

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

Nguyễn Sơn Hùng

**DỰ BÁO CHUỖI THỜI GIAN MỜ VỚI BỘ THAM
SỐ TỐI ƯU CỦA ĐẠI SỐ GIA TỬ**

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. Vũ Như Lâm

Thái nguyên, 2015

MỤC LỤC

DANH MỤC VIẾT TẮT	iv
DANH MỤC BẢNG.....	v
DANH MỤC HÌNH	vi
MỞ ĐẦU.....	1
1. Đặt vấn đề.....	1
2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
2.1 Đối tượng nghiên cứu.....	2
2.2 Phạm vi nghiên cứu.....	2
3. Hướng nghiên cứu của đề tài	2
4. Phương pháp nghiên cứu.....	2
4.1 Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:	2
4.2 Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:.....	3
4.3 Phương pháp trao đổi khoa học:	3
5. Ý nghĩa khoa học của luận văn	3
6. Cấu trúc luận văn	3
CHƯƠNG 1 LOGIC MỜ, CHUỖI THỜI GIAN MỜ VÀ ĐẠI SỐ GIA TỬ ..	4
1.1 Những vấn đề cơ sở của logic mờ và lý thuyết tập mờ.....	4
1.1.1 Lý thuyết tập mờ.....	4
1.1.2 Logic mờ	6
1.2 Chuỗi thời gian mờ	11
1.3 Mô hình tính toán của ĐSGT.....	13
1.4. Độ đo tính mờ, định lượng ngữ nghĩa và khoảng tính mờ trong ĐSGT.	16
1.5. Kết luận chương 1	24
CHƯƠNG 2 MÔ HÌNH DỰ BÁO CHUỖI THỜI GIAN MỜ.....	25

2.1. Mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ của Song và Chissom.....	25
2.2. Mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ của Chen.....	33
2.3. Kết luận chương 2	42
CHƯƠNG 3 MÔ HÌNH DỰ BÁO CHUỖI THỜI GIAN MỜ DỰA TRÊN ĐSGT VỚI BỘ THAM SỐ TỐI ƯU	43
3.1 Mở đầu	43
3.2 Xây dựng mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ với bộ tham số tối ưu theo tiếp cận ĐSGT.....	45
3.3 So sánh các kết quả của các mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ.	58
3.4. Kết luận chương 3	60
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	63
PHỤ LỤC	65

DANH MỤC VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu viết tắt	Ý nghĩa
1	ĐSGT	Đại số gia tử

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 : Các cặp T - chuẩn và T - đối chuẩn.....	10
Bảng 1.2. Một số phép kéo theo mờ thông dụng.....	11
Bảng 2.1. Số sinh viên nhập học tại trường đại học Alabama từ 1971 đến 1992. ...	26
Bảng 2.2: Chuyển đổi các giá trị lịch sử thành giá trị ngôn ngữ.....	29
Bảng 2.3: Xác định các quan hệ thành viên.....	31
Bảng 2.4: Mờ hóa chuỗi dữ liệu.....	35
Bảng 2.5: Quan hệ logic mờ của dữ liệu tuyển sinh.....	36
Bảng 2.6: Các nhóm quan hệ logic mờ.....	37
Bảng 2.7. Kết quả dự báo của Chen.....	40
Bảng 2.8. Bảng so sánh các phương án dự báo.....	41
Bảng 3.1 Số sinh viên nhập học tại trường đại học Alabama từ 1971 đến 1992.....	46
Bảng 3.2 Giá trị đầu và giá trị cuối của các khoảng giải nghĩa được chọn.....	54
Bảng 3.3. Tổng hợp thông tin cơ sở cho mô hình dự báo theo tiếp cận ĐSGT55	
Bảng 3.4 Kết quả tính toán dự báo tối ưu số sinh viên nhập học tại trường đại học Alabama từ 1971 đến 1992 theo tiếp cận ĐSGT.....	57
Bảng 3.5: So sánh các phương pháp dự báo với 7 khoảng chia.....	59

