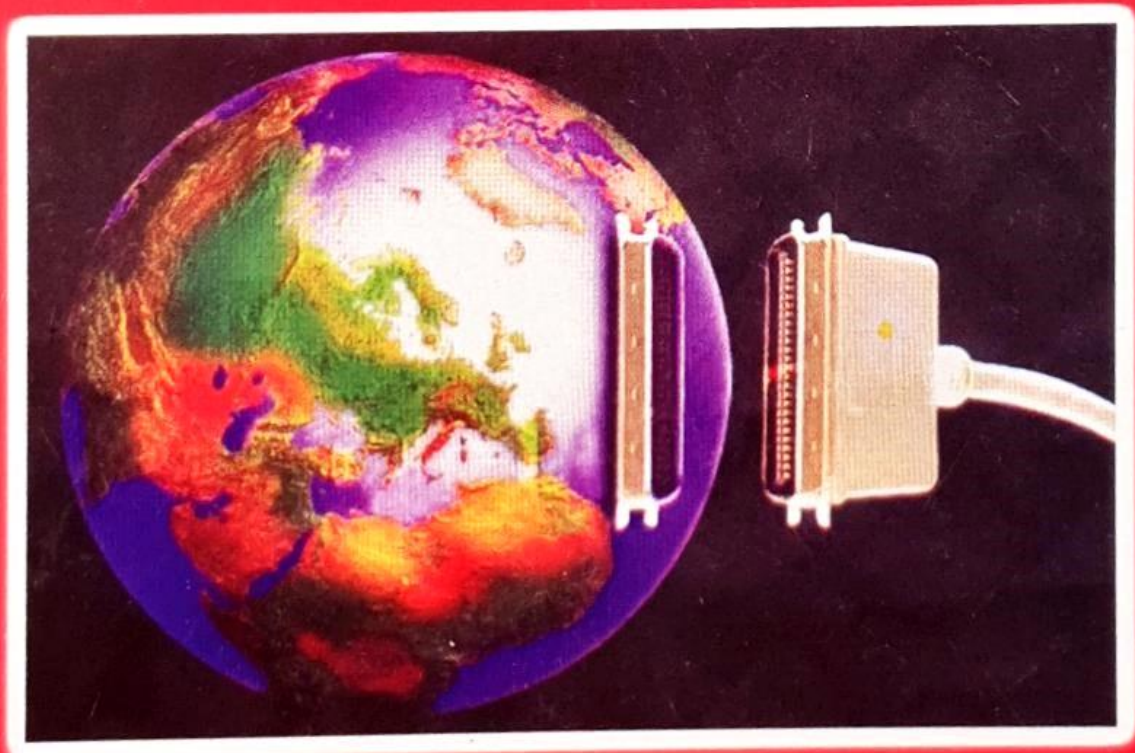


NGUYỄN ĐỨC THÀNH

MATLAB

VÀ

ỨNG DỤNG TRONG ĐIỀU KHIỂN



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

MATLAB VÀ ỨNG DỤNG TRONG ĐIỀU KHIỂN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

Nguyễn Đức Thành

Chương 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MATLAB 15

1.1. Mở đầu 15

1.2. Cách cài đặt và chạy MATLAB 17

1.3. Các quy ước và phép toán 26

1.4. Các hàm xử lý ma trận 40

1.5. Các cấu trúc dữ liệu khác 50

MATLAB

VÀ

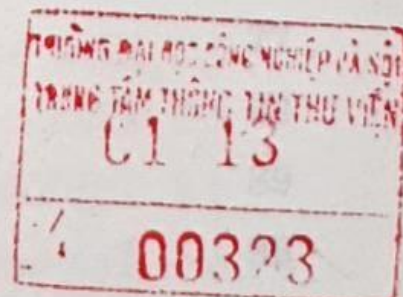
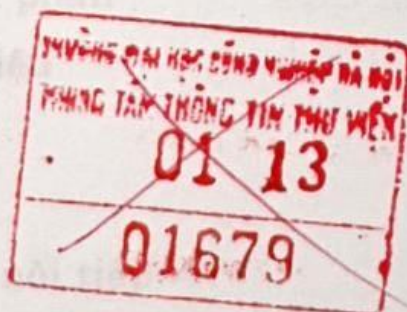
ỨNG DỤNG TRONG ĐIỀU KHIỂN

