

ĐẠI HỌC THÁI NGUYỄN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



LUẬN VĂN THẠC THẠC SĨ

**THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT LỚP TẬP MỜ  
VÀ ỨNG DỤNG TRONG CÁC HỆ THỐNG MỜ.**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01 01

Giáo viên hướng dẫn: PGS TSKH Nguyễn Xuân Huy

Học viên: Triệu Thị Thu Hằng

Lớp: Cao học K13B

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc đến PGS TSKH **Nguyễn Xuân Huy** - người đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn. Xin cảm ơn các thầy, cô giáo trong và ngoài trường đã cung cấp kiến thức và tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình học tập và rèn luyện của bản thân tôi.

Tôi cũng xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến Ban Giám Hiệu, các thầy giáo, cô giáo Phòng Sau đại học Trường Đại học Công Nghệ Thông Tin & Truyền Thông, Đại học Thái Nguyên, các thầy giáo, cô giáo Viện Công Nghệ Thông Tin, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã giảng dạy và tạo mọi điều kiện cho tôi được học tập và làm việc trong môi trường nghiên cứu và triển khai khoa học – công nghệ tại Viện để hoàn thành luận văn này.

Xin cảm ơn gia đình, bạn bè đã hết lòng giúp đỡ, khích lệ, động viên tôi để tôi có thể thu được được những kết quả bước đầu của luận văn.

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này của tự bản thân tôi tìm hiểu, nghiên cứu. Các tài liệu tham khảo được trích dẫn và chú thích đầy đủ. Nếu không đúng, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

*Học viên*

***Triệu Thị Thu Hằng***

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	i
LỜI CAM ĐOAN .....	ii
CÁC KÍ HIỆU .....	vi
CÁC TOÁN TỬ OVERLOAD TRONG LỚP TẬP MỜ .....	vii
MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1 KHÁI NIỆM VỀ TẬP HỢP VÀ TẬP HỢP MỜ .....	4
1.1 Tập hợp .....	4
1.1.1 Khái niệm về tập hợp .....	4
1.1.2 Mô tả tập hợp .....	4
1.1.3 Trật tự các tập hợp .....	5
1.2 Các phép toán trên tập hợp .....	5
1.2.1 Phép hợp .....	5
1.2.2 Phép giao .....	6
1.2.3 Phép trừ .....	6
1.2.4 Biểu đồ Venn .....	6
1.2.5 Các tính chất của các phép toán tập hợp .....	7
1.2.6 Biểu diễn tập hợp .....	8
1.3 Tập mờ .....	12
1.3.1 Độ thuộc và tập mờ .....	12
1.3.2 Thể hiện độ thuộc .....	13
1.3.3 Trật tự trên các tập mờ .....	14
1.4 Các phép toán trên tập mờ .....	14
1.4.1 Yêu cầu .....	14
1.4.2 Các hàm min, max và bù 1 .....	14
1.4.3 Minh họa .....	15
1.4.4 Phép hợp hai tập mờ .....	16
1.4.5 Phép giao hai tập mờ .....	17
1.4.6 Phép bù .....	17

1.4.7 Ngưỡng và toán tử cắt.....	19
1.4.8 Các tính chất của các phép toán trên tập mờ .....	20
CHƯƠNG 2 THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT LỚP TẬP MỜ .....	22
2.1 Thiết kế hướng đối tượng.....	22
2.2 Thiết kế lớp tập nền UniSet.....	22
2.2.1 Các trường dữ liệu .....	22
2.2.2 Các phương thức .....	22
2.3 Thiết kế lớp tập mờ FSet.....	27
2.3.1 Đặt vấn đề .....	27
2.3.2 Các trường dữ liệu .....	27
2.3.3 Các phương thức .....	28
2.4 Các thuật toán cơ bản .....	43
2.4.1 Dạng thức thuật toán.....	43
2.4.2 Thuật toán hợp hai tập mờ .....	46
2.4.3 Thuật toán giao hai tập mờ .....	47
2.4.4 Thuật toán bù một tập mờ .....	47
2.4.5 Thuật toán Cut một tập mờ .....	48
2.4.6 Thuật toán CutToSet một tập mờ .....	49
2.4.7 Các thuật toán so sánh hai tập mờ .....	50
CHƯƠNG 3 CÁC BÀI TOÁN ỨNG DỤNG.....	52
3.1 Đặt vấn đề .....	52
3.2 Trại bò .....	52
3.2.1 Phát biểu bài toán.....	52
3.2.2 Thuật toán và tổ chức dữ liệu .....	53
3.2.3 Chương trình .....	54
3.2.4 Dữ liệu .....	54
3.2.5 Kết quả thực hiện .....	54
3.3 Thực đơn hàng không .....	54
3.3.1 Phát biểu bài toán.....	54

