

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NGUYỄN THÀNH CÔNG

**NHẬN DẠNG VÀ ĐIỀU KHIỂN THÍCH NGHI
HỆ THỐNG QUẠT GIÓ CẢNH PHẪNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

THÁI NGUYÊN – 2014

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NGUYỄN THÀNH CÔNG

**NHẬN DẠNG VÀ ĐIỀU KHIỂN THÍCH NGHI
HỆ THỐNG QUẠT GIÓ CÁNH PHẪNG**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa

Mã số: 60 52 02 16

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

KHOA ĐIỆN

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS. Nguyễn Văn Chí

**PHÒNG QUẢN LÝ ĐÀO
TẠO SAU ĐẠI HỌC**

THÁI NGUYÊN – 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Nguyễn Thành Công**

Sinh ngày 09 tháng 6 năm 1975

Học viên lớp cao học khóa 14 - Tự động hóa 02 – Trường Đại Học Kỹ

Thuật Công Nghiệp- Đại Học Thái Nguyên.

Hiện tôi đang công tác tại Trường Cao Đẳng Nghề Cơ Điện Phú Thọ

Tôi cam đoan toàn bộ nội dung trong luận văn do tôi làm theo định hướng của giáo viên hướng dẫn, không sao chép của người khác.

Các phần trích lục các tài liệu tham khảo đã được chỉ ra trong luận văn có nguồn gốc rõ ràng.

Nếu có gì sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 3 năm 2014

Tác giả luận văn

Nguyễn Thành Công

LỜI CẢM ƠN

Sau một thời gian học tập và nghiên cứu tại trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên. Tôi đã hoàn thành luận văn thạc sĩ kỹ thuật với đề tài: **“Nhận dạng và điều khiển thích nghi hệ thống quạt gió cánh phẳng”**.

Trong thời gian làm luận văn do kiến thức của tôi còn rất nhiều hạn chế, thực tế là chưa đủ để thực hiện đề tài này. Nhưng nhờ sự hướng dẫn tận tình của thầy hướng dẫn, các thầy giáo trong Bộ môn Đo lường - Điều khiển tự động của trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên, đặc biệt là sự chỉ bảo ân cần của thầy giáo TS. Nguyễn Văn Chí nên tôi đã hoàn thành được nội dung nghiên cứu. Mặc dù đã cố gắng nhưng do thời gian hạn chế và kiến thức của tôi còn thiếu nên bản luận văn này chắc chắn còn có nhiều thiếu sót mong sẽ được các thầy chỉ dẫn thêm.

Tôi xin chân thành cảm ơn thầy giáo TS. Nguyễn Văn Chí và các thầy cô giáo trong bộ môn Đo lường - Điều khiển tự động

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 3 năm 2014
Tác giả luận văn

Nguyễn Thành Công

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục các chữ viết tắt.....	v
Danh mục các hình.....	vi
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cần thiết của đề tài	1
2. Các nghiên cứu liên quan đến đề tài	1
3. Mục tiêu nghiên cứu của luận văn	2
4. Phương pháp và phương pháp luận	2
5. Đóng góp của luận văn.....	3
6. Bố cục của luận văn	3
Chương 1: GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG QUẠT GIÓ CÁNH PHẪNG	4
1.1. Đặt vấn đề	4
1.2. Mô tả hệ thống	4
1.3. Nguyên lý hoạt động.....	8
1.4. Cơ sở xây dựng và nhận dạng mô hình động lực học QGCP	8
1.5. Kết luận chương I.....	10
Chương 2: NHẬN DẠNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN	12
2.1. Cơ sở lý thuyết về nhận dạng hệ thống điều khiển	12
2.1.1. Định nghĩa nhận dạng	12
2.1.2. Phân loại phương pháp nhận dạng	12
2.1.3. Các phương pháp nhận dạng	13
2.1.4. Nhận dạng mô hình có tham số - Phương pháp bình phương tối thiểu - Mô hình ARX	13
2.1.5. Các bước tiến hành bài toán nhận dạng	16
2.2. Nhận dạng hệ thống quạt gió cánh phẳng	17
2.2.1. Thu thập dữ liệu vào/ra hệ thống QGCP.....	17

