

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 «Реалізація класу і робота з об'єктами»

Тема: " Розробка графічного інтерфейсу для
розрахункових завдань і побудови графіків "

ХАІ.301 . Інженерія мобільних додатків. 312ст.1 ЛР

Виконав студент гр. _____312ст_____

_____Васильєв Б.А._____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

_____к.т.н., доц. О. В. Гавриленко
_____ас. В. О. Білозерський
(підпис, дата) (П.І.Б.)

МЕТА РОБОТИ

Застосувати теоретичні знання з основ роботи з бібліотекою tkinter на мові Python, 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

Func24. Описати функцію Mean(X, Y), що обчислює середнє арифметичне $(X+Y)/2$ та середнє геометричне $(X \cdot Y)^{1/2}$ двох додатних чисел X і Y і повертає результат у вигляді двох дійсних чисел (X і Y — дійсні параметри). За допомогою цієї функції знайти середнє арифметичне та середнє геометричне для пар (A, B), (A, C), (A, D), якщо дані A, B, C, D.

Завдання 2. побудова графіка функції

| № | Рекурентний вираз | Поч. умови | Параметри | Фіз. сенс |
|---|--|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1 | $y[k + 1] = \left(1 - \frac{T_0}{T}\right) \cdot y[k] + \frac{T_0}{T} \cdot K \cdot U$ | $U[0] = 2$ Вт, $y[0] = 0$ | $T = 0,3$ $K = 2,5$ | $y - T, K$ $U -$ Q_H, B_T |

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1. Func24

Вхідні дані:

n (int): Кількість точок

T0 (float): Крок часу

K (float): Константа

U (float): Початкове значення

Вихідні дані:

t (list[float]): Часові відмітки.

y (list[float]): Значення функції y(t).

file_output (str): Текстовий файл із координатами t, y.

graph_plot: Графік функції y(t).

Завдання 2. побудова графіка функції

Вхідні дані:

Числа A, B, C, D (float), введені користувачем.

Вихідні дані:

Середнє арифметичне та геометричне для пар (A, B), (A, C), (A, D).

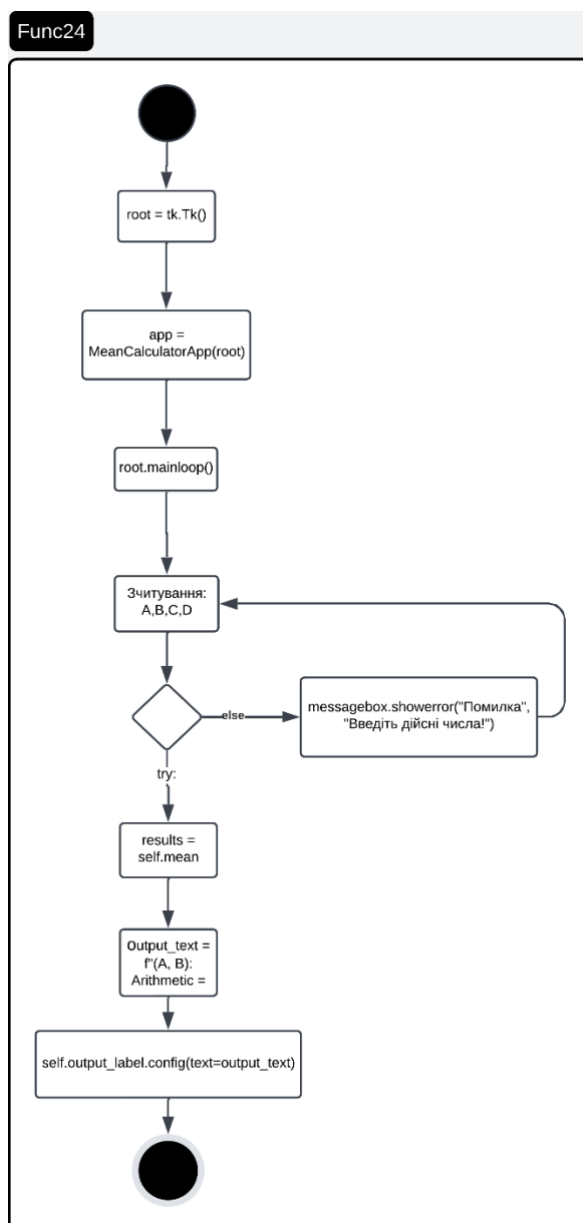
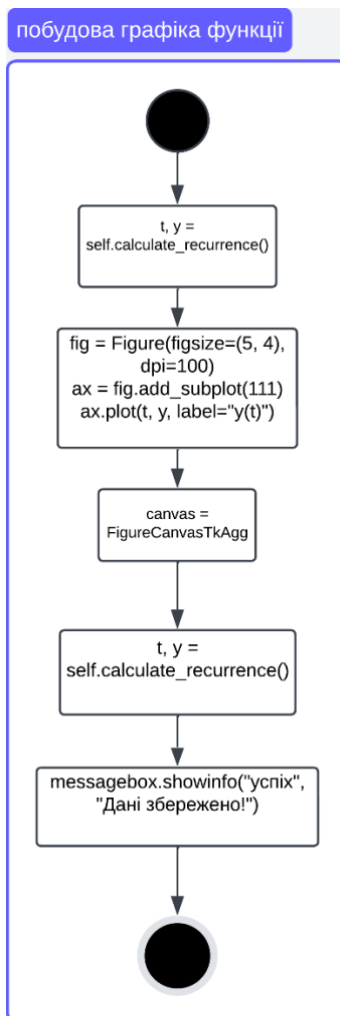


