-----------------------------|--|
| 12 | $y[k] = 2 \cdot \left(1 - \frac{\xi \cdot T_0}{T}\right) \cdot y[k-1] + \left(\frac{2 \cdot \xi \cdot T_0}{T} - 1 - \frac{T_0^2}{T^2}\right) \cdot y[k-2] + \frac{K \cdot T_0^2}{T^2} \cdot U$ | $U[0] = 1 \text{ В,}$ $y[0] = y[1] = 0$ | $T = 1$ $K = 1,5$ $\xi = 2$ | $y - \omega, \text{ рад/с}$ $U - U, \text{ В}$ |
|----|--|---|-----------------------------|--|

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

# --- Завдання 1: Числа Фібоначчі ---

```
def fib(n):
    """
    Обчислює N-й елемент послідовності Фібоначчі.
    """
    if n == 1 or n == 2:
        return 1
    a, b = 1, 1
    for _ in range(3, n + 1):
        a, b = b, a + b
    return b
```

# Обчислення чисел Фібоначчі для заданих номерів

```
fib_numbers = [fib(n) for n in [5, 10, 15, 20, 25]]
```

```
print("Числа Фібоначчі:", fib_numbers)
```

# --- Завдання 2: Рекурентне рівняння ---

```
def compute_y(n, t0, t, k, xi, u):
    """
    Обчислює значення y[k] для заданих параметрів рекурентного рівняння.
    """
    y = [0, 0] # Початкові умови: y[0] = 0, y[1] = 0
    for k in range(2, n + 1):
        coeff1 = 2 * (1 - (xi * t0) / t)
        coeff2 = 2 * (xi * t0) / t - 1 - (t0 ** 2) / (t ** 2)
```

```

    coeff3 = k * (t0 ** 2) / (t ** 2)
    y_k = coeff1 * y[k - 1] + coeff2 * y[k - 2] + coeff3 * u
    y.append(y_k)
    return y

# Параметри
T = 1
K = 1.5
xi = 2
U = 1
N = 50
T0 = T / N

# Обчислення y[k]
y_values = compute_y(N, T0, T, K, xi, U)
time_points = [k * T0 for k in range(N + 1)]

# Візуалізація
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.plot(time_points, y_values, label="y[k] (\u03c9, рад/с)", color="blue")
plt.title("Графік функції y[k]")
plt.xlabel("Час (с)")
plt.ylabel("y[k] (\u03c9, рад/с)")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()

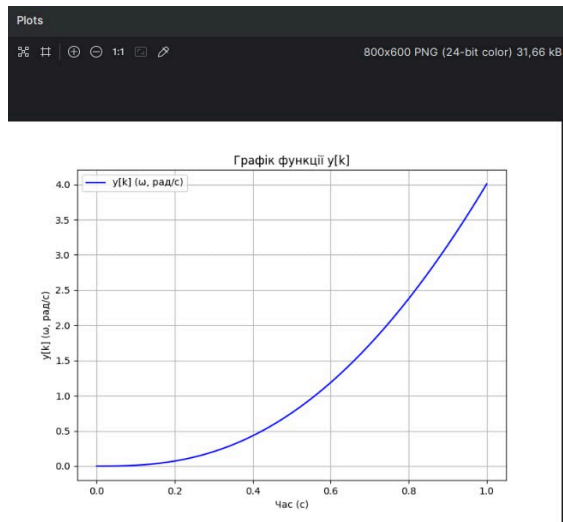
# Збереження у файл
filename = "output_data.txt"
separator = ";" if 12 % 2 == 0 else "#"
with open(filename, "w") as file:
    for t, y in zip(time_points, y_values):
        file.write(f"{t} {separator} {y}\n")
print(f"Дані збережено у файл: {filename}")

```

```

Числа Фібоначчі: [5, 55, 610, 6765, 75025]
Дані збережено у файл: output_data.txt

```



## Висновок

Розроблено графічний інтерфейс із використанням Tkinter та побудовано графіки функцій через matplotlib. Реалізовано обчислення функцій, збереження та зчитування даних із файлів, а також їх візуалізацію. Завдання виконано успішно.