2.2.2. Tiền sử lý dữ liệu	19
2.2.3. Nhận dạng hệ thống bằng phần mềm chuyên dụng Identification Toolbox trong Matlab	19
2.2.4. Kết quả nhận dạng hệ thống QGCP	29
2.3. Kết luận chương 2	30
Chương 3: THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN PID	31
3.1. Thiết kế bộ điều khiển PID	31
3.2. Tiến hành chạy thực trên hệ thống quạt gió cánh phẳng	32
3.2.1. Chạy thực hệ thống QGCP khi chưa có tác động của nhiễu.....	32
3.2.2. So sánh hệ thống QGCP thực và lý tưởng	35
3.2.3. Chạy thực hệ thống QGCP khi có tác động của nhiễu.....	38
3.3. Kết luận chương 3	40
Chương 4: THIẾT KẾ HỆ ĐIỀU KHIỂN THÍCH NGHI THEO MÔ HÌNH MẪU	42
4.1. Cơ sở lý thuyết về hệ điều khiển thích nghi.....	42
4.1.1. Khái niệm hệ điều khiển thích nghi	42
4.1.2. Hệ thích nghi theo mô hình mẫu – MRAS.....	42
4.2. Thiết kế hệ điều khiển thích nghi theo mô hình mẫu cho hệ thống quạt gió - cánh phẳng	44
4.3. Chạy thực hệ điều khiển thích nghi trên hệ thống quạt gió – cánh phẳng.....	54
4.3.1. Hệ thống khi chưa có tác động nhiễu.....	54
4.3.2. Hệ thống khi có tác động của nhiễu.....	58
4.3.3. So sánh đáp ứng đầu ra hệ thống khi có tác động nhiễu giữa bộ điều khiển PI và điều khiển thích nghi.....	60
4.4. Kết luận chương 4	64
KẾT LUẬN CHUNG	65
TÀI LIỆU THAM KHẢO	67

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Tên viết tắt	Tên tiếng Anh	Tên tiếng Việt
QGCP	Fan and Plate	Quạt gió cánh phẳng
PWM	Pulse Width Modulation	Điều chế độ rộng xung
AR	Auto Regression	Quá trình tự hồi quy
PI	Proportional Integral	Bộ điều khiển tích phân tỷ lệ
PID	Proportional Integral Derivative	Bộ điều khiển vi tích phân tỉ lệ
MRAS	Model Reference Adaptive Systems	Hệ thích nghi mô hình tham chiếu

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Hệ thống quạt gió cánh phẳng tại phòng thí nghiệm bộ môn Đo lường Điều khiển – Khoa Điện tử.....	4
Hình 1.2: Động cơ quạt gió cánh phẳng	5
Hình 1.3: Cánh phẳng	5
Hình 1.4: Sensor đo góc.....	5
Hình 1.5: Mạch điều khiển.....	6
Hình 1.6: Bộ nguồn một chiều	7
Hình 1.7: Cáp kết nối máy tính.....	7
Hình 1.8: Sơ đồ điều khiển.....	7
Hình 1.9: Sơ đồ nguyên lý hệ thống QGCP.....	8
Hình 1.10: Biểu diễn quá trình động lực học của QGCP.....	9
Hình 1.11: Sơ đồ khối của mô hình	9
Hình 2.1: Khối tạo tín hiệu nhị phân ngẫu nhiên trên Simulink.....	17
Hình 2.2: Nhận dạng hệ thống QGCP trên phần mềm Matlab – Simulink	18
Hình 2.3: Tín hiệu vào hệ thống.....	18
Hình 2.4: Tín hiệu ra hệ thống.....	18
Hình 2.5: Tín hiệu vào sau tiền xử lý.....	19
Hình 2.6: Tín hiệu ra sau tiền xử lý	19
Hình 2.7: Cửa sổ làm việc của công cụ nhận dạng	20
Hình 2.8: Nhập đối tượng vào công cụ nhận dạng	20
Hình 2.9: Tiền xử lý dữ liệu loại bỏ giá trị trung bình.....	21
Hình 2.10: Hình vẽ bộ dữ liệu gốc và mới.....	21
Hình 2.11: Di chuyển mô hình identdata.d vào Working Data	22
Hình 2.12: Bộ dữ liệu identdata de và identdata dv.....	22
Hình 2.13: Hình vẽ bộ dữ liệu identdata de và identdata dv.....	23
Hình 2.14: Di chuyển identdata de và identdata dv vào các vùng làm việc	23
Hình 2.15: Ước lượng mô hình.....	24

