



# Курсова робота

з дисципліни «Програмування»

Виконав: студент групи КН-41 Крячко Артем Костянтинович

Перевірив: Прокопенко Володимир Миколайович

Суми – 2025

# Постановка задачі

## Варіант 5

Описати масив структур із трьох елементів. Кожна структура об'єднує дані для одного варіанта розрахунку. Необхідно для кожного варіанта на відрізку часу від 0 до  $T$  із кроком  $\Delta t$  побудувати графік зміни активного струму  $I_a(A)$  через конденсатор:

$$I_a = U \omega c t_g \delta,$$

2.  $U_0 = 300 \text{ В}$ ,  $k_0 = 0,0015$ ,  $\omega_0 = 3,14 \cdot 10^6 \text{ рад/с}$ ,  $c = 200 \cdot 10^{-12} \text{ ф}$ .

Решта даних – див. пункт 1.

3.  $U_0 = 250 \text{ В}$ ,  $k_0 = 0,0012$ ,  $\omega_0 = 12 \cdot 10^6 \text{ рад/с}$ ,  $c = 400 \cdot 10^{-12} \text{ ф}$ .

Решта даних – див. пункт 1.

де  $U$  – напруга (В);

$\omega$  – колова частота (рад/с);

$c$  – ємність конденсатора (ф);

$t_g \delta$  – тангенс кута діелектричних втрат.

Напруга і частота змінюються з часом:

$$U = \begin{cases} U_0(1 - e^{-kt}) \text{ для } t \in [0, T/2], \\ U_0(1 - e^{-kT/2})e^{-k(t-T/2)} \text{ для } t \in [T/2, T]; \end{cases}$$

$$k = \begin{cases} k_0 e^{mt} \text{ для } t \in [0, T/4], \\ k_0 e^{\frac{mT}{4}} \text{ для } t \in [\frac{T}{4}, \frac{3}{4}T], \\ k_0 e^{\frac{mT}{4}} e^{-m(t-\frac{3}{4}T)} \text{ для } t \in [\frac{3}{4}T, T]; \end{cases}$$

$$\omega = \begin{cases} \omega_0(1 + nt) \text{ для } t \in [0, \frac{T}{4}], \\ \omega_0(1 + n\frac{T}{4}) \text{ для } t \in [\frac{T}{4}, \frac{3T}{4}], \\ \omega_0(1 + n\frac{T}{4} - n(t - \frac{3T}{4})) \text{ для } t \in [\frac{3T}{4}, T], \end{cases}$$

де  $\omega_0, k_0, m, U_0, n$  – задані константи.

Вхідні дані зчитуються з файла. Результати обчислень занести до іншого файла. Передбачити окремі функції для обчислення  $\omega, k, U$ .

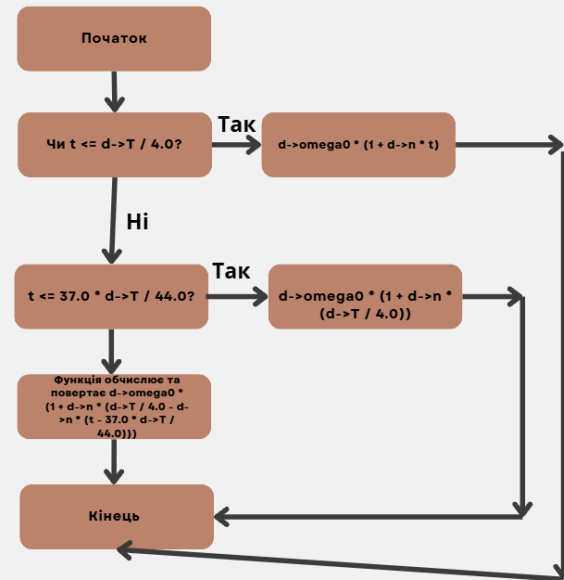
Вхідні дані:

1.  $T = 600 \text{ с}$ ,  $\Delta t = 30 \text{ с}$ ,  $U_0 = 200 \text{ В}$ ,  $k_0 = 0,001$ ,  $m = 0,001$ ,  
 $\omega_0 = 6,28 \cdot 10^6 \text{ рад/с}$ ,  $n = 0,001$ ,  $c = 100 \cdot 10^{-12} \text{ ф}$ ,  $t_g \delta = 10^{-3}$ .

