

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

DƯƠNG VĂN HẢI

**GIẢI PHÁP KẾT HỢP CÔNG NGHỆ TÍNH TOÁN MỀM
VỚI PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN MỜ DỰA TRÊN
ĐẠI SỐ GIA TỬ CÓ THAM SỐ HIỆU CHỈNH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2017

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

DƯƠNG VĂN HẢI

**GIẢI PHÁP KẾT HỢP CÔNG NGHỆ TÍNH TOÁN MỀM
VỚI PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN MỜ DỰA TRÊN
ĐẠI SỐ GIA TỬ CÓ THAM SỐ HIỆU CHỈNH**

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 - 2017

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này do chính tôi thực hiện, dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Duy Minh. Số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận văn này hoàn toàn trung thực và chưa sử dụng để bảo vệ một công trình khoa học nào, các thông tin, tài liệu trích dẫn trong luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính pháp lý quá trình nghiên cứu khoa học của luận văn này.

Thái Nguyên, tháng năm 2017

Tác giả

Dương Văn Hải

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, 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 CK14A, 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 năm 2017

Tác giả

Dương Văn Hải

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC BẢNG	v
DANH MỤC HÌNH	vi
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	vii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN	3
1.1. Tổng quan về Công nghệ tính toán mềm	3
1.1.1. Giới thiệu về Công nghệ tính toán mềm	3
1.1.2. Logic mờ	4
1.1.3. Mạng nơron nhân tạo	7
1.1.4. Mạng nơron RBF	14
1.1.5. Giải thuật di truyền	17
1.2. Đại số gia tử	23
1.2.1. Đại số gia tử của biến ngôn ngữ	23
1.2.2. Độ đo tính mờ và ánh xạ định lượng ngữ nghĩa	25
1.3. Phương pháp lập luận mờ	31
1.3.1. Mô hình mờ	31
1.3.2. Phương pháp lập luận mờ đa điều kiện	32
1.4. Kết luận chương 1	34
Chương 2. GIẢI PHÁP KẾT HỢP CÔNG NGHỆ TÍNH TOÁN VỚI PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN MỜ DỰA TRÊN ĐSGT	35
2.1. Phương pháp lập luận mờ sử dụng đại số gia tử	35
2.2. Khái niệm ngưỡng hiệu chỉnh các giá trị định lượng ngữ nghĩa	38
2.2.1. Vấn đề hiệu chỉnh định lượng ngữ nghĩa	38

2.2.2. Khái niệm ngưỡng hiệu chỉnh định lượng ngữ nghĩa.....	38
2.2.3. Phân tích ảnh hưởng các tham số hiệu chỉnh.....	41
2.3. Thuật toán xác định mô hình định lượng ngữ nghĩa tối ưu	42
2.4. Giải pháp kết hợp công nghệ tính toán mềm và phương pháp lập luận mờ sử dụng đại số gia tử.....	45
2.4.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến phương pháp lập luận mờ sử dụng đại số gia tử	45
2.4.2. Giải pháp cho phương pháp lập luận mờ sử dụng đại số gia tử ...	46
2.4.3. Giải pháp sử dụng giải thuật di truyền.....	48
2.4.4. Giải pháp kết hợp công nghệ tính toán mềm và phương pháp lập luận mờ sử dụng đại số gia tử.....	49
2.5. Tổng kết chương 2	50
Chương 3. ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN MỜ DỰA TRÊN ĐẠI SỐ GIA TỬ VỚI MÔ HÌNH ĐỊNH LƯỢNG NGỮ NGHĨA TỐI ƯU	52
3.1. Mô tả một số bài toán lập luận mờ.....	52
3.1.1. Bài toán 1: Xấp xỉ mô hình mờ <i>EX1</i> của Cao-Kandel.....	52
3.1.2. Bài toán 2: Mô hình máy bay hạ độ cao của Ross.....	53
3.2. Cài đặt thử nghiệm một số bài toán lập luận mờ	56
3.2.1. Ứng dụng phương pháp RBF_GA_HAR cho bài toán 1.....	56
3.2.2. Ứng dụng phương pháp RBF_GA_HAR cho bài toán 2.....	60
3.3. Kết luận chương 3	64
KẾT LUẬN.....	65
TÀI LIỆU THAM KHẢO	66

