

**ROÃN VÃN HOÃ**

**LUÃN VÃN THÃC SĨ KỸ THUÃT**

**TỰ ĐỘNG HOÃ**

**TN  
2011**

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

-----

**LUÃN VÃN THÃC SĨ KỸ THUÃT  
NGÃNH: TỰ ĐỘNG HOÃ**

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU KHIỂN VỊ TRÍ CỦA PHẦN  
ỨNG NAM CHÂM ĐIỆN BẰNG PHƯƠNG PHÁP  
ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN NƠRON DỰ BÁO**

**ROÃN VÃN HOÃ**

**THÁI NGUYÊN 2011**

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

-----

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU KHIỂN VỊ TRÍ CỦA PHẦN  
ỨNG NAM CHÂM ĐIỆN BẰNG PHƯƠNG PHÁP  
ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN NƠN DỰ BÁO**

**Ngành: TỰ ĐỘNG HÓA**

**Mã số:**

**Học Viên: ROÃN VĂN HÓA**

**Người HD Khoa học: TS. PHẠM HỮU ĐỨC DỤC**

**THÁI NGUYÊN 2011**

# **LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**NGÀNH: TỰ ĐỘNG HOÁ**

**TÊN ĐỀ TÀI:**

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU KHIỂN VỊ TRÍ CỦA PHẦN ỨNG NAM CHÂM  
ĐIỆN BẰNG PHƯƠNG PHÁP ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN NƠRON  
DỰ BÁO**

**Học viên : ROÃN VĂN HÓA**

**Lớp : Cao học K12 - TĐH**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**HỌC VIÊN**

**TS. PHẠM HỮU ĐỨC DỤC**

**ROÃN VĂN HÓA**

**BAN GIÁM HIỆU**

**KHOA SAU ĐẠI HỌC**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này là công trình do tôi tổng hợp và nghiên cứu. Trong luận văn có sử dụng một số tài liệu tham khảo như đã nêu trong phần tài liệu tham khảo.

Tác giả luận văn

Roãn Văn Hóa

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong hệ thống điều khiển hiện đại, có rất nhiều phương pháp điều khiển đảm bảo tốt chất lượng điều khiển. Trong điều khiển tự động, để điều khiển chính xác đối tượng khi chưa biết rõ được thông số, trước tiên ta phải hiểu rõ đối tượng đó. Đặc biệt đối với các đối tượng phi tuyến ta cần nhận dạng được đặc tính vào - ra của nó để đảm bảo tạo ra tín hiệu điều khiển thích nghi được lựa chọn chính xác hơn. Những bộ điều khiển hiện đại thường được sử dụng như logic mờ, mạng nơron, mạng nơron mờ để nhận dạng và điều khiển thích nghi hệ thống phi tuyến. Ngày nay trên thế giới người ta dựa vào cấu trúc mạng nơron sinh vật để làm mạng nơron nhân tạo áp dụng vào các ngành khoa học kỹ thuật.

Trong thời gian của khoá học cao học, chuyên ngành Tự động hoá tại trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên, được sự tạo điều kiện giúp đỡ của nhà trường và thầy giáo TS. Phạm Hữu Đức Dục em đã lựa chọn đề tài của mình là: **“Nghiên cứu điều khiển vị trí của phản ứng nam châm điện bằng phương pháp ứng dụng bộ điều khiển nơron dự báo”**. Trong quá trình thực hiện đề tài, được sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy giáo Tiến sĩ Phạm Hữu Đức Dục, sự giúp đỡ của bạn bè cùng với sự nỗ lực, cố gắng của bản thân đến nay bản luận văn của em đã hoàn thành. Dù đã có nhiều cố gắng, xong bản luận văn vẫn không tránh khỏi những thiếu sót và hạn chế, em rất mong nhận được sự góp ý của các thầy để bản luận văn của em được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Học viên