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Giao của hai tập mờ.....	8
Hình 1.2. Phép hợp của hai tập mờ.....	9
Hình 1.3. Độ đo tính mờ của biến TRUTH.....	18
Hình 1.4. Khoảng tính mờ của các hạng từ của biến TRUTH.....	21
Hình 2.1: Số sinh viên nhập học thực tế và số sinh viên nhập học dự báo.....	32
Hình 2.2. Dữ liệu tuyển sinh thực tế và dữ liệu tuyển sinh dự báo.....	42

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Song & Chissom [2, 3, 4] đã có nghiên cứu đột phá khi xem xét các giá trị thực định lượng trong chuỗi thời gian từ góc độ định tính. Đây là lần đầu tiên chuỗi thời gian có thể xem như một biến ngôn ngữ và bài toán dự báo trở thành vấn đề dự báo các giá trị ngôn ngữ của biến ngôn ngữ. Có thể coi đây là quan niệm mới về chuỗi thời gian. Tuy vậy mô hình tính toán quan hệ mờ quá phức tạp và do đó độ chính xác của dự báo không cao. Vì vậy Chen [5] đã thay đổi cách tính toán quan hệ mờ trong mô hình dự báo với các phép tính số học đơn giản hơn nhưng lại thu được kết quả dự báo chính xác hơn. Nhiều nghiên cứu tiếp theo sử dụng phương pháp luận này và đã thu được nhiều kết quả quan trọng [9, 11]. Yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến độ chính xác của dự báo là phép mờ hóa dữ liệu và phép dự báo. Vì vậy tôi chọn “*Dự báo chuỗi thời gian mờ với bộ tham số tối ưu của đại số gia tử*” làm luận văn nghiên cứu.

Tiếp cận đại số gia tử (ĐSGT) [6, 7] là một cấu trúc toán học được nhúng vào tập các giá trị ngôn ngữ để biểu diễn các khái niệm mờ một cách tổng quát dựa trên ngữ nghĩa và đã thể hiện rõ tính hiệu quả trong một số ứng dụng [8, 10]. Có thể thấy rằng: tính chất tự nhiên của ngữ nghĩa là so sánh được và giữa các giá trị ngôn ngữ có tồn tại khách quan một quan hệ thứ tự phản ánh thứ tự vốn có trên tập nền của biến ngôn ngữ. Trong khi ngữ nghĩa ngôn ngữ dựa trên tập mờ bỏ qua quan hệ thứ tự này. Như vậy, ĐSGT mô hình hóa ngữ nghĩa các giá trị ngôn ngữ đúng bản chất hơn và đặc biệt có khả năng định hướng đến hệ luật tối ưu. Như vậy ĐSGT có thể giúp giải quyết bài toán dự báo tối ưu chuỗi thời gian mờ được hay không? Vì vậy luận văn đặt vấn đề bước đầu giải quyết bài toán dự báo theo mô hình chuỗi thời gian mờ

dựa trên bộ tham số của ĐSGT có khả năng tối ưu hóa chuỗi suy luận theo mô hình Chen được hay không ?.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ và vấn đề tối ưu bộ tham số của ĐSGT.

2.2 Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu phép mờ hóa trong mô hình dự báo của Chen.

Nghiên cứu tiếp cận ĐSGT: Phép ngữ nghĩa hóa và phép giải nghĩa với bộ tham số tối ưu.

Đề xuất mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ với bộ tham số tối ưu của ĐSGT và so sánh với mô hình Chen trên cơ sở chuỗi số liệu gốc được Chen và nhiều tác giả khác trên thế giới cũng như ở Việt Nam sử dụng.

