### **Лабораторна робота №1**

**Тема:** Моделювання систем керування засобами інтегрованого програмного комплексу MATLAB

**Мета:** Вивчити основні принципи роботи, та ознайомитись з базовими командами системи MATLAB.

**1. Теоретичні відомості**

**1.1. Інтегрований програмний комплекс Маtlаb**

Маtlаb - це інтерактивне середовище для виконання різноманітних наукових та інженерних розрахунків. Назва пакета походить від скорочень англійських слів Маtrіх Lаbоrаtоrу і найкраще характеризує його сутність, де матричні операції є основою більшості розрахунків.

Пакет підтримує виконання операцій з векторами, матрицями та масивами даних, реалізує сингулярні і спектральні розкладання, підтримує роботу з алгебраїчними поліномами, вирішує нелінійні рівняння і задачі оптимізації, інтегрування в квадратурах, вирішує диференціальні рівняння, будує різного виду графіки, трьохмірні поверхні та лінії рівня.

До найважливіших особливості пакета відносять:

• *можливість вибору та зміни платформи* - програми та дані можна переносити на різні типи комп'ютерів з різними операційними системами;

• *відкрита архітектура* з точки зору можливості створення спеціальних підпрограм, спрямованих на розв'язування певного класу задач. Такі підпрограми можна написати як за допомогою мови програмування самого пакета (так звані m-файли), так і мовою програмування С. Отже, кожен користувач пакета може зробити свій внесок у розширення його можливостей.

До основних областей використання Matlab відносять:

* математичні обчислення;
* розробка алгоритмів;
* обчислювальний експеримент, моделювання;
* аналіз інформації, дослідження та візуалізація результатів;
* наукова та інженерна графіка;
* розробка додатків.

Спеціальні підпрограми, пов'язані з розв'язанням певного класу задач, формують тематичні підкаталоги (toolbox). Можна виділити такі найважливіші toolbox -и:

• *System Identification Тооlbох* призначений для аналізу сигналів у системах керування. Дозволяє використовувати параметричні та непараметричні алгоритми ідентифікації, зокрема, розрахунок і верифікацію моделі, вибір порядку моделі, демонстрацію та перетворення сигналів. Дає змогу за відомими вхідними та вихідними сигналами об'єкта, попередньо задавши порядок моделі, створити його модель у вигляді рівнянь стану.

• *Control System Тооlbох* призначений для синтезу, аналізу та моделювання неперервних у часі та дискретних систем. Дозволяє використовувати різні форми опису системи (передавальна функція, система рівнянь змінних стану, розкладання на прості дроби). Виконує перетворення від однієї форми запису системи до іншої, а також від неперервної до дискретної та навпаки. Дає змогу досліджувати реакцію системи на різні типи вхідних сигналів, а також синтезувати регулятори. Дозволяє аналізувати поведінку системи в частотній області.

• *Signal Processing Тооlbох* призначений для цифрового перетворення та аналізу сигналів у часовій та частотній областях. Дозволяє проектувати цифрові та аналогові фільтри. Можливим є параметричне моделювання.

• *Fuzzy Logic Тооlbох* включає середовище моделювання в областінечіткої логіки разом з засобами до проектування інтелектуальних систем керування.

• *μ-Analysis and Synthesis Тооlbох* вимагає інсталяції *Signal Processing Тооlbох* і є пакетом для аналізу та синтезу лінійних робастних систем керування(систем керування з підвищеною стійкістю). Використовується для проектування оптимальних систем керування, основнаувага акцентується напитаннях стійкості системи та її вразливості до зміни параметрів.

• *Неиral Network Тооlbох* спрощує побудову та дослідження штучних нейронних мереж. Дає змогу використовувати різні алгоритми навчання нейронних мереж. Реалізує різні типи нейронів і нейронних мереж. Кожен нейрон описується вектором ваг, значенням зміщення та видом активаційної функції. Зв'язок із Simulink-ом дає змогу використовувати штучні нейронні мережі як окремі блоки в моделях досліджуваних систем.

• *Nonlinear Control Design Тооlbох* дає змогу виконувати оптимізацію лінійних та нелінійних систем керування.

*• Орtimizatiоп Тооlbох* реалізує різні методи оптимізації лінійних і нелінійних систем та розв'язування систем нелінійних рівнянь. Функціїпакету дають змогу знаходити екстремум довільної функції як за наявності, так і за відсутності обмежень, а також для випадку багатокритеріальної оптимізації.

• *Robust Control Тооlbох* призначений для дослідження багатовимірних робастних систем керування. Виконує синтез оптимальних регуляторів.

• *Spline Тооlbох* призначений для розв'язування задач апроксимації та інтерполяціїзадопомогою сплайнів, з можливістю інтегрування та диференціювання отриманого рівняння. .

• *Statistics Тооlbох* реалізує різноманітні статистичні функції, включаючи моделювання випадкових подій та генератори випадкових сигналів.

**2. Хід роботи**

1. Ознайомився з теоретичними відомостями до лабораторної роботи.

2. Вибрав значення змінних із таблиці згідно до варіанту (9):

a – 2.1

b – 0.45

R – 1.78

W – 1.7

L – 2

Вираз для обчислення



3. Зберіг значення змінних у файл pylypchuk.mat

4. Очистив екран, завантажив змінні з файлу pylypchuk.mat та обчислив значення виразу. Зберіг результати.

5. Написав текстові коментарі до роботи, зберіг результати роботи на диск.

**3. Висновки**

На цій лабораторній роботі я навчився обчислювати складні математичні вирази за допомогою інтегрованого програмного комплексу Matlab.