

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

PHẠM THANH THẢO

Tên luận văn:

**ỨNG DỤNG MẠNG NƠ-RON NHẬN DẠNG
VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG NÂNG TỬ**

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa

Thái Nguyên – 2015

Công trình được hoàn thành tại:
Trường Đại học kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên

Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Hoài Nam

Phản biện 1: PGS.TS. Nguyễn Như Hiền

Phản biện 2: PGS.TS. Bùi Trung Thành

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn họp tại:
Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp, Đại học Thái Nguyên
Vào hồi 10 giờ 30 ngày 20 tháng 06 năm 2015

Có thể tìm hiểu luận văn tại Trung tâm học liệu Đại học Thái Nguyên
và Thư viện: Trường Đại học kỹ thuật Công nghiệp

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Phạm Thanh Thảo

Sinh ngày : 18 tháng 06 năm 1989

Học viên lớp cao học khoá 15 CHTĐH - Trường đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại : Trung tâm dạy nghề huyện Đồng Hỷ - Thái Nguyên

Xin cam đoan luận văn “**Ứng dụng mạng nơ ron nhận dạng và điều khiển hệ thống nâng từ**” do thầy giáo TS. Nguyễn Hoài Nam hướng dẫn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Tôi xin cam đoan tất cả những nội dung trong luận văn đúng như nội dung trong đề cương và yêu cầu của thầy giáo hướng dẫn. Nếu có vấn đề gì trong nội dung của luận văn, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2015

Học viên

Phạm Thanh Thảo

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của thầy giáo *TS. Nguyễn Hoài Nam*, luận văn với đề tài “**Ứng dụng mạng nơ ron nhận dạng và điều khiển hệ thống nâng từ**” đã được hoàn thành.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Thầy giáo hướng dẫn *TS. Nguyễn Hoài Nam* đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn.

Các thầy cô giáo Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên đã quan tâm động viên, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập để hoàn thành luận văn này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, tôi mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn bè đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày....tháng....năm 2015

Học viên

Phạm Thanh Thảo

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	1
LỜI CẢM ƠN	4
MỤC LỤC	5
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	7
CHƯƠNG I : CƠ SỞ LÝ THUYẾT MẠNG NƠRON	13
1.1. Nơ-ron sinh học	13
1.1.1. Chức năng, tổ chức và hoạt động của bộ não con người	13
1.1.2. Mạng nơron sinh học.....	15
1.2. Mạng nơ ron nhân tạo	16
1.2.1. Mạng nơ ron nhân tạo	16
1.2.2. Các tính chất cơ bản của mạng nơ ron nhân tạo	18
1.2.3. Các thành phần cơ bản của mạng nơ ron nhân tạo	18
1.2.4. Cấu trúc mạng nơ-ron	22
1.2.5. Phân loại mạng nơ-ron	23
1.2.6. Quá trình thiết kế mạng nơ-ron.....	23
1.3. Ứng dụng mạng nơ-ron nhận dạng và điều khiển	24
1.3.1. Nhận dạng hệ thống	24
1.3.2. Điều khiển theo mô hình mẫu	26
1.4. Kết luận	27
CHƯƠNG II : TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG NÂNG TỪ	28
2.1. Giới thiệu về hệ thống nâng từ	28
2.2. Mô hình của hệ thống nâng từ	29

2.3. Ứng dụng mạng nơ ron nhận dạng mô hình toán của hệ thống nâng từ	30
2.3.1. Huấn luyện mạng hở	31
2.3.2. Huấn luyện mạng kín	33
2.3.3. Nhận xét	35
2.4. Ứng dụng mạng nơ-ron điều khiển hệ thống nâng từ theo mô hình mẫu	35
2.4.1. Huấn luyện mạng hở	37
2.4.2. Huấn luyện mạng kín	39
2.4.3. Nhận xét	41
2.5. Kết luận	42
CHƯƠNG III : THIẾT KẾ, CHẾ TẠO HỆ THỐNG NÂNG TỪ	43
3.1. Thiết kế và chế tạo hệ thống nâng từ trong phòng thí nghiệm	43
3.2. Mô hình thí nghiệm hệ thống nâng từ	44
3.2.1. Thiết bị đo góc	45
3.2.2. Card điều khiển arduino	45
3.3. Thiết kế bộ điều khiển PI cho hệ thống nâng từ thực	46
3.3.1. Sơ đồ hệ thống điều khiển sử dụng bộ điều khiển PI	46
3.3.2. Kết quả điều khiển sử dụng bộ điều khiển PI	47
3.4. Kết luận	48
CHƯƠNG IV : ỨNG DỤNG MẠNG NƠ-RON NHẬN DẠNG VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG NÂNG TỪ	50
4.1. Ứng dụng mạng nơ ron nhận dạng và điều khiển hệ thống nâng từ thực	50
4.1.1. Huấn luyện mạng hở	51
4.1.2. Huấn luyện mạng kín	53