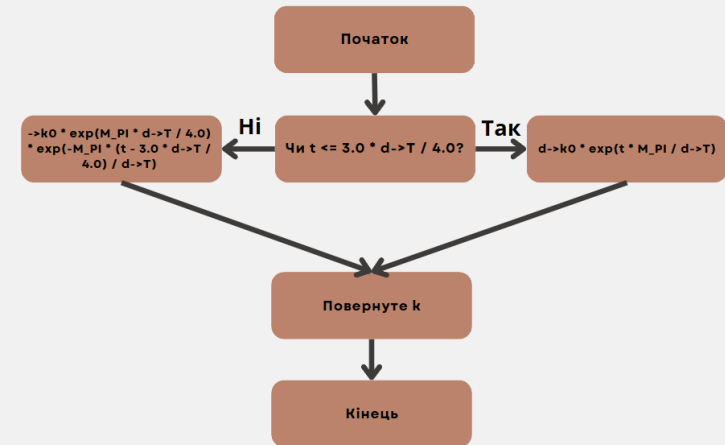
# Теоретичний матеріал

- Мова програмування С — одна з найпопулярніших і найвпливовіших мов програмування, створена в 1972 році Денисом Рітчі в Bell Labs. Вона стала основою для розробки багатьох інших мов (наприклад, С++, С#, Java). С широко застосовується для розробки системного програмного забезпечення, драйверів, вбудованих систем, а також для розробки різноманітних додатків.
- Завдяки високій продуктивності і контролю над ресурсами, мова С широко використовується для моделювання, чисельних методів, обробки сигналів, управління обладнанням. Вона дозволяє створювати програми, які ефективно працюють з великими обсягами даних і мають жорсткі вимоги до часу виконання.
- Мова С — це універсальний і потужний інструмент програмування, який залишається актуальним і в сучасних умовах. Володіння цією мовою відкриває можливості для розробки різноманітних програмних систем, у тому числі для складних наукових розрахунків, що підтверджує її важливість у навчанні та практиці інженерів і програмістів.

# АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ (CALC.C, OMEGA\_FUNC)

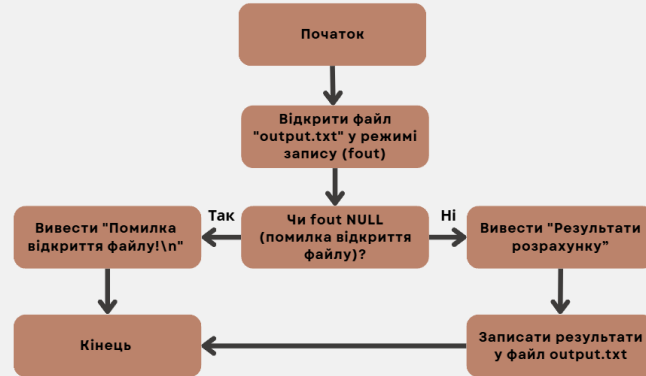


# АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ (CALC.C, K\_FUNC)

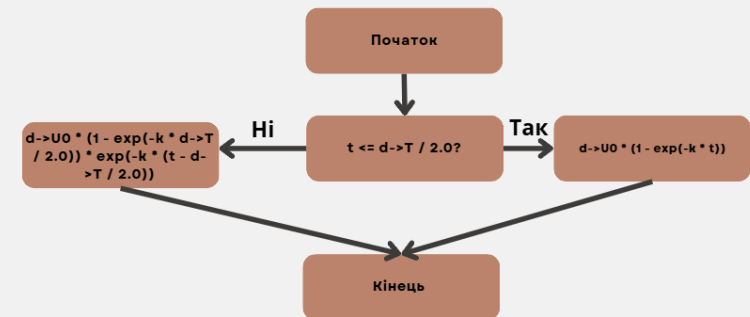


Опис функцій

АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ  
(CALC.C, CALCULATE\_AND\_SAVE)



