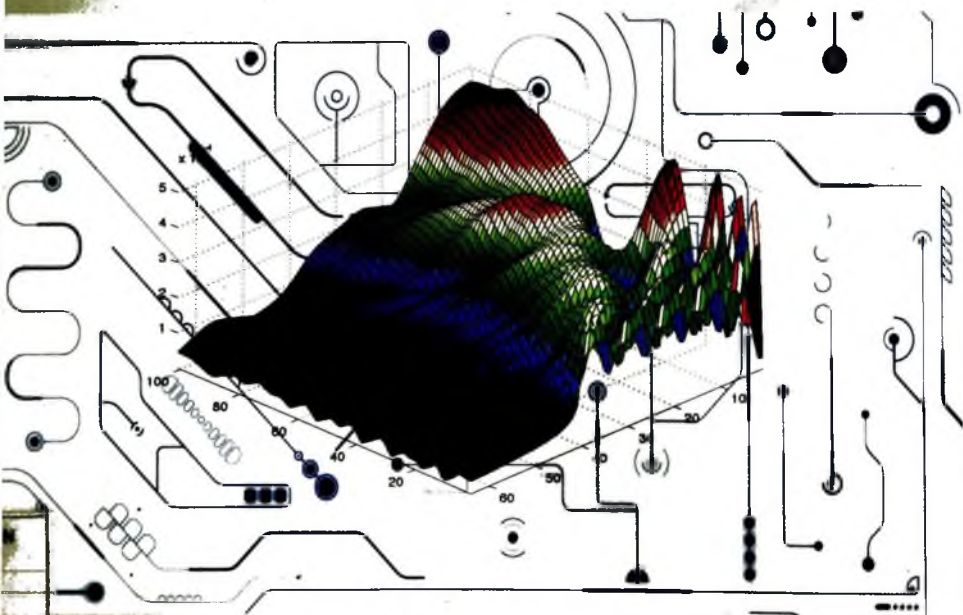




ThS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG OANH (Chủ biên)

ỨNG DỤNG MATLAB PHÂN TÍCH VÀ GIẢI BÀI TẬP LÝ THUYẾT MẠCH



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

BỘ CÔNG THƯƠNG - TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ThS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG OANH (Chủ biên) - ThS. PHAN VĂN PHÙNG
ThS. BÙI ĐÌNH THUẦN - ThS. NGUYỄN QUANG CƯỜNG

ỨNG DỤNG MATLAB PHÂN TÍCH VÀ GIẢI BÀI TẬP LÝ THUYẾT MẠCH



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

Tr

LỜI NÓI ĐẦU	
-------------------	--

PHẦN I

NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM MATLAB

<i>Chương 1. CƠ BẢN VỀ PHẦN MỀM MATLAB</i>	
--	--

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ PHẦN MỀM MATLAB	
1.2. KHỞI ĐỘNG, THOÁT KHỎI CHƯƠNG TRÌNH	
1.3. CÁC MENU LỆNH	
1.4. BIẾN, KHÔNG GIAN LÀM VIỆC TRONG MATLAB	
1.5. QUY ƯỚC VỀ DẤU CÁC PHÉP TOÁN TRONG MATLAB	
1.6. CÁC PHÍM TẮT TRONG MATLAB	

<i>Chương 2. NHẬP, XỬ LÝ DỮ LIỆU VÀ LẬP TRÌNH M-FILE TRÊN MATLAB</i>	
--	--

2.1. SỐ PHỨC TRONG MATLAB	
2.2. MA TRẬN VÀ CÁC HÀM XỬ LÝ VỚI MA TRẬN	
2.3. CÁC HÀM CƠ BẢN TRONG MATLAB	
2.4. LẬP TRÌNH TRÊN M-FILE	
2.5. CẤU TRÚC CÁC CÂU LỆNH ĐIỀU KHIỂN	
2.6. HÀM CON	