3.3.2 Thuật toán .....	55
3.3.3 Chương trình .....	56
3.3.4 Dữ liệu .....	56
3.3.5 Kết quả thực hiện .....	56
3.4 Xử lý lỗi hệ thống .....	57
3.4.1 Phát biểu bài toán.....	57
3.4.2 Thuật toán .....	57
3.4.3 Chương trình .....	58
3.4.4 Dữ liệu .....	58
3.4.5 Kết quả thực hiện .....	58
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	66

### CÁC KÍ HIỆU

KÍ HIỆU	Ý NGHĨA
$a \in S$	Phần tử $a$ thuộc tập $S$
$a \notin S$	Phần tử $a$ không thuộc tập $S$
$X \subset Y$	Tập $X$ là tập con thực sự của tập $Y$
$X \subseteq Y$	Tập $X$ là tập con của tập $Y$
$X \cap Y$	Giao của hai tập $X$ và $Y$
$X - Y$	Hiệu của tập $X$ và $Y$
$X \cup Y$	Hợp của hai tập $X$ và $Y$
$\mu_X(a)$	Độ thuộc của phần tử $a$ trong tập mờ $X$
$X'$	Phần bù của tập $X$
$\min(a,b)$	Trị nhỏ nhất trong $a$ và $b$
$\max(a,b)$	Trị lớn nhất trong $a$ và $b$
$\exists$	Lượng tử tồn tại
$\forall$	Lượng tử với mọi

**CÁC TOÁN TỬ OVERLOAD  
TRONG LỚP TẬP MỜ**

KÍ HIỆU	Ý NGHĨA
$S[a]$	<i>Phần tử <math>a</math> thuộc tập <math>S</math></i>
$X < Y$	<i>Tập <math>X</math> là tập con thực sự của tập <math>Y</math></i>
$X \leq Y$	<i>Tập <math>X</math> là tập con của tập <math>Y</math></i>
$X \& Y$	<i>Giao của hai tập <math>X</math> và <math>Y</math></i>
$X   Y$	<i>Hợp của hai tập <math>X</math> và <math>Y</math></i>
$\mu_X(a)$	<i>Độ thuộc của phần tử <math>a</math> trong tập mờ <math>X</math></i>
$-X$	<i>Phần bù của tập <math>X</math></i>
$==$	<i>Bằng nhau</i>
$!=$	<i>Khác nhau</i>
$\geq$	<i>Lớn hoặc hoặc bằng, bao hoặc bằng</i>
$>$	<i>Lớn hơn, bao thực sự</i>
$*$	<i>Nhân</i>
$=$	<i>toán tử gán</i>
$*=, -=, +=, /=$	<i>tính và gán</i>



## MỞ ĐẦU

### *Lý do chọn đề tài*

Như đã biết, trong những suy luận đời thường cũng như các suy luận khoa học, logic toán học đóng một vai trò quan trọng.

Ngày nay, xã hội càng phát triển thì nhu cầu con người ngày càng cao. Do đó, sự tiến bộ của khoa học cũng cao. Suy luận logic mệnh đề cổ điển với hai giá trị đúng (1), sai (0) đã không giải quyết được hết các bài toán phức tạp nảy sinh trong thực tế [1], [3], [5].

Ví dụ

Quần áo như thế nào được gọi là dày, là mỏng để máy giặt biết được mà có chế độ tự động giặt và sấy khô cho hợp lý ?

