

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

TRẦN NHƯ HUY

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP KẾT HỢP  
ĐẠI SỐ GIA TỬ VÀ CÔNG NGHỆ TÍNH TOÁN MỀM  
GIẢI BÀI TOÁN LẬP LUẬN MỜ

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2016

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



**TRẦN NHƯ HUY**

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP KẾT HỢP  
ĐẠI SỐ GIA TỬ VÀ CÔNG NGHỆ TÍNH TOÁN MỀM  
GIẢI BÀI TOÁN LẬP LUẬN MỜ**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 60.48.01.01**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Duy Minh**

**THÁI NGUYÊN - 2016**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan, kết quả của luận văn hoàn toàn là kết quả của tự bản thân tôi tìm hiểu, nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của thầy giáo TS. Nguyễn Duy Minh. Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính pháp lý quá trình nghiên cứu khoa học của luận văn này.

*Thái Nguyên, tháng 06 năm 2016*

**Học viên**

**Trần Như Huy**

## LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến người hướng dẫn khoa học - **TS. Nguyễn Duy Minh**, thầy đã định hướng và nhiệt tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong quá trình làm luận văn.

Em xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến quý thầy cô giáo trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, các thầy giáo, cô giáo ở Viện công nghệ thông tin thuộc Viện hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã truyền đạt những kiến thức và kinh nghiệm quý báu cho chúng em trong thời gian học tập.

Xin chân thành cảm ơn các bạn bè, đồng nghiệp, các bạn học viên lớp cao học CK13B, những người thân trong gia đình đã động viên, chia sẻ, tạo điều kiện giúp đỡ trong suốt quá trình học tập và làm luận văn.

*Thái Nguyên, tháng 06 năm 2016*

**Học viên**

**Trần Như Huy**

## MỤC LỤC

Lời cam đoan .....	i
Lời cảm ơn .....	ii
Mục lục .....	ii
Danh mục bảng .....	ii
Danh mục hình .....	ii
Lời nói đầu .....	1
<b>CHƯƠNG 1: CÁC KIẾN THỨC CƠ SỞ</b> .....	<b>3</b>
1.1 Biến ngôn ngữ .....	3
1.2 Đại số gia tử .....	4
1.2.1 Đại số gia tử của biến ngôn ngữ .....	4
1.2.2 Độ đo tính mờ và ánh xạ định lượng ngữ nghĩa .....	7
1.3 Tổng quan công nghệ tính toán mềm .....	13
1.3.1 Khái niệm về công nghệ tính toán mềm .....	13
1.3.2. Logic mờ.....	14
1.3.3 Mạng nơron nhân tạo .....	18
1.3.4. Giải thuật di truyền .....	29
1.4 Mô hình mờ .....	35
1.5 Kết luận chương 1 .....	36
<b>CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KẾT HỢP SỬ DỤNG ĐẠI SỐ GIA TỬ</b> <b>VÀ CÔNG NGHỆ TÍNH TOÁN MỀM</b> .....	<b>37</b>
2.1 Phương pháp lập luận mờ dựa trên đại số gia tử .....	37
2.1.1 Một số phương pháp lập luận mờ .....	37
2.1.2 Phương pháp lập luận mờ dựa trên đại số gia tử .....	39
2.2 Giải pháp kết hợp sử dụng đại số gia tử và công nghệ tính toán mềm .....	43

2.2.1 Giải pháp kết hợp công nghệ tính toán mềm cho lập luận mờ dựa trên ĐSGT .....	43
2.2.2 Giải pháp sử dụng giải thuật GA xác định các tham số của ĐSGT	44
2.2.3 Giải pháp sử dụng mạng nơron RBF .....	50
2.2.4 Thuật toán sử dụng công nghệ tính mềm cho phương pháp lập luận mờ dựa trên ĐSGT .....	53
2.3. Kết luận Chương 2 .....	57
<b>CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỬ NGHIỆM MỘT SỐ BÀI TOÁN LẬP LUẬN MỜ .....</b>	<b>58</b>
3.1. Mô tả một số bài toán lập luận mờ .....	58
3.1.1 Bài toán xấp xỉ mô hình EX1 .....	58
3.1.2. Bài toán mô hình hạ cánh máy bay .....	59
3.2. Cài đặt thử nghiệm một số bài toán lập luận mờ .....	62
3.2.1 Ứng dụng phương pháp RBF_GA_HAR cho bài toán 1 .....	63
3.2.2 Ứng dụng phương pháp RBF_GA_HAR cho bài toán 2.....	66
3.3. So sánh và đánh giá kết quả .....	69
3.4. Kết luận chương 3 .....	69
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>70</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>70</b>

## DANH MỤC CÁC BẢNG

<b>Bảng 1.1. Ví dụ về tính âm dương giữa các gia tử .....</b>	<b>6</b>
<b>Bảng 1.2. Các hàm <math>f(.)</math> thường được sử dụng.....</b>	<b>21</b>
<b>Bảng 1.3. Các hàm kích hoạt <math>a(.)</math> thường sử dụng.....</b>	<b>21</b>
<b>Bảng 3.1. Mô hình <math>EX1</math> của Cao - Kandel .....</b>	<b>58</b>
<b>Bảng 3.2. Các kết quả xấp xỉ <math>EX1</math> tốt nhất của Cao- Kandel .....</b>	<b>59</b>
<b>Bảng 3.3. Miền giá trị của các biến ngôn ngữ .....</b>	<b>60</b>
<b>Bảng 3.4. Mô hình mờ (<math>FAM</math>) .....</b>	<b>62</b>
<b>Bảng 3.5. Mô hình định lượng ứng với mỗi bộ giá trị của <math>PAR</math> .....</b>	<b>64</b>
<b>Bảng 3.6. Mô hình ngữ nghĩa định lượng (SAM) cho bài toán.....</b>	<b>67</b>