4.1.3. Nhận xét	54
4.2. Ứng dụng mạng nơ-ron điều khiển hệ thống nâng từ thực	54
4.2.1. Huấn luyện mạng hở	54
4.2.2. Huấn luyện mạng kín	57
4.2.3. Nhận xét	59
4.4. Kết luận	60
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Mô hình 2 nơron sinh học	14
Hình 1.2. Mô hình nơron đơn giản.....	15
Hình 1.3. Mạng nơ-ron 3 lớp.	16
Hình 1.4. Mô hình nơ-ron thứ i.....	17
Hình 1.5. Đồ thị các loại hàm chuyển đổi.....	18
Hình 1.6. Cấu trúc huấn luyện mạng nơ-ron.....	19
Hình 1.7: Sơ đồ cấu trúc các loại mạng nơ-ron	21
Hình 1.8. Sơ đồ khối quá trình nhận dạng hệ thống	23
Hình 1.9. Sơ đồ khối quá trình điều khiển theo mô hình mẫu	24
Hình 2.1. Mô hình hệ thống nâng vật bằng từ trường đơn giản	27
Hình 2.2: Cấu trúc mạng hở nhận dạng đối tượng.....	30
Hình 2.3. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	30
Hình 2.4. MSE của mạng hở.....	31
Hình 2.5. Cấu trúc mạng kín nhận dạng đối tượng.....	31
Hình 2.6. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	32
Hình 2.7. MSE của mạng kín.....	32
Hình 2.8. Sơ đồ hệ thống phát tín hiệu ra mẫu	34
Hình 2.9. Cấu trúc mạng bộ điều khiển đối tượng (mạng hở).....	35
Hình 2.10. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	36
Hình 2.11. MSE của mạng hở.....	37
Hình 2.12. Cấu trúc mạng bộ điều khiển đối tượng (mạng kín).....	38
Hình 2.13. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	38
Hình 2.14. MSE của mạng kín.....	39

Hình 3.1. Hệ thống thí nghiệm cho hệ thống nâng từ.....	41
Hình 3.2. Sơ đồ khối mô hình thí nghiệm.....	42
Hình 3.3. Thiết bị đo góc	43
Hình 3.4. Card Aduino	43
Hình 3.5. Sơ đồ bộ điều khiển PI điều khiển hệ thống nâng từ thực trong matlab	45
Hình 3.6. Kết quả điều khiển PI.....	46
Hình 4.1: Cấu trúc mạng hở nhận dạng đối tượng.....	49
Hình 4.2. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	50
Hình 4.3. MSE của mạng hở	50
Hình 4.4. Cấu trúc mạng kín nhận dạng đối tượng.....	51
Hình 4.5. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số	51
Hình 4.6. MSE của mạng kín.....	52
Hình 4.7. Cấu trúc mạng bộ điều khiển đối tượng (mạng hở).....	53
Hình 4.8. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	54
Hình 4.9. MSE của mạng hở.....	55
Hình 4.10. Cấu trúc mạng bộ điều khiển đối tượng (mạng kín).....	56
Hình 4.11. Đầu ra mạng, đầu ra mẫu và sai số.	56
Hình 4.12. MSE của mạng kín.....	57

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong nhiều năm trở lại đây, với sự phát triển mạnh mẽ về khoa học kỹ thuật đã góp phần thúc đẩy sự phát triển nền công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong và ngoài nước. Vì vậy để đem lại chất lượng kỹ thuật và hiệu quả kinh tế cao hơn thì cần phải sử dụng và ứng dụng các hệ thống hiện đại hơn. Trong lĩnh vực công nghiệp, hệ thống nâng từ (Maglev) được sử dụng rộng rãi trong nhiều hệ thống kỹ thuật và đem lại những lợi ích đáng kể. Hệ nâng vật bằng từ trường (Magnetic levitation system) là một hệ phi tuyến được ứng dụng nhiều trong kỹ thuật robot, phi thuyền không gian, các đệm từ triệt tiêu ma sát ở các ổ trục quay thay cho các ổ đỡ cơ khí truyền thống, các phương tiện giao thông chạy trên đệm từ với tốc độ cao, cách ly dao động giữa các bộ phận máy móc với môi trường bên ngoài. Hiện nay, nhiều phương tiện di chuyển đi lại sử dụng hệ thống nâng vật trong từ trường (Maglev) hoạt động dựa theo nguyên lý từ trường đẩy, phương pháp này nhanh hơn và tiện hơn so với các phương tiện có bánh. Hệ thống nâng vật trong từ trường như tàu đệm từ tốc độ cao được sử dụng phổ biến ở nhiều quốc gia như Nhật Bản, Mỹ... đây là một phương tiện chuyên chở được nâng lên, dẫn lái và đẩy tới bởi lực từ hoặc lực điện từ. Phương pháp này có thể nhanh, tiết kiệm chi phí và tiện nghi hơn các loại phương tiện công cộng sử dụng bánh xe, do giảm ma sát và loại bỏ các cấu trúc cơ khí.

Các hệ thống nâng từ được phân chia như các hệ thống hút hoặc đẩy dựa trên nguồn gốc của lực từ. Những loại này có độ phi tuyến cao và thường thay đổi vòng mở nên rất khó đưa vào trong các hệ thống điều khiển. Vì vậy nó rất quan trọng đối với việc xây dựng cấu trúc bộ điều khiển hiệu suất cao trong việc điều chỉnh vị trí của vật được nâng. Hệ thống này được một số tác giả nghiên cứu và điều khiển thành công với nhiều phương pháp khác nhau. Tuy nhiên trên thực tế, việc xác định mô hình của đối tượng đặc biệt là các đối tượng phi tuyến cao sẽ gặp nhiều khó khăn và đôi khi không đạt được kết quả như mong muốn.