Hai nhân viên tại hai quốc gia có cùng một mức lương, vậy mà nhân viên ở quốc gia này thì được gọi là lương cao, quốc gia kia thì gọi là lương trung bình, tạm đủ sống. Tại sao vậy ?

Làm thế nào để chuẩn bị hợp khẩu vị nhất một bữa ăn trên máy bay với yêu cầu đa dạng của hành khách ?

Giải quyết được những câu hỏi nêu trên có thể mang lại lợi ích cho nhiều công ty, nhiều tổ chức.

Những bài toán như vậy xuất hiện ngày một nhiều trong các lĩnh vực điều khiển tối ưu, nhận dạng hệ thống, quản lý kinh tế và xã hội... Đó là những bài toán ra *quyết định* với các dữ liệu không đầy đủ, hoặc không được định nghĩa một cách rõ ràng, tường minh (trong điều kiện thiếu thông tin chẳng hạn).

Một cách tiếp cận mới đã mang lại nhiều kết quả thực tiễn và đang được các nhà khoa học tiếp tục phát triển đó là cách tiếp cận của lý thuyết tập mờ (Fuzzy set theory), do Lotfi Zadeh trường đại học California, Mỹ đề xuất vào năm 1965 [5]. Công trình này đã khai sinh một ngành khoa học mới là *lý thuyết tập mờ* và đã nhanh chóng được các nhà nghiên cứu công nghệ mới chấp nhận ý tưởng. Một số kết quả bước đầu và hướng nghiên cứu tiếp theo đã góp phần tạo nên những sản phẩm công nghiệp đang được tiêu thụ trên thị trường. Lý thuyết tập mờ ngày càng

phong phú và hoàn chỉnh, đã tạo ra một nền móng toán học vững chắc để phát triển logic mờ (Fuzzy logic). Có thể nói logic mờ là nền tảng để xây dựng các hệ mờ thực tiễn, ví dụ trong công nghiệp sản xuất xi măng, sản xuất điện năng, các hệ chuyên gia trong y học giúp chuẩn đoán và điều trị bệnh, các hệ chuyên gia trong xử lý tiếng nói, nhận dạng hình ảnh,...[1, 2, 4]. Công cụ chủ chốt của logic mờ là tiền đề hóa và lập luận xấp xỉ với phép suy diễn mờ [1, 2]. Nền tảng cơ sở của logic mờ là lý thuyết tập mờ.

Vậy trong khuôn khổ khóa luận thạc sĩ, học viên chọn đề tài:

***Thiết kế và cài đặt lớp tập mờ và ứng dụng trong các hệ thống mờ***

***Đối tượng và phạm vi nghiên cứu***

Luận văn tập trung vào hai nhóm đối tượng sau đây:

- Lý thuyết tập mờ và các phép toán trên tập mờ [2], [5];
- Ứng dụng: cài đặt và thử nghiệm một số bài toán vận dụng tập mờ trong các hệ thống kinh tế và xã hội [1], [3], [4].

***Hướng nghiên cứu của đề tài***

•Nghiên cứu lý thuyết liên quan đến đề tài: Lý thuyết tập mờ, đối sánh tập mờ với tập rõ kinh điển, các phép toán truyền thống và các phép toán mở rộng trên tập mờ.

•Cài đặt thử nghiệm lớp tập mờ như một kiểu dữ liệu với các phép toán trên tập mờ. Vận dụng lớp này để giải một số bài toán ứng dụng thực tiễn.

***Những nội dung nghiên cứu chính***

Luận văn tập trung vào các nội dung sau đây:

Về lý thuyết chủ yếu tìm hiểu, tổng hợp các khái niệm cơ sở về lý thuyết tập mờ, đối sánh với lý thuyết tập hợp kinh điển.

Về hàm lượng Tin học, luận văn thiết kế và cài đặt hai lớp dữ liệu như hai kiểu dữ liệu mới là UniSet và Fset để xử lý các tập nền và tập mờ liên kết với tập nền đó. Học viên cố gắng lựa chọn ký pháp tiện lợi cho việc triển khai các chương trình ứng dụng và phát triển thêm một số hàm tiện ích để thu được các kiểu dữ liệu