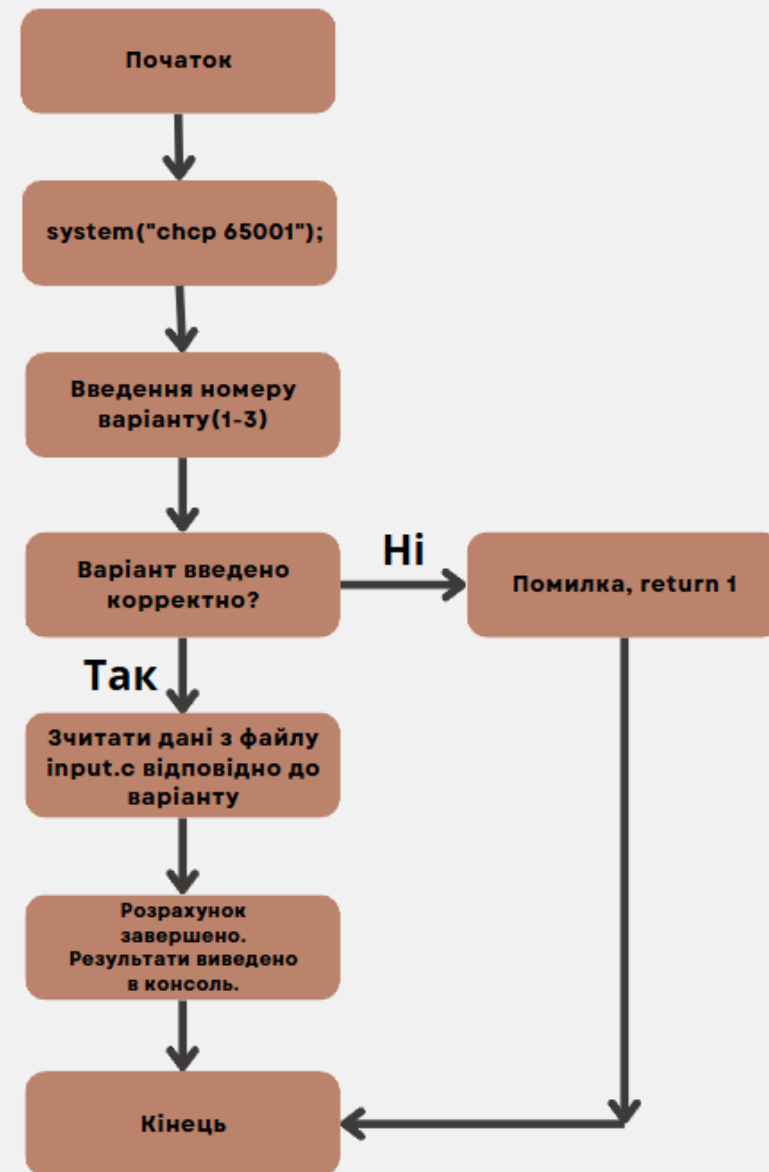
АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ  
(CALC.C, U\_FUNC)



# Опис функцій(2)

## Опис функцій(3)

### АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ (MAIN.C)







# Інструкція роботи з програмою

## 1. Підготовка до запуску

Переконайтесь, що всі вихідні файли програми(main.c, input.c, calc.c, input.h, calc.h) знаходяться у одній папці.

## 2. Запуск програми

Запустіть програму kurs.exe (Windows), або в консолі введіть ./kurs (Linux/MacOS)

## 3. Введення даних

Введіть число 1,2 або 3 відповідно до бажаного варіанту і натисніть Enter.

Якщо введено некоректне значення, програма завершить роботу з помилкою.

## 4. Отримання результатів

Після введення коректного варіанту, програма обчислить струм за часом для заданих параметрів.

Результати одночасно виведуться у консолі та збережуться у файл output.txt

# Результати роботи програми

Вхідні дані:

1.  $T = 600\text{с}$ ,  $\Delta t = 30\text{с}$ ,  $U_0 = 200\text{В}$ ,  $k_0 = 0,001$ ,  $m = 0,001$ ,  
 $\omega_0 = 6,28 \cdot 10^6\text{рад/с}$ ,  $n = 0,001$ ,  $c = 100 \cdot 10^{-12}\text{ф}$ ,  $t_{\sigma}\delta = 10^{-3}$ .

2.  $U_0 = 300\text{В}$ ,  $k_0 = 0,0015$ ,  $\omega_0 = 3,14 \cdot 10^6\text{рад/с}$ ,  $c = 200 \cdot 10^{-12}\text{ф}$ .