<i>Chương 3. VẼ ĐỒ THỊ VÀ TẠO GIAO DIỆN</i>	
---	--

3.1. VẼ ĐỒ THỊ SỬ DỤNG LỆNH PLOT	
3.2. TẠO KIỂU ĐƯỜNG, DẤU VÀ MÀU	
3.3. KIỂU ĐỒ THỊ	
3.4. TẠO ĐỒ THỊ LƯỚI, HỘP CHỨA TRỤC, NHÃN LỜI CHÚ GIẢI	
3.5. KIẾN TẠO HỆ TRỤC TOA ĐỘ	
3.6. IN HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	
3.7. XỬ LÝ VỚI ĐỒ THỊ	
3.8. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM KHÁC CỦA ĐỒ THỊ TRONG HỆ TOA ĐỘ PHẪNG	
3.9. GIAO DIỆN NGƯỜI SỬ DỤNG (GUI) TRONG MATLAB	

<i>Chương 4. SIMULINK TRONG MATLAB</i>	
--	--

4.1. KHỞI ĐỘNG SIMULINK	
4.2. CÁC THƯ VIỆN CON TRONG SIMULINK	
4.3. THƯ VIỆN SIMULINK EXTRAS	
4.4. THƯ VIỆN SIMPOWERSYSTEM	

PHẦN II

ỨNG DỤNG MATLAB GIẢI MẠCH ĐIỆN

Chương 5. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA	93
5.1. MÔ HÌNH MẠCH ĐIỆN THEO QUAN ĐIỂM NĂNG LƯỢNG	93
5.2. NGUỒN HÌNH SIN VÀ CÁC THÔNG SỐ ĐẶC TRƯNG	99
5.3. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH THUẦN TRỞ	102
5.4. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH THUẦN CẢM	108
5.5. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH THUẦN DUNG	112
5.6. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH RLC NỐI TIẾP	116
BÀI TẬP CHƯƠNG 5	140
Chương 6. ỨNG DỤNG MATLAB PHÂN TÍCH MẠCH PHỨC TẠP CÓ NGUỒN HÌNH SIN Ở CHẾ ĐỘ XÁC LẬP	143
6.1. BIỂU DIỄN CÁC THÔNG SỐ CỦA MẠCH BẰNG SỐ PHỨC	143
6.2. PHƯƠNG PHÁP DÒNG ĐIỆN NHÁNH	145
6.3. PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN THẾ NÚT	151
6.4. PHƯƠNG PHÁP DÒNG ĐIỆN VÒNG	158
6.5. PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI TƯƠNG ĐƯƠNG	163
6.6. PHƯƠNG PHÁP XÉP CHỒNG	172
6.7. XÂY DỰNG GIAO DIỆN GIẢI MẠCH TRÊN PHẦN MỀM MATLAB	176
BÀI TẬP CHƯƠNG 6	185
Chương 7. MẠNG HAI CỬA	189
7.1. MÔ HÌNH MẠNG HAI CỬA	189
7.2. MẠNG HAI CỬA CƠ SỞ	190
7.3. CÁC THÔNG SỐ MẠNG HAI CỬA A, B, Y, Z, G, H	192
7.4. BÀI TẬP ÁP DỤNG	198
BÀI TẬP CHƯƠNG 7	215
Chương 8. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH XOAY CHIỀU BA PHA	217
8.1. KHÁI NIỆM CHUNG	217
8.2. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH BA PHA ĐỐI XỨNG ĐẦU Y-Y	221
8.3. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH BA PHA ĐỐI XỨNG ĐẦU Δ - Δ	225
8.4. PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH BA PHA KHÔNG ĐỐI XỨNG	232
BÀI TẬP CHƯƠNG 8	256
Chương 9. PHÂN TÍCH QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH ĐIỆN	258
9.1. KHÁI NIỆM CHUNG	258
9.2. PHƯƠNG PHÁP GIẢI MẠCH QUÁ ĐỘ	260
9.3. KHẢO SÁT QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TÍCH PHÂN KINH ĐIỂN	264
9.4. KHẢO SÁT QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TOÁN TỬ LAPLACE	279
BÀI TẬP CHƯƠNG 9	296
I LIỆU THAM KHẢO	299