1.6. Nội suy và nội suy 71

1.7. Tính tích phân 71

1.8. Giải phương trình vi phân 72

1.9. Giải toán trên ký hiệu 74



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA
TP HỒ CHÍ MINH - 2014

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	7
BẢNG NHỮNG TỪ TIẾNG ANH CHUYÊN DÙNG	11
Chương 1 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MATLAB	15
1.1 Mở đầu	15
1.2 Bước đầu chạy MATLAB	17
1.3 Các quy ước và phép toán	26
1.4 Các hàm xử lý ma trận	40
1.5 Các cấu trúc dữ liệu khác	50
1.6 Lập trình hàm M	55
1.7 Tính đa thức	60
1.8 Hàm của hàm	63
1.9 Giải phương trình phi tuyến	64
1.10 Tính cực tiểu hàm	66
1.11 Nội suy và hồi quy	68
1.12 Tính tích phân	71
1.13 Giải phương trình vi phân	72
1.14 Tính toán trên ký hiệu	74
1.15 Tạo lớp mới	77
1.16 Xuất nhập dữ liệu	83
1.17 Xuất nhập qua cổng nối tiếp	89
1.18 Thu thập số liệu	93
1.19 Sơ lược về đồ thị	98
1.20 Xử lý tín hiệu	108
1.21 Bắt ảnh và xử lý ảnh	117
1.22 Hoạt hình	121
1.23 Liên kết MATLAB và ngôn ngữ C	123
1.24 MATLAB Compiler	126
1.25 Công cụ Com-builder của MATLAB 6.5	128

Chương 2 TẠO GIAO DIỆN NGƯỜI DÙNG	145
2.1 Tạo giao diện người dùng với guide	145
2.2 Soạn thảo các thuộc tính	150
2.3 Các callbacks	160
2.4 Tạo menu	161
2.5 Tạo giao diện người dùng với hàm M	171
Chương 3 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TUYẾN TÍNH	189
3.1 Mô hình toán học hệ tuyến tính	189
3.2 Các hàm MATLAB trong <i>control system toolbox</i>	202
3.3 Chuyển đổi mô hình liên tục - rời rạc	205
3.4 Hệ có trì hoãn	208
3.5 Ghép nối các mô hình	211
3.6 Phân tích hệ thống điều khiển tự động	219
3.7 Giảm bậc mô hình	238
3.8 Thiết kế bộ chỉnh cổ điển	241
3.9 Thiết kế bộ chỉnh dùng <i>SISO Design Tool</i>	260
3.10 Điều khiển dùng phương pháp đặt cực	270
3.11 Điều khiển số dùng LQR	276
3.12 Điều chỉnh LQG	285
Chương 4 SIMULINK	289
4.1 Khái niệm	289
4.2 Khối	295
4.3 Tín hiệu	317
4.4 Tạo mặt nạ cho hệ con	318
4.5 Mô hình	322
4.6 Các hàm liên quan đến mô hình	322
4.7 Dùng Callback	322
4.8 Mô phỏng	327
4.9 Viết hàm S	331
4.10 Ví dụ tạo mô hình	341
4.11 Tạo GUI cho mô hình	355

LỜI NÓI ĐẦU

Chương 5 ĐIỀU KHIỂN THỜI GIAN THỰC	363
5.1 Khái niệm mở đầu	363
5.2 Real-Time Windows Target	365
5.3 xPC Target	372
Chương 6 ĐIỀU KHIỂN THÔNG MINH	380
6.1 Khái niệm về logic mờ	381
6.2 FIS Editor	387
6.3 Dùng Simulink mô phỏng hệ mờ	398
6.4 Soạn FIS trong cửa sổ lệnh	401
6.5 Tạo hàm phụ thuộc riêng	406
6.6 Mạng nơron nhân tạo	407
6.7 Perceptron	409
6.8 Mạng tuyến tính	416
6.9 Mạng nuôi tiến tổng quát và lan truyền ngược	418
6.10 Mạng nơron và điều khiển	421
6.11 ANFIS	426
TÀI LIỆU THAM KHẢO	427

LỜI NÓI ĐẦU

Những năm gần đây MATLAB, Simulink và các toolbox kèm theo đã trở thành công cụ không thể thiếu của các cán bộ nghiên cứu giảng dạy, sinh viên đại học, cao học và nghiên cứu sinh thuộc các ngành khoa học kỹ thuật nước ta.

Điều này có được trước hết là do MATLAB cung cấp một công cụ tính toán và lập trình bậc cao dễ sử dụng, hiệu quả và thân thiện với người dùng. MATLAB - Simulink giúp cho người sử dụng dễ dàng thực hiện các bài toán mô hình hóa, mô phỏng trên máy tính, sau đó ghép máy tính với thiết bị phần cứng để thực hiện việc mô phỏng có phần cứng hay còn gọi là hardware in the loop và cuối cùng là chế tạo nhanh mẫu thử nghiệm từ kết quả mô phỏng (rapid prototyping).

