

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ  
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**

**VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**ĐOÀN VĂN THẮNG**

**CƠ SỞ DỮ LIỆU HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG VỚI  
THÔNG TIN NGÔN NGỮ MỜ**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ TOÁN HỌC**

**HÀ NỘI – 2014**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ  
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**

**VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**ĐOÀN VĂN THẮNG**

**CƠ SỞ DỮ LIỆU HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG VỚI  
THÔNG TIN NGÔN NGỮ MỜ**

**Chuyên ngành: Bảo đảm toán học cho máy tính và hệ thống tính toán**

**Mã số: 62. 46. 35. 01**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ TOÁN HỌC**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:**

- 1. PGS.TS ĐOÀN VĂN BAN**
- 2. PGS.TS TRƯƠNG CÔNG TUẤN**

**HÀ NỘI – 2014**

## LỜI CẢM ƠN

Luận án được hoàn thành tại Viện Công nghệ Thông tin. Để hoàn thành luận án này, tác giả đã nhận được sự chỉ bảo tận tình, cùng những đòi hỏi nghiêm khắc của PGS.TS Đoàn Văn Ban, người đã truyền đạt rất nhiều kiến thức quý báu cũng như những kinh nghiệm nghiên cứu khoa học trong suốt thời gian tác giả theo học nghiên cứu sinh. Tác giả cũng đã nhận được sự hướng dẫn và quan tâm giúp đỡ của PGS.TS Trương Công Tuấn. Nhân dịp này, tác giả xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sự kính trọng sâu sắc đối với các Thầy.

Trong thời gian làm nghiên cứu sinh ở Viện Công nghệ Thông tin, tác giả được tiếp nhận những kiến thức quý giá và sự quan tâm chân tình từ các thầy, cô giáo ở Viện. Tác giả xin gửi tới các thầy, cô lòng biết ơn, và lời cảm ơn chân thành nhất.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo, Bộ phận quản lý Nghiên cứu sinh và các Phòng chức năng của Viện Công nghệ Thông tin đã tạo mọi điều kiện thuận lợi trong quá trình học tập, nghiên cứu của tác giả tại Viện.

Tác giả xin cảm ơn Ban Giám hiệu trường Cao đẳng Công nghệ Thông tin hữu nghị Việt Hàn, Ban Giám hiệu trường Cao đẳng Công Thương Hồ Chí Minh, Ban Chủ nhiệm khoa Công nghệ Thông tin và các Phòng chức năng của trường Cao đẳng Công Thương đã quan tâm giúp đỡ mọi mặt để tác giả hoàn thành nhiệm vụ học tập.

Xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, động viên và những đóng góp quý báu của các đồng nghiệp.

Sự quan tâm, mong mỏi của mọi thành viên trong Gia đình là một trong những động cơ để tác giả nỗ lực học tập, nghiên cứu. Luận án này, như một món quà tinh thần, xin đáp lại những niềm quan tâm, mong mỏi đó.

Cuối cùng, tác giả xin biểu thị sự biết ơn tới những người thân và bạn bè đã ưu ái, giúp đỡ, động viên, khích lệ để tác giả hoàn thành luận án này.

## LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin khẳng định tất cả các kết quả được trình bày trong luận án là của riêng tác giả, không sao chép từ bất kỳ một công trình nào khác. Nếu có điều gì không trung thực, tác giả xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Tác giả

Đoàn Văn Thắng

# Mục lục

Danh mục các thuật ngữ và từ viết tắt	i
Danh sách hình vẽ	ii
Danh sách bảng	iii
<b>MỞ ĐẦU</b>	<b>1</b>
<b>Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CƠ SỞ DỮ LIỆU HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG MỜ</b>	<b>6</b>
1.1. Giới thiệu . . . . .	6
1.2. Thông tin không đầy đủ trong mô hình CSDL . . . . .	9
1.2.1. Thông tin sai lệch . . . . .	10
1.2.2. Thông tin thiếu chính xác . . . . .	10
1.2.3. Thông tin không chắc chắn . . . . .	11
1.3. Tập mờ . . . . .	11
1.3.1. Tập mờ . . . . .	12
1.3.2. Các phép toán trên tập mờ . . . . .	14
1.3.3. Tổng quát hoá ba phép toán cơ bản trên tập mờ . . . . .	14
1.3.4. Biến ngôn ngữ . . . . .	15
1.4. Mô hình biểu diễn dữ liệu mờ với ngữ nghĩa của đại số gia tử . . .	17
1.4.1. Đại số gia tử . . . . .	17
1.4.2. Đại số gia tử tuyến tính đầy đủ . . . . .	20
1.5. Mô hình CSDL hướng đối tượng mờ . . . . .	26
1.5.1. Đối tượng mờ . . . . .	27
1.5.2. Lớp mờ . . . . .	28