3. Hướng nghiên cứu của đề tài

- Nghiên cứu chuỗi thời gian trên quan điểm biến ngôn ngữ.
- Nghiên cứu cách mô tả chuỗi thời gian theo các giá trị ngôn ngữ.
- Nghiên cứu nhóm quan hệ ngữ nghĩa theo tiếp cận ĐSGT.
- Nghiên cứu phép ngữ nghĩa hóa của ĐSGT thay thế phép mờ hóa.
- Nghiên cứu phép giải nghĩa thay thế phép giải mờ của ĐSGT.
- Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa bộ tham số của ĐSGT.
- Nghiên cứu xây dựng chương trình tính toán trên MATLAB cho bài toán dự báo chuỗi thời gian mờ với bộ tham số tối ưu của ĐSGT và so sánh với mô hình Chen.

4. Phương pháp nghiên cứu

4.1 Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:

Nghiên cứu bài toán dự báo chuỗi thời gian mờ theo tiếp cận mờ của Chen [5] và tiếp cận ĐSGT.

4.2 Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:

Nghiên cứu xây dựng chương trình tính toán mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ với bộ tham số tối ưu của ĐSGT trên MATLAB và so sánh với mô hình dự báo của Chen [5].

4.3 Phương pháp trao đổi khoa học:

Thảo luận, xemina, lấy ý kiến chuyên gia, công bố các kết quả nghiên cứu trên tạp chí khoa học.

5. Ý nghĩa khoa học của luận văn

Mở rộng khả năng ứng dụng mới của tiếp cận đại số gia tử trong bài toán dự báo chuỗi thời gian mờ với bộ tham số tối ưu của ĐSGT.

Khẳng định hướng nghiên cứu mới của lý thuyết đại số gia tử trong bài toán dự báo chuỗi thời gian mờ.

6. Cấu trúc luận văn

Ngoài phần mở đầu và kết luận luận văn được chia làm 3 chương:

- **Chương 1:** Logic mờ, chuỗi thời gian mờ và đại số gia tử
- **Chương 2:** Mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ
- **Chương 3:** Mô hình dự báo chuỗi thời gian mờ dựa trên ĐSGT với bộ tham số tối ưu.

CHƯƠNG 1

LOGIC MỜ, CHUỖI THỜI GIAN MỜ VÀ ĐẠI SỐ GIA TỬ

Thực tế cho thấy khái niệm mờ luôn luôn tồn tại, ứng dụng trong các bài toán và ngay cả trong cách thức suy luận của con người. Bằng các phương pháp tiếp cận khác nhau các nhà nghiên cứu đã đưa ra kết quả về lý thuyết cũng như ứng dụng trong các bài toán dự báo mờ, hệ hỗ trợ quyết định Vậy để làm được những điều đó trong chương này chúng ta tập trung trình bày một số kiến thức cơ bản về hệ mờ và đại số gia tử có liên quan tới mô hình mà chúng ta sẽ nghiên cứu

1.1 Những vấn đề cơ sở của logic mờ và lý thuyết tập mờ.

1.1.1 Lý thuyết tập mờ

Lý thuyết tập mờ lần đầu tiên được Lofti A.Zadeh, một giáo sư thuộc trường Đại học California, Berkley giới thiệu trong một công trình nghiên cứu vào năm 1965. lý thuyết tập mờ bao gồm logic mờ, số học mờ, quy hoạch toán học mờ, hình học tôpô mờ, lý thuyết đồ thị mờ, và phân tích dữ liệu mờ, mặc dù thuật ngữ logic mờ thường được dùng chung cho tất cả.

Không giống như tập rõ mà ta biết trước đây, mỗi phần tử luôn xác định hoặc thuộc hoặc không thuộc nó, thì với tập mờ chỉ xác định một phần tử liệu thuộc vào nó là nhiều hay ít, tức mỗi một đối tượng chỉ là phần tử của tập mờ với một khả năng nhất định mà thôi.

Trọng tâm của lý thuyết tập mờ là việc đề xuất khái niệm tập mờ (fuzzy sets). Về mặt toán học, một tập mờ A là một hàm số (gọi là hàm thuộc (membership function)) xác định trên khoảng giá trị số mà đối số x có thể chấp nhận (gọi là tập vũ trụ (universe of discourse)) X cho bởi:

$$\mu_A(x) : X \rightarrow [0.1; 1.0]$$