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1 Tập mờ hình thang .....	16
Hình 1.2. Một mạng nơron đơn giản gồm hai nơron .....	19
Hình 1.3. Mô hình một nơron nhân tạo.....	20
Hình 1.4. Một số liên kết đặc thù của mạng nơron.....	23
Hình 1.5. Học có giám sát.....	25
Hình 1.6. Học không giám sát.....	25
Hình 1.7. Cấu trúc chung của 3 quá trình học .....	25
Hình 1.8 Kiến trúc mạng RBF .....	26
Hình 1.9: Lai ghép 2 cá thể .....	31
Hình 2.1. Sơ đồ huấn luyện mạng.....	56
Hình 3.1. Đường cong thực nghiệm của mô hình EX1 .....	59
Hình 3.2. Parabol quan hệ giữa $h$ và $v$ .....	60
Hình 3.3. Hàm thuộc của các tập mờ của biến $h$ .....	61
Hình 3.4. Hàm thuộc của các tập mờ của biến $v$ .....	61
Hình 3.5. Hàm thuộc của các tập mờ của biến $f$ .....	61
Hình 3.5. Kết quả xấp xỉ mô hình EX1 bằng <i>RBF_GA_HAR</i> .....	65
Hình 3.6. Quỹ đạo hạ độ cao của mô hình máy bay .....	69



## LỜI NÓI ĐẦU

Phương pháp lập luận mờ đã được quan tâm nghiên cứu trên cả phương diện lý thuyết và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực rất khác nhau, đã đạt được nhiều thành tựu ứng dụng, đặc biệt là các ứng dụng trong các hệ chuyên gia mờ, hệ hỗ trợ ra quyết định, điều khiển mờ [9], [10].

Tuy nhiên, phương pháp lập luận của con người là vấn đề phức tạp và không có cấu trúc. Vì vậy kể từ khi lý thuyết tập mờ ra đời cho đến nay, vẫn chưa có một cơ sở lý thuyết hình thức chặt chẽ theo nghĩa tiên đề hoá cho logic mờ và lập luận mờ.

Để đáp ứng phần nào đối với nhu cầu xây dựng cơ sở toán học cho việc lập luận ngôn ngữ, N.Cat Ho và Wechler đã đề xuất cách tiếp cận dựa trên cấu trúc tự nhiên của miền giá trị của các biến ngôn ngữ, những giá trị của biến ngôn ngữ trong thực tế đều có thứ tự nhất định về mặt ngữ nghĩa, ví dụ ta hoàn toàn có thể cảm nhận được rằng, ‘*trẻ*’ là nhỏ hơn ‘*già*’, hoặc ‘*nhANH*’ luôn lớn hơn ‘*chẬM*’. Xuất phát từ quan hệ ngữ nghĩa đó các tác giả đã phát triển lý thuyết đại số gia tử (ĐSGT).

Với việc định lượng các từ ngôn ngữ như đã đề cập, một số phương pháp lập luận mờ dựa trên đại số gia tử ra đời nhằm mục đích giải quyết các bài toán lập luận mờ, các bài toán được ứng dụng nhiều trong tự nhiên, kỹ thuật [2],[9],[10], phương pháp này được gọi là phương pháp lập luận mờ dựa trên ĐSGT.

Tuy nhiên phương pháp lập luận mờ dựa trên ĐSGT từ trước đến nay yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến kết quả lập luận đó là các vấn đề sau:

i) Ta biết rằng ánh xạ định lượng giá trị ngôn ngữ có các tham số là độ đo tính mờ của các phần tử sinh và độ đo tính mờ của các gia tử. Thông thường các tham số này được xác định bằng trực giác, cách chọn các tham số bằng trực giác như đề cập tuy đơn giản nhưng không có cơ sở toán học.

ii) Vấn đề nội suy siêu mặt cho bởi mô hình mờ, sử dụng phép kết nhập để nén các điểm cho bởi mô hình mờ thành một điểm trong mặt phẳng, khi đó các điểm trong mô hình *định lượng ngữ nghĩa* tạo nên một đường cong (*gọi là đường cong định lượng ngữ nghĩa*) và bài toán lập luận mờ trở thành bài toán nội suy kinh điển trên đường cong. Tuy nhiên cách làm trên chính là một hạn chế vì việc nén thường gây mất thông tin, dẫn đến quá trình lập luận trở nên không chính xác.

Để khắc phục các vấn đề trên tác giả nghiên cứu đưa ra giải pháp kết hợp sử dụng công nghệ tính toán mềm và đại số gia tử để giải quyết các bài toán lập luận mờ cụ thể như sau:

Sử dụng mạng nơron để nội suy trực tiếp từ siêu mặt cho bởi mô hình mờ, các điểm trong siêu mặt thực cho bởi mô hình mờ sẽ được dùng làm tập mẫu dùng để huấn luyện mạng.

Sử dụng giải thuật di truyền để xác định các tham số của các ĐSGT.

Phương pháp này được cài đặt thử nghiệm trên một số bài toán mô hình mờ, các kết quả sẽ được đánh giá và so sánh với các phương pháp lập luận mờ sử dụng ĐSGT khác đã được công bố.

Nội dung nghiên cứu được trình bày trong đề tài: ***Nghiên cứu giải pháp kết hợp đại số gia tử và công nghệ tính toán mềm giải bài toán lập luận mờ.***