Roãn Văn Hóa

# MỤC LỤC

	<b>Trang</b>
<b>Trang 1</b>	
<b>Lời cam đoan</b>	
<b>Lời nói đầu</b>	
<b>Mục lục</b>	
<b>Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt</b>	
<b>Danh mục các hình vẽ, đồ thị</b>	
<b>PHẦN MỞ ĐẦU</b>	<b>1</b>
<b>CHƯƠNG 1 - MẠNG NƠRON</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Các khái niệm cơ bản</b>	<b>4</b>
1.1.1 Mô hình nơron sinh học	4
1.1.1.1 Xử lý thông tin trong bộ não	5
1.1.1.2 Các đặc tính cơ bản của não người	5
1.1.2 Phần tử xử lý	6
1.1.3 Các loại mô hình cấu trúc mạng nơ ron	13
1.1.4 Các tính chất của mạng nơ ron	15
1.1.5 Các luật học	15
1.1.5.1 Học có giám sát	16
1.1.5.2 Học củng cố	16
1.1.5.3 Học không có giám sát	16
<b>1.2 Các mạng nơron truyền thẳng sử dụng luật học giám sát</b>	<b>19</b>
1.2.1 Mạng Adaline	19
1.2.1.1 Phần tử Adaline	19
1.2.1.2 Mạng Adaline	21
1.2.2 Mạng perceptron một lớp	22
1.2.2.1 Cấu trúc	22
1.2.2.2 Luật học	23
1.2.3 Mạng truyền thẳng nhiều lớp	24

1.2.3.1 Cấu trúc	24
1.2.3.2 Luật học lan truyền ngược	25
<b>1.3 Ứng dụng của mạng nơron trong nhận dạng và điều khiển</b>	<b>29</b>
1.3.1 Các vấn đề chung	29
1.3.2 Mô tả toán học ở dạng rời rạc	30
1.3.3 Ứng dụng của mạng nơron trong nhận dạng	32
1.3.3.1 Mô hình nhận dạng song song	32
1.3.3.2 Mô hình nhận dạng nối tiếp - song song	34
1.3.4 Ứng dụng của mạng nơron trong điều khiển	35
1.3.4.1 Điều khiển ngược thích nghi	35
1.3.4.2 Điều khiển ngược thích	36
1.3.4.3 Mô hình điều khiển phi tuyến	37
1.3.4.4 Mô hình điều khiển dự báo	37
1.3.4.5 Điều khiển thích nghi theo mô hình mẫu hoặc điều khiển nơron thích nghi	38
1.3.4.6 Đánh giá thích nghi	39
1.3.4.7 Phản hồi tuyến tính hóa phản hồi thích nghi dùng mạng nơron	40
1.3.4.8 Điều khiển thích nghi trực tiếp ổn định	41
1.3.4.9 Những hạn chế và chú ý	42
<b>Kết luận chương 1</b>	<b>44</b>
<b>CHƯƠNG 2 – MÔ HÌNH NƠ RON, MẠNG NƠ RON TRUYỀN THẮNG, MÔ HÌNH SIMULINK NEURAL TOOLBOX CỦA MATLAB VÀ ỨNG DỤNG CỦA MATLAB TRONG ĐIỀU KHIỂN</b>	<b>46</b>
<b>2.1. Mô hình nơron và mạng nơron truyền thẳng</b>	<b>46</b>
2.1.1 Nơron có tín hiệu vào ở dạng véc tơ	46
2.1.2 Một lớp nơron	47
2.1.3 Mạng nơron truyền thẳng nhiều lớp	49
<b>2.2 Simulink neural toolbox của matlab</b>	<b>51</b>
2.2.1 Khởi các hàm chuyển đổi	51

2.2.2	Khởi đầu vào	51
2.2.3	Khởi các hàm trọng số	52
2.2.4	Khởi các hệ thống điều khiển	52
2.2.5	Hàm gensim	52
<b>2.3</b>	<b>Các mô hình ứng dụng mạng nơron của Matlab trong điều khiển</b>	<b>53</b>
2.3.1	Bộ điều khiển dự báo sử dụng mạng nơron	55
2.3.1.1	Nhận dạng đối tượng	55
2.3.1.2	Điều khiển dự báo	56
2.3.2	Bộ điều khiển Narma - L2	57
2.3.2.1	Quá trình nhận dạng	57
2.3.2.2	Bộ điều khiển NARMA-L2	59
2.3.3	Bộ điều khiển theo mô hình mẫu	61
<b>2.4</b>	<b>Nhập và xuất dữ liệu</b>	<b>62</b>
<b>2.5</b>	<b>Nhập và xuất dữ liệu huấn luyện</b>	<b>65</b>
	<b>Kết luận chương 2</b>	<b>68</b>
	<b>CHƯƠNG III. ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN NƠRON DỰ BÁO VÀO ĐIỀU KHIỂN VỊ TRÍ CỦA PHẦN ỨNG NAM CHÂM ĐIỆN</b>	<b>69</b>
<b>3.1</b>	<b>Mô tả đối tượng điều khiển là vị trí của phần ứng nam châm điện</b>	<b>69</b>
<b>3.2</b>	<b>Ứng dụng bộ điều khiển nơron dự báo vào điều khiển vị trí của phần ứng nam châm điện</b>	<b>71</b>
3.2.1	Thiết lập sơ đồ điều khiển	71
3.2.2	Quá trình mô phỏng	71
	<b>Kết luận chương 3</b>	<b>78</b>
	<b>CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN CHUNG VÀ KIẾN NGHỊ</b>	<b>79</b>
<b>4.1</b>	<b>Kết luận chung</b>	<b>79</b>
<b>4.2</b>	<b>Kiến nghị</b>	<b>79</b>
	<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>80</b>



## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT, TIẾNG NƯỚC NGOÀI

STT	Ký hiệu	Diễn giải
1	Neural	Nơron
2	Artificial Neural	Nơron nhân tạo
3	Artificial Neural Networks	Mạng nơron nhân tạo
4	Back Propagation Learning Rule	Luật học lan truyền ngược
5	Fuzzy logic	Lôgic mờ
6	Fuzzy Neural Networks	Mạng nơron mờ
7	Single Layer Feedforward NetWorks	Mạng truyền thẳng một lớp
8	Multilayer Feedforward NetWorks	Mạng truyền thẳng nhiều lớp
9	Output Layer	Lớp ra
10	Hidden layer	Lớp ẩn
11	Feedback network	Mạng phản hồi
12	Lateral feedback network	Mạng phản hồi bên
13	Recurrent Networks	Mạng hồi quy
14	Lateral - inhibition network	Mạng cấu trúc ngang - hạn chế
15	Exitatory inputs	Đầu vào kích thích
16	Inhibition inputs	Đầu vào hạn chế
17	Parameter learning rules	Luật học thông số
18	Structure learning rules	Luật học cấu trúc
19	Hybrid learning rules	Luật học lai
20	Self-organizing	Tự tổ chức
21	Transfer Function	Khối các hàm chuyển đổi
22	Net Input Functions	Khối đầu vào
23	Weight Functions	Khối các hàm trọng số
24	NN Predictive Control	Mô hình điều khiển dự báo
25	NARMA - L2 Control	Điều khiển NARMA - L2
26	Model Reference Control	Điều khiển theo mô hình mẫu

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

STT	Ký hiệu	Diễn giải tên hình vẽ
1	Hình 1.1	Mô hình một dạng noron sinh học
2	Hình 1.2	Mô hình phân tử xử lý thứ i, dạng M-P
3	Hình 1.3	Đồ thị các dạng hàm chuyển đổi $a(.)$
4	Hình 1.4	Mô hình đơn giản của noron thứ i
5	Hình 1.5	Cấu trúc của một số loại mạng noron thường gặp
6	Hình 1.6	Sơ đồ ba kiểu học của mạng noron
7	Hình 1.7	Luật học trạng số ở dạng cơ bản
8	Hình 1.8	Phân tử Adaline với phương pháp học có giám sát
9	Hình 1.9	Sơ đồ cấu trúc của mạng Adaline có hai phân tử Adaline
10	Hình 1.10	Mô hình mạng perceptron một lớp
11	Hình 1.11	Mạng noron truyền thẳng ba lớp
12	Hình 1.12	Mô hình nhận dạng
13	Hình 1.13	Cấu trúc của mô hình nhận dạng cho đối tượng phi tuyến dạng 3 sử dụng các mạng noron $N^1$ và $N^2$
14	Hình 1.14	Bộ điều khiển ổn định
15	Hình 1.15	Hệ thống điều khiển ngược thích nghi
16	Hình 1.16	Mô hình điều khiển phi tuyến
17	Hình 1.17	Mô hình điều khiển dự báo
18	Hình 1.18	Điều khiển thích nghi theo mô hình mẫu
19	Hình 1.19	Mô hình đánh giá thích nghi
20	Hình 1.20	Phương pháp phản hồi tuyến tính hoá thích nghi dùng mạng noron
21	Hình 1.21	Điều khiển thích nghi trực tiếp ổn định
22	Hình 1.22	Các vùng điều khiển
23	Hình 2.1	Mô hình noron