Рисунок 1 діаграма Завдання 1: Вирішення задачі Func24.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 5). Екран роботи програми показаний на рис. Б.3.

Рисунок 2 діаграма Завдання 2: Вирішення задачі побудова графіка функції.



Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. Б (стор. 7). Екран роботи програми показаний на рис. Б.4.

ВИСНОВКИ

Розроблено клас з графічним інтерфейсом для обчислення середніх величин. Функція обчислення реалізована як метод класу. Створено скрипт з GUI для збереження даних у файл та побудови графіка за рекурентним виразом.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до завдання Func24.

```

import tkinter as tk
from tkinter import messagebox

class MeanCalculatorApp(tk.Frame):

    def __init__(self, parent):
        super().__init__(parent)
        self.parent = parent
        self.pack(fill=tk.BOTH, expand=1)
        self.create_widgets()

    def create_widgets(self):
        """Створення віджетів."""
        tk.Label(self, text="Enter A:").grid(row=0, column=0)
        self.a_entry = tk.Entry(self)
        self.a_entry.grid(row=0, column=1)

        tk.Label(self, text="Enter B:").grid(row=1, column=0)
        self.b_entry = tk.Entry(self)
        self.b_entry.grid(row=1, column=1)

        tk.Label(self, text="Enter C:").grid(row=2, column=0)
        self.c_entry = tk.Entry(self)
        self.c_entry.grid(row=2, column=1)

        tk.Label(self, text="Enter D:").grid(row=3, column=0)
        self.d_entry = tk.Entry(self)
        self.d_entry.grid(row=3, column=1)

        self.calc_button = tk.Button(self, text="Calculate",
command=self.calculate_means)
        self.calc_button.grid(row=4, column=0, columnspan=2)

        self.output_label = tk.Label(self, text="")
        self.output_label.grid(row=5, column=0, columnspan=2)

    def mean(self, x, y):
        """Обчислення середнього арифметичного та геометричного."""
        arithmetic_mean = (x + y) / 2
        geometric_mean = (x * y) ** 0.5
        return arithmetic_mean, geometric_mean

    def calculate_means(self):
        """Зчитування даних"""
        try:
            A = float(self.a_entry.get())
            B = float(self.b_entry.get())

```

```

C = float(self.c_entry.get())
D = float(self.d_entry.get())

results = [
    self.mean(A, B),
    self.mean(A, C),
    self.mean(A, D)
]

output_text = (
    f"(A, B): Arithmetic = {results[0][0]:.2f}, Geometric = {results[0][1]:.2f}\n"
    f"(A, C): Arithmetic = {results[1][0]:.2f}, Geometric = {results[1][1]:.2f}\n"
    f"(A, D): Arithmetic = {results[2][0]:.2f}, Geometric = {results[2][1]:.2f}"
)
self.output_label.config(text=output_text)
except ValueError:
    messagebox.showerror("Помилка", "Введіть дійсні числа!")

if __name__ == "__main__":
    root = tk.Tk()
    root.title("Mean Calculator")
    app = MeanCalculatorApp(root)
    root.mainloop()