Lời nói đầu

Lý thuyết mạch điện là kiến thức cơ sở quan trọng đối với kỹ sư, cử nhân, kỹ thuật viên ngành điện, điện tử để phân tích, thiết kế mạch điện, điện tử nói riêng phân tích hệ thống điện nói chung. Do đó, đối với cán bộ kỹ thuật công tác trong ngành điện, điện tử, việc hiểu, áp dụng các lý thuyết về mạch điện trong các bài toán mạch đó vai trò hết sức quan trọng.

Các bài toán lý thuyết mạch nói chung xuất phát từ mô hình mạch điện theo quĩ điểm năng lượng và hai luật Kirchoff. Xuất phát từ mô hình mạch, xây dựng các phương trình Kirchoff để tính toán các thông số của mạch. Vấn đề đặt ra, với các mạch phức tạp số lượng phương trình Kirchoff lớn nên việc giải mạch điện gặp nhiều khó khăn.

Để nâng cao hiệu quả trong quá trình giải mạch điện thì việc sử dụng phần mềm Matlab là giải pháp tốt. Matlab cung cấp lệnh đa dạng rất mạnh để thực hiện các bài toán khác nhau, đặc biệt là các hệ phương trình tuyến tính, phi tuyến hay các bài toán về ma trận cho kết quả nhanh chóng và chính xác. Matlab cho phép xử lý dữ liệu, biểu diễn họa đơn giản, giúp người sử dụng có thể quan sát kết quả trực quan.

Với mong muốn giúp bạn đọc có cái nhìn tổng quan về Matlab và Lý thuyết mạch đặc biệt là sử dụng Matlab để giải bài tập Lý thuyết mạch, nhóm tác giả chúng tôi đã biên soạn cuốn sách **“Ứng dụng MATLAB phân tích và giải bài tập lý thuyết mạch”**. Cuốn sách trình bày hai vấn đề quan trọng là giới thiệu về phần mềm Matlab và sử dụng Matlab để giải một số bài tập lý thuyết mạch. Nhóm tác giả đã cố gắng tạo ra một hệ thống bài tập kết hợp phần mềm mô phỏng nhằm giúp bạn đọc dễ dàng hệ thống được kiến thức, giảm bớt thời gian tính toán, nâng cao kỹ năng tư duy, lập trình, phân tích hệ thống.

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả đã tham khảo các ý kiến của đồng nghiệp và tìm tòi tài liệu. Song nội dung cuốn sách khó tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được sự góp ý chân thành của bạn đọc để lần tái bản sau được hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về địa chỉ: Khoa Điện, Trường Đại học Sao Đỏ - Số 1 Thái Học, phường Sao Đỏ, thị xã Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Xin trân trọng cảm ơn!

Các tác

PHẦN I

NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM MATLAB

Chương 1

CƠ BẢN VỀ PHẦN MỀM MATLAB

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ PHẦN MỀM MATLAB

Matlab là một phần mềm ứng dụng chạy trong môi trường Windows do hãng MathWorks sản xuất và cung cấp. Nó tích hợp các công cụ rất mạnh phục vụ tính toán, lập trình, thiết kế, mô phỏng.... Trong một môi trường rất dễ sử dụng, trong đó các bài toán và các lời giải được biểu diễn theo các ký hiệu toán học quen thuộc.

Các ứng dụng điển hình là:

- Toán học và tính toán.
- Phát triển thuật toán.
- Tạo mô hình, mô phỏng và tạo giao thức.
- Khảo sát, phân tích số liệu.
- Đồ họa.
- Phát triển ứng dụng, gồm cả xây dựng giao diện người dùng đồ họa GUI.

