

NGUYỄN HOÀNG HẢI - NGUYỄN VIỆT ANH

LẬP TRÌNH MATLAB VÀ ỨNG DỤNG

▶ (DÙNG CHO SINH VIÊN KHÔI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT)

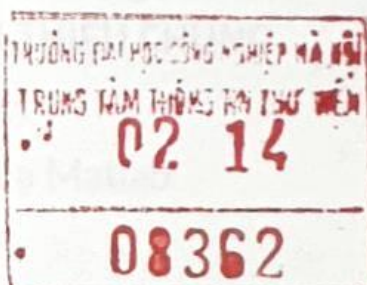


NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



MỤC LỤC

NGUYỄN HOÀNG HẢI - NGUYỄN VIỆT ANH



LẬP TRÌNH MATLAB VÀ ỨNG DỤNG

(Dùng cho sinh viên khối khoa học và kỹ thuật)

MỤC LỤC

1.1. Giới thiệu chung về MATLAB	30
1.2. Cài đặt và chạy thử	32
1.3. Môi trường làm việc	33

Chương 4

SCRIPT M-FILES



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	11
 Chương 1	
GIỚI THIỆU CHUNG	
1.1. Các phép toán đơn giản	12
1.2. Không gian làm việc của Matlab	14
1.3. Biến	15
1.4. Câu giải thích (comment) và sự chấm câu	17
1.5. Số phức	18
 Chương 2	
CÁC BÀI TOÁN KỸ THUẬT	
2.1. Các hàm toán học thông thường	21
2.2. Các ví dụ	24
 Chương 3	
NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CỦA CỬA SỔ LỆNH TRONG MATLAB	
3.1. Quản lý không gian làm việc của MATLAB	30
3.2. Ghi và phục hồi dữ liệu	32
3.3. Khuôn dạng hiển thị số	33
 Chương 4	
SCRIPT M_FILES	35
 Chương 5	
QUẢN LÝ TỆP	40

Chương 6

CÁC PHÉP TOÁN ĐỐI VỚI MẢNG

6.1. Mảng đơn	45
6.2. Địa chỉ của mảng	46
6.3. Cấu trúc của mảng	47
6.4. Vector hàng và vector cột	50
6.5. Mảng có các phần tử là 0 hoặc 1	57
6.6. Thao tác đối với mảng	58
6.7. Tìm kiếm mảng con	64
6.8. So sánh mảng	66
6.9. Kích cỡ của mảng	70
6.10. Mảng nhiều chiều	72

Chương 7

CÁC THAO TÁC VỚI MẢNG

7.1. Tạo phương trình tuyến tính	78
7.2. Các hàm ma trận	82
7.3. Ma trận đặc biệt	83

Chương 8

CÁC PHÉP TÍNH LOGIC VÀ QUAN HỆ

8.1. Toán tử quan hệ	89
8.2. Toán tử logic	91
8.3. Các hàm logic và hàm quan hệ	92

Chương 9

VĂN BẢN

9.1. Xâu kí tự	94
9.2. Chuyển đổi xâu	97
9.3. Các hàm về xâu	98
9.4. Ma trận tế bào của xâu	100

Chương 10

THỜI GIAN

10.1. Ngày và giờ hiện tại	104
10.2. Sự chuyển đổi giữa các kiểu	105
10.3. Các hàm về ngày	107
10.4. Các hàm về thời gian	108
10.5. Vẽ đồ thị với hàm ngày và hàm thời gian	110

Chương 11

VÒNG LẶP ĐIỀU KHIỂN

11.1. Vòng lặp for	114
11.2. Vòng lặp while	117
11.3. Cấu trúc if-else-end	118
11.4. Cấu trúc switch-case	120

Chương 12

HÀM M_FILE

12.1. Các quy luật và thuộc tính	128
12.2. Các ví dụ	131

Chương 13

PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

138

Chương 14

CÁC PHÉP TÍNH ĐỐI VỚI ĐA THỨC

14.1. Các nghiệm của đa thức	149
14.2. Nhân đa thức	150
14.3. Phép cộng đa thức	150
14.4. Chia hai đa thức	152
14.5. Đạo hàm	152

14.6. Tính giá trị của một đa thức	152
14.7. Phân thức hữu tỷ	153

Chương 15

PHÉP NỘI SUY VÀ MỊN HOÁ ĐƯỜNG CONG

15.1. Mịn hoá đường cong	156
15.2. Nối điểm một chiều	160
15.3. Xấp xỉ hoá hai chiều	164

Chương 16

PHÂN TÍCH SỐ LIỆU

16.1. Vẽ đồ thị	168
16.2. Cực trị của một hàm	170
16.3. Tìm giá trị không	172
16.4. Phép lấy tích phân	173
16.5. Phép lấy vi phân	174
16.6. Phương trình vi phân	177

Chương 17

ĐỒ HỌA TRONG HỆ TOẠ ĐỘ PHẪNG

17.1. Sử dụng lệnh Plot	181
17.2. Kiểu đường, dấu và màu	183
17.3. Kiểu đồ thị	184
17.4. Đồ thị mới, hộp chứa trục, nhãn và lời chú giải	185
17.5. Kiến tạo hệ trục tọa độ	187
17.6. In hình	191
17.7. Thao tác với đồ thị	191
17.8. Một số đặc điểm khác của đồ thị trong hệ tọa độ phẳng	194

Chương 18

ĐỒ HỌA TRONG KHÔNG GIAN BA CHIỀU

18.1. Đồ thị đường thẳng	199
--------------------------	-----

18.2. Đồ thị bề mặt và lưới	201
18.3. Thao tác với đồ thị	203
18.4. Các đặc điểm khác của đồ thị trong không gian ba chiều	206
18.5. Bảng màu	208
18.6. Sử dụng bảng màu	209
18.7. Sử dụng màu để thêm thông tin	210
18.8. Hiện thị bảng màu	211
18.9. Thiết lập và thay đổi bảng màu	213

Chương 19

MẢNG TẾ BÀO VÀ CẤU TRÚC

19.1. Mảng tế bào	216
19.2. Xây dựng và hiển thị mảng tế bào	216
19.3. Tổ hợp và khôi phục mảng tế bào	217
19.4. Truy nhập vào trong mảng tế bào	218
19.5. Mảng tế bào của chuỗi ký tự	219
19.6. Cấu trúc	220
19.7. Xây dựng mảng cấu trúc	220
19.8. Truy nhập và các trường cấu trúc	221
19.9. Sự nghịch đảo và hàm kiểm tra	224

Chương 20

BIỂU TƯỢNG CỦA HỘP CÔNG CỤ TOÁN HỌC

20.1. Biểu thức và các đối tượng đặc trưng	225
20.2. Tạo và sử dụng các đối tượng đặc trưng	226
20.3. Sự biểu diễn biểu thức đặc trưng của MATLAB	227
20.4. Biến đặc trưng	232
20.5. Phép toán trên biểu thức đặc trưng	232
20.6. Tách các tử số và mẫu số	232
20.7. Phép toán đại số tiêu chuẩn	234

20.8. Các phép toán nâng cao	236
20.9. Hàm nghịch đảo	237
20.10. Sự thay thế biến số	238
20.11. Phép lấy vi phân	239
20.12. Phép tích phân	240
20.13. Vẽ đồ thị biểu thức đặc trưng	244
20.14. Định dạng và đơn giản hóa	244
20.15. Tóm tắt và một số đặc điểm khác	246
20.16. Tự làm	247
20.17. Giải phương trình	248
20.18. Giải phương trình đại số đơn giản	248
20.19. Một vài phép toán đại số	249
20.20. Phép toán tích phân	250
20.21. Một vài phép toán tích phân	250
20.22. Ma trận và đại số tuyến tính	251
20.23. Phép toán đại số tuyến tính	252
20.24. Hàm bước và xung	253
20.25. Biến đổi Laplace	253
20.26. Biến đổi Furiê	253

Chương 21

HỘP CÔNG CỤ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

21.1. Sự biểu diễn bằng đồ thị	255
21.2. Đối tượng LTI	256
21.3. Khôi phục dữ liệu	259
21.4. Sự nghịch đảo đối tượng	260
21.5. Thuật toán đối tượng LTI	261
21.6. Phân tích hệ thống	261
21.7. Danh sách các hàm của hộp công cụ hệ thống điều khiển	264

Chương 22

HỘP DỤNG CỤ XỬ LÝ TÍN HIỆU

22.1. Chức năng của hộp công cụ xử lý tín hiệu	269
22.2. Biểu diễn tín hiệu	269
22.3. Các tín hiệu đa kênh	270
22.4. Tạo dáng tín hiệu	271
22.5. Các tín hiệu cơ bản	272
22.6. Các tín hiệu tuần hoàn thông dụng	272
22.7. Các tín hiệu không chu kỳ	274
22.8. Hàm chuỗi xung	274
22.9. Hàm Sinc	275
22.10. Nhập xuất dữ liệu với hộp công cụ	276
22.11. Thực hiện tích chập	276
22.12. Thực hiện lọc trong miền thời gian	277
22.13. Thực hiện lọc trong miền z	277
22.14. Thực hiện lọc bằng hàm filter	278
22.15. Đáp ứng xung	279
22.16. Đáp ứng tần số	280
22.17. Hiện thị đáp ứng của hệ thống bằng lệnh fvtool	282
22.18. Trễ nhóm và trễ pha	282
22.19. Phân tích điểm cực - không	283
22.20. Phân tích Fourier rời rạc	284
22.21. Mô hình hệ thống tuyến tính rời rạc	285
22.22. Danh sách các hàm của hộp công cụ xử lý tín hiệu	288

Chương 23

HỘP CÔNG CỤ TRUYỀN THỐNG

23.1. Nhiễu Gauss trắng	296
23.2. Các ma trận symbol ngẫu nhiên	296
23.3. Tạo các ma trận số nguyên ngẫu nhiên	297

23.4. Các sơ đồ lỗi bit ngẫu nhiên	297
23.5. Tỉ số lỗi	298
23.6. So sánh tỉ số lỗi symbol và tỉ số bit	299
23.7. Cộng nhiễu trắng Gaussian vào tín hiệu	300
23.8. Các bộ sinh chuỗi giả nhiễu, mặt nạ và giá trị dịch	301
23.9. Mã hóa/giải mã BCH	302
23.10. Bộ giải mã khối	303
23.11. Bộ giải mã khối	305
23.12. Tính khoảng cách cực tiểu của 1 mã khối tuyến tính	308
23.13. Tạo ra ma trận sinh và ma trận kiểm tra chẵn lẻ cho mã Hamming	309
23.14. Sinh ra bảng giải mã syndrome	310
23.15. Đa thức sinh của mã Reed-Solomon	310
23.16. Giải mã chấp dữ liệu nhị phân sử dụng thuật toán Viterbi	312
23.17. Điều chế băng thông tương tự	314
23.18. Giải điều chế băng thông tương tự	317
23.19. Bộ điều chế băng thông số	318
23.20. Bộ điều chế băng gốc số	320
23.21. Bộ giải điều chế băng thông số	322
23.22. Bộ giải điều chế băng gốc số	324
23.23. Phân loại các hàm	329

Chương 24

TRỢ GIÚP

24.1. Cửa sổ lệnh trợ giúp	335
24.2. Cửa sổ trợ giúp	338
24.3. Các M_File của Student Edition	340
Tài liệu tham khảo	371

Lời giới thiệu

Các nhà khoa học, các kỹ sư, kỹ thuật viên và sinh viên các trường Đại học kỹ thuật luôn quan tâm đến việc phát triển nâng cao khả năng tính toán và xử lý trên máy tính những vấn đề chuyên môn đa dạng trong nghiên cứu khoa học. Dĩ nhiên không phải ai trong số đó họ cũng là những lập trình viên sử dụng thành thạo các ngôn ngữ lập trình để giải quyết những vấn đề đó trên máy tính.

Matlab (Maxtrix Laboratory) là một công cụ phần mềm của MathWork với giao diện cực mạnh cùng với những lợi thế trong kỹ thuật lập trình đáp ứng được những vấn đề hết sức đa dạng: từ các lĩnh vực kỹ thuật chuyên ngành điện, điện tử, điều khiển tự động, robot công nghiệp, vật lý hạt nhân cho đến các ngành xử lý toán chuyên dụng như thống kê, kế toán,... đã giải quyết được những vấn đề nói trên một cách đơn giản, trực quan mà không cần đòi hỏi người sử dụng phải là những lập trình viên chuyên nghiệp.

Matlab cùng bộ lệnh rất mạnh của nó cho phép giải quyết các loại bài toán khác nhau, đặc biệt là các hệ phương trình tuyến tính, phi tuyến hay các bài toán mà trận với kết quả nhanh chóng và chính xác. Bộ lệnh này lên tới hàng trăm và ngày càng được mở rộng thông qua các hàm ứng dụng được tạo lập bởi người sử dụng hay thông qua thư viện trợ giúp. Bên cạnh đó, Matlab cho phép xử lý dữ liệu, biểu diễn đồ họa một cách mềm dẻo, đơn giản và chính xác trong không gian hai chiều cũng như ba chiều giúp người sử dụng có thể quan sát kết quả một cách trực quan và đưa ra giải pháp tốt nhất. Được tích hợp cùng với một số ngôn ngữ lập trình thông dụng khác như C, C++, Fortran, Java... Do đó, những ứng dụng của Matlab có thể được chuyển đổi một cách dễ dàng, mềm

dẻo sang những ngôn ngữ đó. Với hàng loạt những ưu điểm nói trên, Matlab đã, đang và sẽ được sử dụng rộng rãi trên nhiều lĩnh vực cũng như nhiều nước trên toàn thế giới.

Để cung cấp cho bạn đọc một công cụ trợ giúp hữu ích của tin học ứng dụng, chúng tôi giới thiệu cuốn sách "Lập trình Matlab và ứng dụng - Dành cho sinh viên khối Khoa học và Kỹ thuật" do nhóm tác giả của bộ môn Hệ thống Viễn thông thuộc Khoa Điện tử Viễn thông biên soạn. Tiêu đề của cuốn sách đã cho thấy đối tượng mà các tác giả hướng tới đó là những sinh viên đang theo học các trường khối khoa học và kỹ thuật. Tuy nhiên, cuốn sách này cũng rất hữu ích cho cả những kỹ sư, cán bộ kỹ thuật hay những nhà khoa học trong việc tra cứu.

Mặc dù đã có rất nhiều cố gắng, nhưng cuốn sách cũng còn những vấn đề chưa thể đề cập hết hoặc còn thiếu sót ở một mức độ nào đó. Chúng tôi rất mong nhận được sự góp ý xây dựng và phê bình chân thành của bạn đọc. Mọi thắc mắc, có thể gửi thư góp ý về địa chỉ:

Nguyễn Hoàng Hải

Email: nhhaijp@mail.hut.edu.vn

Các tác giả