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Các hàm $f(.)$ thường được sử dụng.....	9
Bảng 1.2. Các hàm kích hoạt $a(.)$ thường sử dụng.....	10
Bảng 1.3. Ví dụ về tính âm dương giữa các gia tử	24
Bảng 3.1. Mô hình EXI của Cao-Kandel.....	52
Bảng 3.2. Các kết quả xấp xỉ EXI tốt nhất của Cao-Kandel	53
Bảng 3.3. Miền giá trị của các biến ngôn ngữ	54
Bảng 3.4. Mô hình mờ (FAM)	56
Bảng 3.5. Mô hình SAM gốc - xấp xỉ mô hình EXI	58
Bảng 3.6. Mô hình $SAM(PAR)$ - xấp xỉ mô hình EXI	58
Bảng 3.7. Sai số lớn nhất của các phương pháp trên mô hình EXI	60
Bảng 3.8. Mô hình $SAM(PAR)$ - mô hình máy bay hạ độ cao.....	62

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Một mạng nơron đơn giản gồm hai nơron	8
Hình 1.2. Mô hình một nơron nhân tạo	8
Hình 1.3. Một số liên kết đặc thù của mạng nơron	11
Hình 1.4. Học có giám sát	13
Hình 1.5. Học không có giám sát.....	13
Hình 1.6. Cấu trúc chung của 3 quá trình học	13
Hình 1.7. Cấu trúc mạng RBF	14
Hình 1.8. Minh họa lai ghép	18
Hình 2.1. Các khoảng mờ của X_1	39
Hình 2.2. Khoảng mờ $J(y)$ và phân hoạch của nó	40
Hình 2.3. Khoảng mờ $J(x)$ và $J(y)$	40
Hình 2.4. Sơ đồ huấn luyện mạng.....	48
Hình 3.1. Đường cong thực nghiệm của mô hình EX1	53
Hình 3.2. Parabol quan hệ giữa h và v	54
Hình 3.3. Hàm thuộc của các tập mờ của biến h	55
Hình 3.4. Hàm thuộc của các tập mờ của biến v	55
Hình 3.5. Hàm thuộc của các tập mờ của biến f	55
Hình 3.6. Kết quả xấp xỉ mô hình EX1 của Cao-Kandel	59
Hình 3.7. Quỹ đạo hạ độ cao của mô hình máy bay	66

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

ĐSGT	Đại số gia tử
PPLLM	Phương pháp lập luận mờ
GA	Genetic Algorithm (Giải thuật di truyền)
RBF	Radial Basic Function
FMCR	Fuzzy Multiple Conditional Reasoning
FAM	Fuzzy Associate Memory
SAM	Semantic Associate Memory
HAR	Hedge Algebras Reasoning
OpPAR	Optimal - Parameter
OpHAR	Optimal - Hedge Algebras Reasoning
OPHA	Optimization PARAmeters of Hedge Algebras

MỞ ĐẦU

Khoa học ngày càng phát triển thì càng có nhiều thiết bị máy móc hỗ trợ cho đời sống con người. Các thiết bị máy móc càng “thông minh” thì càng thay thế sức lao động và do đó các thiết bị dạng này dường như là một trong những cái đích mà con người vươn tới. Như vậy, nhu cầu thiết yếu của cuộc sống là tạo ra các máy móc có thể hành xử giống với con người. Hay nói cách khác là các máy phải biết suy luận để đưa ra các quyết định đúng đắn.

Người tiên phong trong lĩnh vực này là Zadeh [11]. Trong các công trình của mình ông đã mô tả một cách toán học những khái niệm mơ hồ mà ta thường gặp trong cuộc sống như: cao, thấp; đúng, sai bằng các tập mờ. Nhờ việc xây dựng lý thuyết tập mờ mà con người có thể suy diễn từ khái niệm mơ hồ này đến khái niệm mơ hồ khác mà bản thân logic kinh điển không làm được. Trên cơ sở các thông tin không chính xác thu được, người ta có thể đưa ra những quyết định hiệu quả cho từng tình huống của bài toán.

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 [1], [8] đã đề xuất cách tiếp cận dựa trên cấu trúc tự nhiên của miền giá trị của các biến ngôn ngữ, trong các công trình, các tác giả đã chỉ ra rằng, 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’. Với việc định lượng các từ ngôn ngữ của đại số gia tử (ĐSGT), một số phương pháp lập luận nội suy ra đời nhằm mục đích giải quyết bài toán lập luận mờ đa điều kiện, một bài toán được ứng dụng nhiều trong tự nhiên, kỹ thuật, các phương pháp lập luận này được gọi là các phương pháp lập luận mờ sử dụng ĐSGT. Tuy nhiên khi thực hiện phương pháp lập luận còn một số tồn tại:

i) Với việc hạn chế độ sâu giá trị ngôn ngữ, ta hoàn toàn có thể hiệu chỉnh định lượng ngữ nghĩa của các giá trị ngôn ngữ này mà vẫn bảo toàn được thứ tự của chúng. Và mục tiêu là tìm ra giá trị hiệu chỉnh định lượng ngữ nghĩa hợp lý của các giá trị ngôn ngữ khi độ sâu của giá trị ngôn ngữ được giới hạn