```

ДОДАТОК Б

Лістинг коду програми до завдання 2 побудова графіка функції.

```

import tkinter as tk
from tkinter import messagebox, filedialog
from matplotlib.figure import Figure
from matplotlib.backends.backend_tkagg import FigureCanvasTkAgg

class RecurrenceApp(tk.Frame):
    """побудова графіка рекурентного виразу."""

    def __init__(self, parent):
        super().__init__(parent)
        self.parent = parent
        self.pack(fill=tk.BOTH, expand=1)
        self.create_widgets()

    def create_widgets(self):
        """Створення віджетів."""
        self.save_button = tk.Button(self, text="Save Data to File",
command=self.save_data)
        self.save_button.pack()

        self.plot_button = tk.Button(self, text="Show Plot",
command=self.show_plot)
        self.plot_button.pack()

        self.canvas_frame = tk.Frame(self)
        self.canvas_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=1)

    def calculate_recurrence(self, n=100, T0=0.3, K=2.5, U=2):
        """Обчислення значень y за рекурентним виразом."""
        y = [0]
        for k in range(n):
            y_next = (1 - T0 / 0.3) * y[k] + (T0 / 0.3) * K * U
            y.append(y_next)
        return [k * T0 for k in range(n + 1)], y

    def save_data(self):
        """Збереження даних у файл."""
        t, y = self.calculate_recurrence()
        file = filedialog.asksaveasfile(mode='w', defaultextension=".txt")
        if file:
            for i in range(len(t)):
                file.write(f"{t[i]:.5f};{y[i]:.5f}\n")
            file.close()
            messagebox.showinfo("успіх", "Дані збережено!")

    def show_plot(self):
        """Побудова графіка."""

```

```

t, y = self.calculate_recurrence()

fig = Figure(figsize=(5, 4), dpi=100)
ax = fig.add_subplot(111)
ax.plot(t, y, label="y(t)")
ax.set_title("Рекурентний графік")
ax.set_xlabel("Time (t)")
ax.set_ylabel("y(t)")
ax.grid(True)
ax.legend()

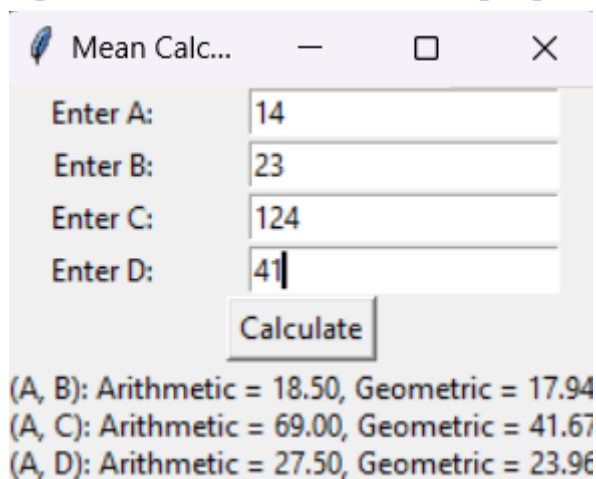
canvas = FigureCanvasTkAgg(fig, master=self.canvas_frame)
canvas.get_tk_widget().pack(fill=tk.BOTH, expand=1)
canvas.draw()

if __name__ == "__main__":
    root = tk.Tk()
    root.title("Recurrence Plotter")
    app = RecurrenceApp(root)
    root.mainloop()

```


ДОДАТОК В

Скрін-шоти вікна виконання програми



Mean Calc...

Enter A: 14

Enter B: 23

Enter C: 124

Enter D: 41

Calculate

(A, B): Arithmetic = 18.50, Geometric = 17.94

(A, C): Arithmetic = 69.00, Geometric = 41.67

(A, D): Arithmetic = 27.50, Geometric = 23.96

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання Func24.

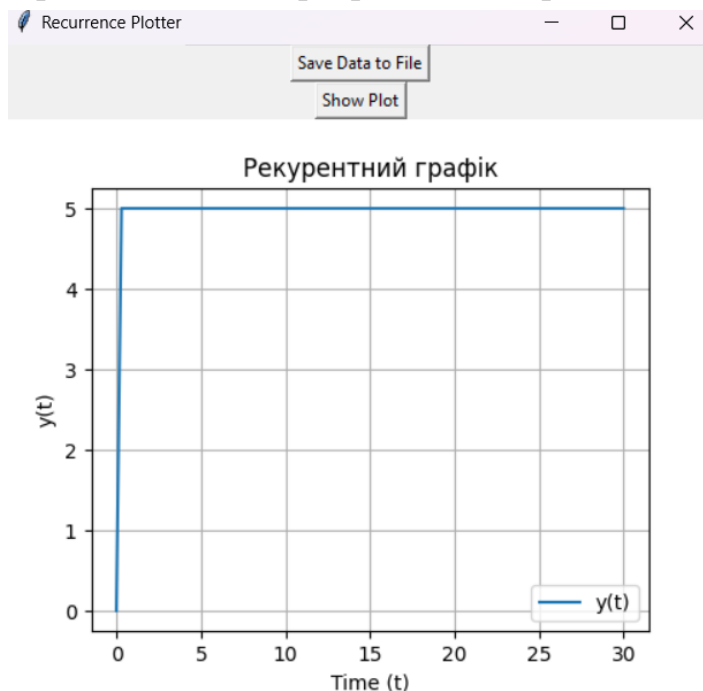


Рисунок Б.4 – Збереження даних в текстовому файлі завдання 2. побудова графіка функції