Решта даних – див. пункт 1.

3.  $U_0 = 250\text{В}$ ,  $k_0 = 0,0012$ ,  $\omega_0 = 12 \cdot 10^6\text{рад/с}$ ,  $c = 400 \cdot 10^{-12}\text{ф}$ .

Решта даних – див. пункт 1.

```
Введіть номер варіанту (1-3): 1
Результати розрахунку:
t (с), Ia (A)
t = 0.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 30.00 с, Ia = 4.46238243e-006 A
t = 60.00 с, Ia = 1.04994999e-005 A
t = 90.00 с, Ia = 1.83816013e-005 A
t = 120.00 с, Ia = 2.83357946e-005 A
t = 150.00 с, Ia = 4.04939319e-005 A
t = 180.00 с, Ia = 5.34340977e-005 A
t = 210.00 с, Ia = 6.75582539e-005 A
t = 240.00 с, Ia = 8.22867166e-005 A
t = 270.00 с, Ia = 9.68397379e-005 A
t = 300.00 с, Ia = 1.10325552e-004 A
t = 330.00 с, Ia = 9.94554761e-005 A
t = 360.00 с, Ia = 8.38013162e-005 A
t = 390.00 с, Ia = 6.50376629e-005 A
t = 420.00 с, Ia = 4.56780303e-005 A
t = 450.00 с, Ia = 2.84211647e-005 A
t = 480.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 510.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 540.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 570.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 600.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
```