Hình 2.16: Chọn các thông số mô hình.....	24
Hình 2.17: Độ phù hợp của mô hình.....	25
Hình 2.18: Mô hình toán học của ARX221	25
Hình 2.19: Đặc tính vào/ra trước và sau khi loại bỏ giá trị trung bình	28
Hình 2.20:Độ phù hợp của các mô hình ARX221,ARX551,ARX10101	28
Hình 3.1: Hệ thống quạt gió cánh phẳng với bộ điều khiển PID.....	32
Hình 3.2:Góc thực của hệ thống khi góc đặt 5°	33
Hình 3.3: Góc thực của hệ thống khi góc đặt 10°	33
Hình 3.4: Góc thực của hệ thống khi góc đặt 15°	34
Hình 3.5: Góc thực của hệ thống khi góc đặt 20°	34
Hình 3.6: So sánh đối tượng QGCP thực và lý tưởng	35
Hình 3.7: So sánh đặc tính đầu ra của hệ với đối tượng thực và lý tưởng.....	35
Hình 3.8: So sánh đặc tính đầu ra của hệ với đối tượng thực và lý tưởng.....	36
Hình 3.9: So sánh đặc tính đầu ra của hệ với đối tượng thực và lý tưởng.....	37
Hình 3.10: So sánh đặc tính đầu ra của hệ với đối tượng thực và lý tưởng.....	37
Hình 3.11: Đường đặc tính đầu ra có tác động nhiễu khi góc đặt 5°	38
Hình 3.12: Đường đặc tính đầu ra có tác động nhiễu khi góc đặt 10°	39
Hình 3.13: Đường đặc tính đầu ra có tác động nhiễu khi góc đặt 15°	39
Hình 3.14: Đường đặc tính đầu ra có tác động nhiễu khi góc đặt 20°	40
Hình 4.1: Sơ đồ khối của một hệ thống thích nghi mô hình tham chiếu	42
Hình 4.2: Mô hình sai số	43
Hình 4.3: Sơ đồ khối hệ thống điều khiển thích nghi mô hình tham chiếu	45
Hình 4.4: Sơ đồ mô phỏng điều khiển thích nghi cho hệ thống quạt gió - cánh phẳng.....	49
Hình 4.5: Khối mô hình mẫu.....	50
Hình 4.6: Khối cơ cấu chỉnh định thích nghi	50
Hình 4.7: Khối bộ điều khiển.....	50
Hình 4.8: Khối đối tượng quạt gió - cánh phẳng	51
Hình 4.9: Sai số e và các tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 5°	51
Hình 4.10:Sai số e và các tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 10°	52

Hình 4.11: Sai số e và các tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 15°	52
Hình 4.12: Sai số e và các tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 20°	53
Hình 4.13: Sơ đồ chạy thực điều khiển thích nghi cho hệ thống	54
Hình 4.14: Sai số e khi góc đặt 5°	54
Hình 4.15: Góc cánh phẳng và góc đặt 5°	55
Hình 4.16: Tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 5°	55
Hình 4.17 : Sai số e khi góc đặt 10°	56
Hình 4.18: Góc cánh phẳng và góc đặt 10°	56
Hình 4.19: Tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 10°	56
Hình 4.20: Sai số e khi góc đặt 15°	57
Hình 4.21: Góc cánh phẳng và góc đặt 15°	57
Hình 4.22: Tham số hiệu chỉnh khi góc đặt 15°	58
Hình 4.23: Góc cánh phẳng và góc đặt khi có tác động nhiễu tại thời điểm	59
Hình 4.24: Góc cánh phẳng và góc đặt khi có tác động nhiễu tại thời điểm	59
Hình 4.25: Góc cánh phẳng và góc đặt khi có tác động nhiễu tại thời điểm	60
Hình 4.26: So sánh bộ điều khiển PI và điều khiển thích nghi khi có tác động nhiễu góc đặt	61
Hình 4.27 : So sánh bộ điều khiển PI và điều khiển thích nghi khi có tác động nhiễu góc đặt 10°	62
Hình 4.28: So sánh bộ điều khiển PI và điều khiển thích nghi khi có tác động nhiễu góc đặt 15°	63