Matlab là viết tắt của hai từ tiếng Anh: Matrix Laboratory (Phòng thí nghiệm n trận). Ban đầu Matlab được viết chỉ để phục vụ cho việc tính toán ma trận. Qua thời gian nó được phát triển thành một công cụ mạnh, hữu ích, một ngôn ngữ của kỹ thuật. Trong môi trường đại học, nó là một công cụ chuẩn cho các khóa học mở đầu và cao cấp về toán học, khoa học, kỹ thuật. Trong công nghiệp, nó là công cụ được lựa chọn cho việc phân tích, phát triển và nghiên cứu hiệu suất cao.

Matlab cung cấp một họ các giải pháp theo hướng chuyên dụng hoá, được gọi là các Toolbox (hộp công cụ). Các Toolbox cho phép người sử dụng và áp dụng các kỹ thuật chuyên dụng cho một lĩnh vực nào đó. Toolbox là một tập hợp toàn diện các hàm của Matlab cho phép mở rộng môi trường để giải các lớp bài toán cụ thể. Các lĩnh vực trong đó có sẵn các Toolbox bao như: Xử lý tín hiệu, hệ thống điều khiển, logic mờ, mô phỏng,...

Matlab gồm các phần chính sau:

- Ngôn ngữ Matlab: Là một ngôn ngữ ma trận/mảng cấp cao với các câu lệnh, hàm cấu trúc dữ liệu, vào/ra, các tính năng lập trình hướng đối tượng. Nó cho phép lập trình các ứng dụng từ nhỏ đến các ứng dụng lớn và phức tạp.
- Môi trường làm việc Matlab: Bộ các công cụ và phương tiện mà người sử dụng với tư cách là người dùng hoặc người lập trình Matlab. Bao gồm các phương tiện cho việc quản lý các biến trong không gian làm việc Workspace cũng như xuất, nhập dữ liệu, các công cụ phát triển, quản lý, gỡ rối và định hình M-file, ứng dụng của Matlab.
- Xử lý đồ hoạ: Bao gồm các lệnh cấp cao cho trực quan hoá dữ liệu hai chiều và ba chiều, xử lý ảnh, ảnh động,... Cung cấp các lệnh cấp thấp, cho phép tùy biến giao diện đồ hoạ cũng như xây dựng một giao diện đồ hoạ hoàn chỉnh cho chương trình ứng dụng.
- Thư viện toán học Matlab: Tập hợp khổng lồ các thuật toán tính toán từ các hàm cơ bản như cộng, trừ, nhân, chia, sin, cos, số phức,... tới các hàm phức tạp hơn như nghịch đảo ma trận, tìm trị riêng của ma trận, phép biến đổi Fourier nhanh,...
- Giao diện chương trình ứng dụng Matlab API (Application Program Interface): Đây là một thư viện cho phép viết các chương trình C và Fortran tương thích với Matlab.
- Simulink: Mô phỏng các hệ thống động học tuyến tính và phi tuyến. Là một chương trình đồ hoạ sử dụng chuột để thao tác cho phép mô hình hoá một hệ thống bằng cách vẽ một sơ đồ khối trên màn hình. Nó có thể làm việc với các hệ thống tuyến tính, phi tuyến, hệ thống liên tục theo thời gian, hệ gián đoạn theo thời gian và hệ đa biến,...

1.2. KHỞI ĐỘNG, THOÁT KHỎI CHƯƠNG TRÌNH

1.2.1. Khởi động chương trình

Có thể khởi động Matlab bằng một số cách sau:

~ Thường khi cài đặt xong, chương trình tự động tạo một shortcut (biểu tượng) trên màn hình máy tính. Có thể khởi động chương trình bằng cách click đúp chuột vào biểu tượng này.

~ Cũng có thể khởi động chương trình từ Menu start như sau:

