

PGS, TS NGUYỄN TRỌNG THUẦN

ĐIỀU KHIỂN

Logic

& ỨNG DỤNG



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS.TS. NGUYỄN TRỌNG THUẬN

ĐIỀU KHIỂN LOGIC VÀ ỨNG DỤNG

TẬP MỘT

- HỆ THỐNG LOGIC HAI TRẠNG THÁI VÀ ỨNG DỤNG
- LOGIC MỜ VÀ ĐIỀU KHIỂN MỜ

Tái bản có sửa chữa



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HA NỘI - 2004

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Phần 1. Hệ thống logic hai trạng thái và ứng dụng	5
Chương 1. Lý thuyết cơ sở	7
1.1. Khái niệm về logic hai trạng thái	7
1.2. Các hàm cơ bản của đại số logic và tính chất cơ bản của chúng	7
1.2.1. Hàm logic cơ bản	7
1.2.2. Tính chất và một số hệ thức cơ bản của đại số logic	11
1.3. Các phương pháp biểu diễn hàm logic	13
1.3.1. Phương pháp biểu diễn thành bảng	13
1.3.2. Phương pháp hình học	14
1.3.3. Phương pháp biểu thức đại số	14
1.3.4. Phương pháp biểu diễn hàm logic bằng bảng Karnaugh	16
1.4. Phương pháp tối thiểu hóa các hàm logic	18
1.4.1. Phương pháp tối thiểu hàm logic bằng biến đổi đại số	18
1.4.2. Phương pháp tối thiểu hóa hàm logic theo thuật toán	19
Câu hỏi và bài tập	26
Chương 2. Mạch tổ hợp	27
2.1. Mô hình toán học của mạch tổ hợp	27
2.2. Phân tích mạch tổ hợp	27
2.3. Tổng hợp mạch tổ hợp	30
2.3.1. Tổng hợp mạch rơle	30
2.3.2. Tổng hợp mạch số	34
2.3.3. Thực hiện thiết bị số nhiều hàm tổ hợp	36
2.4. Một số mạch tổ hợp thường gặp	39
2.4.1. Mạch điều khiển đóng mở và đổi chiều quay động cơ điện	39
2.4.2. Một số ví dụ về mạch số tổ hợp	40
Câu hỏi và bài tập	46

Chương 3. Mạch trình tự	47
3.1. Khái niệm chung	47
3.1.1. Giới thiệu và một số định nghĩa	47
3.1.2. Mô tả hoạt động của mạch trình tự	49
3.2. Một số phần tử nhớ trong mạch trình tự	50
3.2.1. Role thời gian	50
3.2.2. Các mạch lật	53
3.3. Phương pháp mô tả mạch trình tự	60
3.3.1. Phương pháp bảng chuyển trạng thái	60
3.3.2. Phương pháp đồ hình trạng thái	62
3.3.3. Phương pháp lưu đồ	64
3.4. Tổng hợp mạch trình tự	67
3.4.1. Tổng hợp theo phương pháp bảng trạng thái	67
3.4.2. Tổng hợp theo phương pháp đồ hình Mealy hoặc Moore	69
3.5. Grafcet - Công cụ để mô tả mạch trình tự trong công nghiệp	75
3.5.1. Hoạt động theo logic trình tự của thiết bị công nghiệp	75
3.5.2. Định nghĩa grafcet	76
3.5.3. Một số ký hiệu dùng trong grafcet (hình 3.34)	77
3.5.4. Quy tắc vượt qua chuyển tiếp	79
3.5.5. Ứng dụng grafcet	80
Câu hỏi và bài tập	86
Chương 4. Một số ứng dụng mạch logic trong điều khiển	87
4.1. Mạch logic trong khống chế truyền động điện	87
4.2. Khống chế khởi động, hãm và đảo chiều động cơ không đồng bộ roto lồng sóc	87
4.2.1. Mạch đóng cắt đơn giản	88
4.2.2. Mạch khống chế đảo chiều có giám sát tốc độ	90
4.2.3. Khống chế khởi động động cơ lồng sóc kiểu đổi nối Δ/Δ khi động cơ chỉ quay theo một chiều	95

4.2.4. Khống chế khởi động động cơ lồng sóc kiểu đối nối λ/Δ khi động cơ quay theo hai chiều	96
4.3. Khống chế động cơ không đồng bộ roto dây quấn	100
4.3.1. Mạch khống chế khởi động động cơ dây quấn dùng động cơ phụ để thay đổi điện trở phụ trong mạch roto	100
4.3.2. Sơ đồ khống chế khởi động động cơ roto dây quấn với việc cắt điện trở khởi động từng cấp theo nguyên tắc thời gian	101
4.3.3. Sơ đồ khống chế đóng cắt điện trở phụ theo từng cấp để điều chỉnh tốc độ động cơ roto dây quấn và có hãm động năng	102
4.4 Khống chế khởi động, hãm và đảo chiều động cơ điện một chiều	105
4.5. Thực hiện các hệ logic trình tự bằng các mạch tích hợp cỡ lớn	107
4.5.1. Phương pháp cài đặt trực tiếp	107
4.5.2. Ví dụ thực hiện cài đặt một cấu trúc trình tự	112
Câu hỏi và bài tập	115

Phần II. LOGIC MỜ VÀ ĐIỀU KHIỂN MỜ 119

Chương 5. Logic mờ 121

5.1. Khái niệm chung	121
5.1.1. Lịch sử phát triển và khái niệm mờ đầu	121
5.1.2. Logic rõ và sự xuất hiện Logic mờ	121
5.2. Một số vấn đề về cơ sở toán học của Logic mờ	122
5.2.1. Nhắc lại tập rõ	122
5.2.2. Tập con mờ	124
5.3. Logic mờ	148
5.3.1. Đặt vấn đề	148
5.3.2. Mệnh đề kéo theo (Implication) và mệnh đề tương đương	149
5.3.3. Suy luận mờ và luật hợp thành	154
Câu hỏi và bài tập	160

Chương 6. Bộ điều khiển mờ 161

6.1. Sơ đồ chức năng bộ điều khiển mờ	161
6.2. Mờ hóa (Fuzzifiers)	162

6.3. Giải mờ (Defuzzifiers)	163
6.3.1. Phương pháp cực đại	163
6.3.2. Phương pháp trọng tâm	164
6.3.3. Phương pháp lấy trung bình tâm	165
6.4. Khối luật mờ	166
6.5. Khối hợp thành	167
6.5.1. Ma trận hợp thành	167
6.6. Hệ thống mờ như là một ánh xạ phi tuyến	176
6.7. Hệ thống mờ như một bộ xấp xỉ vạn năng	177
6.7.1. Chú ý một số định nghĩa	177
6.7.2. Xác định hệ mờ $f(x)$ xấp xỉ $g(x)$	178
Câu hỏi và bài tập	181
Chương 7. Thiết kế hệ thống điều khiển mờ từ tập dữ liệu Vào-Ra	183
7.1. Vấn đề chung	183
7.2. Thiết kế bộ điều khiển mờ bằng bảng dữ liệu Vào	184
7.3. Thiết kế bộ điều khiển mờ theo một số nguyên tắc khác	188
7.3.1. Thiết kế bộ điều khiển mờ khi dùng phương pháp giảm dần độ dốc (Gradient Descent Training)	188
7.3.2. Phương pháp sai số bình phương cực tiểu hồi qui	194
7.4. Vấn đề ổn định của hệ điều khiển mờ	197
7.4.1. Vấn đề ổn định hệ mờ khi hệ chỉ có một Vào một Ra (SISO)	197
7.4.2. Ổn định hàm mũ của hệ mờ và việc thiết kế bộ điều khiển mờ ổn định	199
7.4.3. Ổn định vào-ra của hệ mờ	200
7.5. Bộ điều khiển mờ tối ưu và bộ điều khiển mờ bền vững (Optimal and Robust Controllers)	201
7.5.1. Điều khiển mờ tối ưu	201
7.5.2. Điều khiển mờ bền vững (Robust Fuzzy Control)	205
7.6. Hệ điều khiển trượt	206
7.6.1. Nguyên lý của điều khiển trượt	206
7.6.2. Thiết kế bộ điều khiển mờ trên cơ sở luật trượt mềm	209

7.7. Hệ điều khiển mờ lai	212
7.7.1. Đặt vấn đề	212
7.7.2. Thiết kế hệ thống khi bộ điều khiển cấp thứ nhất là bộ điều khiển mờ, bộ điều khiển cấp thứ 2 là không mờ	213
7.7.3. Thiết kế hệ thống khi cấp thứ nhất dùng bộ điều khiển PID truyền thống, cấp thứ hai dùng bộ điều khiển mờ	218
Câu hỏi và bài tập	224
Chương 8. Một số ví dụ ứng dụng của hệ điều khiển mờ	225
8.1. Ví dụ về điều khiển máy điều hòa không khí	225
8.2. Hệ điều khiển mờ cho máy giặt	229
8.2.1. Khái quát về quá trình công nghệ một máy giặt tự động	229
8.2.2. Nguyên lý thiết kế bộ điều khiển mờ cho máy giặt	230
8.3. Điều khiển mờ cho hệ điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều	231
8.3.1. Đặt vấn đề	231
8.3.2. Thiết kế bộ bù mờ $\delta\alpha$	234
8.4. Điều khiển mờ cho hệ điều khiển vị trí dùng bộ biến tần-động cơ	236
8.4.1. Giới thiệu về hệ biến tần - động cơ	236
8.4.2. Bộ điều khiển mờ cho hệ điều khiển vị trí dùng truyền động biến tần - động cơ	237
8.5. Hệ điều khiển mờ lai cho hệ điều khiển vị trí dùng T-Đ	241
8.4.1. Đặt vấn đề	241
8.5.2. Ứng dụng khâu bù mờ trong mạch vòng điều khiển vị trí	244
8.6. Ứng dụng điều khiển mờ cho lò nung clinker trong sản xuất xi măng	254
8.6.1. Khái quát quá trình công nghệ lò nung clinker	254
8.6.2. Thiết kế bộ điều khiển mờ cho quá trình nung luyện của lò nung clinker	255
8.6.3. Cài đặt thực tế chương trình điều khiển mờ cho lò nung clinker	258
Tài liệu tham khảo	261

Tập II.

Vi xử lý và PLC - Bộ điều khiển logic khả trình

ĐIỀU KHIỂN LOGIC VÀ ỨNG DỤNG

Tập một

- Hệ thống logic hai trạng thái và ứng dụng
- Logic mờ và điều khiển mờ

Tác giả : **Pgs.Ts. Nguyễn Trọng Thuận**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Pgs.Ts. Tô Đăng Hải

Biên tập:

Nguyễn Đăng

Vẽ bìa:

Hương Lan

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 - Trần Hưng Đạo - Hà Nội

In 1000 cuốn khổ 16 x 24 tại Công ty in Hàng không.

Giấy phép xuất bản số: 6 - 78 - 5/1/ 2004.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2004.