Ưu điểm thứ hai của MATLAB là tính mở, các hàm MATLAB và các toolbox không ngừng được bổ sung theo sự phát triển của khoa học kỹ thuật không những bởi chính công ty The Math Works Inc, người sở hữu, mà còn bởi những người sử dụng trên toàn thế giới làm việc ở những chuyên ngành khác nhau, trong đó một số nhà nghiên cứu nước ta cũng có đóng góp một phần nhỏ.

Ưu điểm thứ ba là MATLAB có công cụ trợ giúp phong phú trực tuyến, trên mạng hay trong các tài liệu pdf, do đó người sử dụng có kinh nghiệm dễ dàng tra cứu về một vấn đề nào đó mà không mất nhiều thời gian.

Mặc dù MATLAB trợ giúp rất nhiều cho người sử dụng nhưng khi đặt bước chân đầu tiên vào tìm hiểu khu rừng bao la này cũng là khó khăn do hàng rào ngôn ngữ, sự đồ sộ của các tài liệu (hơn 400 Mbytes) và kiến thức nền tảng của người dùng. Đã có nhiều tài liệu nước ngoài và trong nước được xuất bản hướng dẫn sử dụng MATLAB và các công cụ liên quan, đã có nhiều trường đại học nước ta đưa MATLAB vào chương trình giảng dạy, tuy nhiên việc xuất

bản thêm một cuốn sách tham khảo về MATLAB cũng không phải là thừa do nội dung vô cùng phong phú của MATLAB.

Tài liệu tham khảo MATLAB VÀ ỨNG DỤNG TRONG ĐIỀU KHIỂN được biên soạn làm tài liệu tham khảo cho môn học "Lý thuyết điều khiển tự động", gồm có 6 chương:

Chương 1: Các khái niệm cơ bản về MATLAB giới thiệu các lệnh cơ bản của MATLAB, ngoài ra còn trình bày phương pháp lập trình giao tiếp máy tính với ngoại vi thông qua cổng máy in và cổng COM, một số lệnh liên quan đến các toolbox tối ưu, xử lý tín hiệu, xử lý ảnh,... phương pháp tạo lớp dữ liệu mới. Chương này còn đề cập đến phương pháp chuyển đổi hàm MATLAB sang thư viện dll để người sử dụng có thể kết hợp khả năng lập trình tính toán của MATLAB với các ngôn ngữ lập trình trong Windows khác.

Chương 2: Tạo giao diện người dùng giới thiệu phương pháp tạo giao diện đồ họa thân thiện và sinh động làm vỏ bọc cho chương trình người dùng, thuận tiện khi báo cáo thuyết trình hay soạn các bài thí nghiệm.

Chương 3: Hệ thống điều khiển tuyến tính trình bày phương pháp sử dụng MATLAB để mô hình hóa, thiết kế bộ bố chỉnh và mô phỏng hệ thống điều khiển tự động. Việc nghiên cứu thực hiện trên hàm truyền hay phương trình trạng thái với các nguyên lý điều khiển đi từ kinh điển đến hiện đại.

Chương 4: Simulink giới thiệu công cụ rất mạnh trong mô hình hóa mô phỏng, không chỉ trong điều khiển mà còn trong các phạm vi nghiên cứu khác.

Chương 5: Điều khiển thời gian thực giới thiệu phương pháp ghép nối máy tính với đối tượng phân cứng để thực hiện mô phỏng thời gian thực và có phần cứng trong mô hình (hardware in the loop).

Chương 6: Điều khiển thông minh trình bày ngắn gọn hai toolbox Fuzzy logic và Neural network, áp dụng để thiết kế bộ điều khiển.

Tuy tên gọi quyển sách này giới hạn trong phạm vi điều khiển nhưng bạn đọc ở các ngành khác vẫn có thể tìm thấy nhiều điều bổ ích trong đó.

Tác giả chân thành cảm ơn sự động viên góp ý của tập thể thầy cô Bộ môn Điều khiển tự động, Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP HCM và sự giúp đỡ của Tổ giáo trình.

Trong sách không tránh khỏi có nhiều sai sót, mọi ý kiến đóng góp mong bạn đọc gửi về địa chỉ: Bộ môn Điều khiển tự động, Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP HCM, số 268 Lý Thường Kiệt, Q10. Điện thoại: 8.654.357

E-mail: ndthanh@hcmut.edu.vn

Tác giả

TS Nguyễn Đức Thành