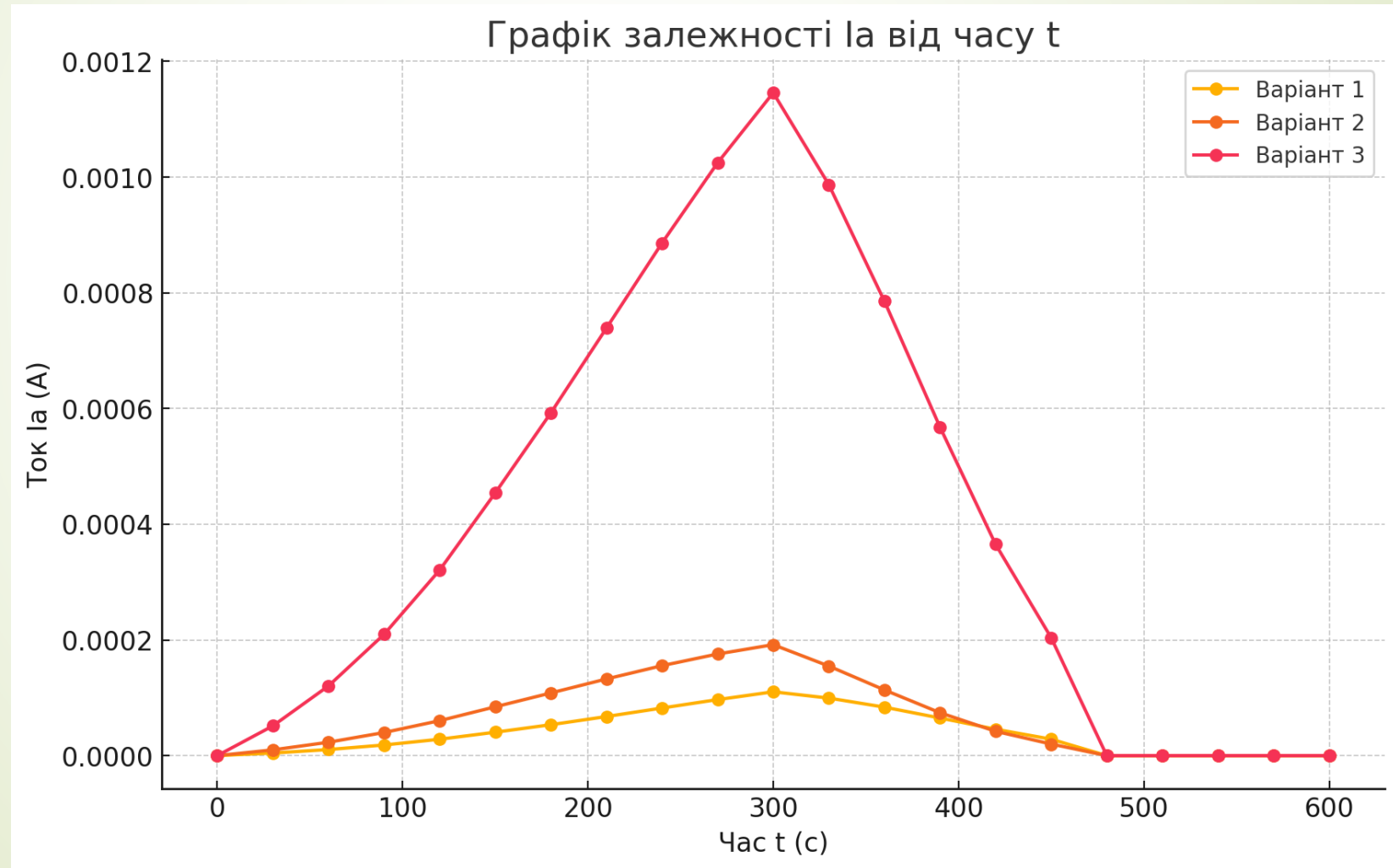
```
Введіть номер варіанту (1-3): 2
Результати розрахунку:
t (с), Ia (A)
t = 0.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 30.00 с, Ia = 9.95327384e-006 A
t = 60.00 с, Ia = 2.31518022e-005 A
t = 90.00 с, Ia = 3.99375911e-005 A
t = 120.00 с, Ia = 6.04280832e-005 A
t = 150.00 с, Ia = 8.43905284e-005 A
t = 180.00 с, Ia = 1.08304276e-004 A
t = 210.00 с, Ia = 1.32523900e-004 A
t = 240.00 с, Ia = 1.55503358e-004 A
t = 270.00 с, Ia = 1.75671546e-004 A
t = 300.00 с, Ia = 1.91791188e-004 A
t = 330.00 с, Ia = 1.54822415e-004 A
t = 360.00 с, Ia = 1.13587933e-004 A
t = 390.00 с, Ia = 7.41656041e-005 A
t = 420.00 с, Ia = 4.20064664e-005 A
t = 450.00 с, Ia = 1.99995156e-005 A
t = 480.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 510.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 540.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 570.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 600.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
```

```
Введіть номер варіанту (1-3): 3
Результати розрахунку:
t (с), Ia (A)
t = 0.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 30.00 с, Ia = 5.14332994e-005 A
t = 60.00 с, Ia = 1.20461159e-004 A
t = 90.00 с, Ia = 2.09642576e-004 A
t = 120.00 с, Ia = 3.20746047e-004 A
t = 150.00 с, Ia = 4.54102792e-004 A
t = 180.00 с, Ia = 5.92434922e-004 A
t = 210.00 с, Ia = 7.38967072e-004 A
t = 240.00 с, Ia = 8.86096889e-004 A
t = 270.00 с, Ia = 1.02473450e-003 A
t = 300.00 с, Ia = 1.14581335e-003 A
t = 330.00 с, Ia = 9.86976059e-004 A
t = 360.00 с, Ia = 7.85558648e-004 A
t = 390.00 с, Ia = 5.67890244e-004 A
t = 420.00 с, Ia = 3.65212309e-004 A
t = 450.00 с, Ia = 2.03738715e-004 A
t = 480.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 510.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 540.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 570.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
t = 600.00 с, Ia = 0.00000000e+000 A
```



# Графік

Графік залежності струму  $I_a$  від часу  $t$  для кожного варіанту розрахунків





# ВИСНОВОК

У цій курсовій роботі було розроблено програму на мові C для розрахунку струму, що залежить від часу, з урахуванням нелінійних параметрів електричної системи. Модель враховує змінні в часі характеристики напруги, частоти та коефіцієнта загасання, що дозволяє більш точно відобразити поведінку системи.

Програма успішно виконує обчислення для різних варіантів вхідних даних, результати виводяться у консоль та зберігаються у текстовому файлі для подальшого аналізу. Використання мови C забезпечило високу продуктивність і зручність роботи з файлами.

Розроблена система може бути основою для подальшого розвитку моделей електричних процесів, а також демонструє важливість програмування і математичного моделювання в інженерних задачах.



Дякую за увагу!