

АНАЛІЗ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ НА ОСНОВІ СХЕМНОЇ ФУНКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ C#

Петровський А. А.

(Науковий керівник – ст. викл. Булашенко А. В.)

Вступ

Проблема формування схемних функцій лінійних електричних кіл розв'язується із часом появи фундаментальних робіт Кірхгофа. Цікавість до цієї роботи з точки зору основ теорії кіл, є те що схемні функції є аналітичною моделлю, що дозволяють наглядно та візуально представити характеристики кола та проаналізувати їх.

Для формування виразів схемних функцій можна використовувати добре відомі методи аналізу лінійних електричних кіл, що формуються на основі законів Кірхгофа. Робочою моделлю є безпосередня схема заміщення, що містить пасивні елементи та керовані джерела.

Програмна реалізація

У даній програмі використовується принцип об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Ця програма поділена на класи, для кращої структуризації коду. Згідно з одним із принципів ООП був використаний поліморфізм, який передбачає перезавантаження методів класу залежно від отриманих вхідних даних. У результаті проектування було вибрано мову програмування C#, оскільки для платформи .NET, це є найбільш доцільною мовою програмування.

Сама графічна оболонка програми виконана на основі технології WPF (Windows Presentation Foundation), яка базується на платформі .NET. Основними перевагами WPF є те, що зовнішній вигляд програми дуже легко змінити завдяки спеціальній мові розмітки XAML.

Таким чином, у результаті була створена програма, за допомогою якої можна задавати числові значення елементів схеми у відповідному діалоговому вікні (рис. 1). Після чого програма розраховує нулі та полюси схемної функції кола та видає їх числові значення, якщо схема стійка (рис. 2 а). Якщо ж схема не стійка, то видає повідомлення, що схема не стійка, для заданих числових значень елементів кола (рис. 2 б). Відповідно змінюючи числові значення елементів кола у діалоговому вікні (рис. 1) можна аналізувати схемні функції кола та її характеристики (рис. 3).

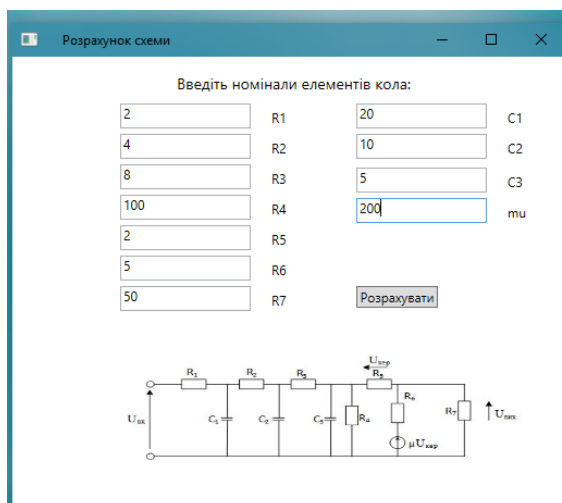


Рис. 1

Програма дає можливість контролювати корені схемних функцій кола, щоб визначити стійка схема чи ні (рис. 2).

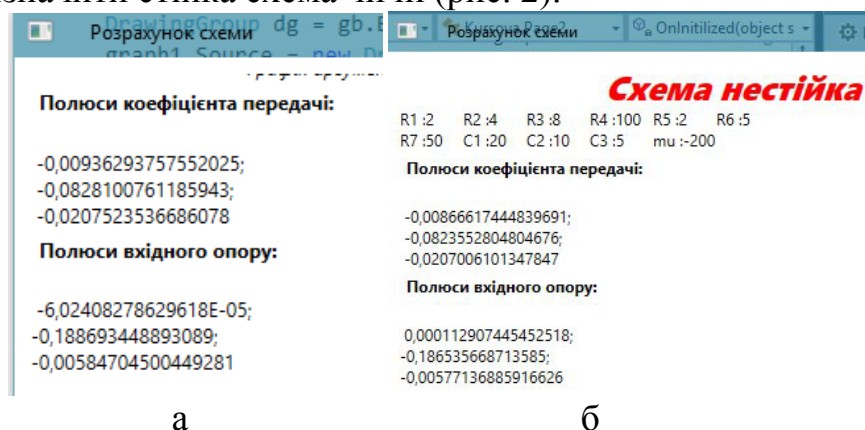


Рис. 2

Також за допомогою програми можна вивести графік модуля коефіцієнта передачі (рис. 3) або модуля вхідного опору, за допомогою якого можна зробити висновок про функціональне призначення схеми.

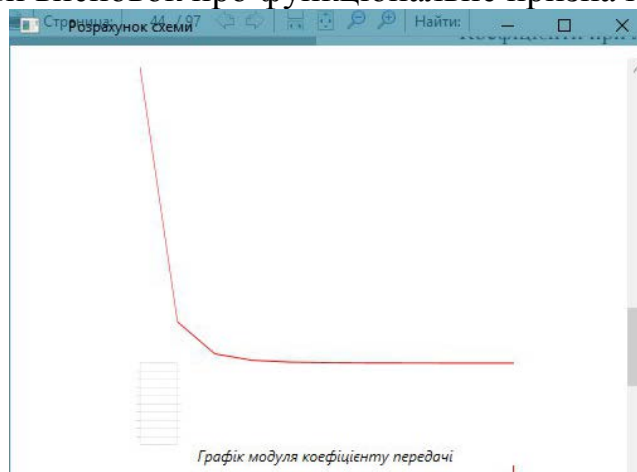


Рис. 3

Отже, змінюючи числові значення елементів кола, можна змінювати функціональне призначення схеми, що легко можна спостерігати візуально у програмі.

Висновки

Створена програма мовою програмування C # дає можливість аналізувати характеристики схеми, на основі схемної функції вхідного опору або коефіцієнта передачі, досліджувати схемну функцію на стійкість, змінюючи параметри елементів кола.

Перелік посилань

1. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.2 / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Мілютченко, О.І. Рибіна; за аг. Редакцією В.М. Шокала та В. І. Правди. – Х.: Компанія Сміт, 2008. – 560 с.
2. Троелсен Эндрю. Язык программирования C # 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1312с.
3. Албахари Джозеф. C # 6.0 Карманный справочник: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 224с.
4. Филаретов В.В. Топологический анализ электрических цепей на основе схемного подхода: Автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.09.05 / В.В. Филаретов; Санкт-Петербургский государственный технический университет. – Санкт-Петербург, 2002. – 32 с.
5. Ерохов И.В. Взаимобусловленность топологического и численного приближений при анализе математической модели сложной системы // Сложные системы и процессы. – М, 2003 – № 1– С.95–101.
6. Курганов С.А., Филаретов В.В. Анализ установившихся режимов линейных электрических цепей методом схемных определителей: Учеб. пособие.–Ульяновск: УлГТУ, 2002.– 148 с.
7. Курганов С.А., Филаретов В.В. Символьный анализ линейных электронных цепей на основе схемно-алгебраических формул выделения параметров многополюсников // Электричество 2003 - № 6 – С. 52–65.
8. Kazuyuki Fujii. A Modern Introduction to Cardano and Ferrari Formulas in the Algebraic Equations // Far East Journal of Mathematical ducation – May 2013. – vol. 10, Issue 2, – p. 175.