1.5.3.	Giá trị thuộc tính . . . . .	29
1.5.4.	Phương thức . . . . .	30
1.5.5.	Quan hệ lớp đối tượng mờ . . . . .	30
1.5.6.	Quan hệ kế thừa mờ . . . . .	32
1.5.7.	Mô hình lớp đối tượng mờ . . . . .	33
1.6.	Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu . . . . .	37
1.7.	Kết luận . . . . .	37

**Chương 2. PHỤ THUỘC DỮ LIỆU TRONG MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG MỜ** **39**

2.1.	Quan hệ ngữ nghĩa của dữ liệu mờ . . . . .	39
2.1.1.	Đổi sánh giá trị khoảng . . . . .	39
2.1.2.	Sự tương đương hai giá trị thuộc tính . . . . .	41
2.1.3.	Xấp xỉ ngữ nghĩa . . . . .	43
2.2.	Phụ thuộc thuộc tính mờ và tập luật suy dẫn . . . . .	45
2.2.1.	Phụ thuộc thuộc tính mờ trong lớp đối tượng . . . . .	46
2.2.2.	Các luật suy dẫn trên phụ thuộc thuộc tính mờ . . . . .	50
2.3.	Phụ thuộc phương thức mờ trong lớp đối tượng . . . . .	51
2.4.	Truy vấn Null và lập luận tương tự . . . . .	52
2.4.1.	Các giá trị Null . . . . .	52
2.4.2.	Truy vấn Null . . . . .	52
2.4.3.	Lập luận tương tự . . . . .	53
2.4.4.	Thuật toán tìm câu trả lời gần đúng cho truy vấn Null . . . . .	54
2.5.	Một số ví dụ minh họa . . . . .	63
2.6.	Kết luận . . . . .	69

**Chương 3. TRUY VẤN DỮ LIỆU TRONG HỆ THỐNG HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG VỚI THÔNG TIN KHÔNG CHẮC CHẮN** **70**

3.1.	Đối tượng mờ dư thừa . . . . .	71
------	--------------------------------	----

3.2. Các phép toán đại số mờ . . . . .	73
3.2.1. Phép chọn mờ . . . . .	73
3.2.2. Phép chiếu mờ . . . . .	75
3.2.3. Phép tích mờ . . . . .	75
3.2.4. Phép kết nối mờ . . . . .	75
3.2.5. Phép hợp mờ . . . . .	77
3.2.6. Phép giao mờ . . . . .	78
3.2.7. Phép trừ mờ . . . . .	79
3.3. Phương pháp truy vấn dữ liệu mờ . . . . .	80
3.3.1. Tìm kiếm dữ liệu theo lân cận ngữ nghĩa . . . . .	81
3.3.2. Truy vấn mờ với lượng từ ngôn ngữ . . . . .	85
3.4. Một số ví dụ minh họa . . . . .	90
3.5. Kết luận . . . . .	96
<b>KẾT LUẬN</b>	<b>97</b>
<b>DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ</b>	<b>98</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>100</b>

# Danh mục thuật ngữ, từ viết tắt

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Ký hiệu
Biến ngôn ngữ	Linguistic variable	
Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng	Object-Oriented DataBase	OODB
Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng mờ	Fuzzy Object-Oriented DataBase	FOODB
Dữ liệu ngôn ngữ	Linguistic data	
Đại số gia tử tuyến tính	Linear Hedge algebra	
Đại số gia tử	Hedge algebra	HA
Đại số đối tượng mờ	Fuzzy Object Algebra	
Đối tượng phức hợp	Composite object	
Định danh đối tượng	Object Identity	OID
Giá trị chân lý	Truth value	
Lập luận xấp xỉ	Approximate reasoning	
Lược đồ đối tượng	Object Schemas	
Nhóm quản trị cơ sở đối tượng	Object DataBase Management Group	ODMG
Ngôn ngữ truy vấn đối tượng	Object Query Language	OQL
Ngôn ngữ truy vấn đối tượng mờ	Fuzzy Object Query Language	FOQL
Quan hệ kế thừa	Inheritance relationship	
Quan hệ kết nhập	Aggregation relationship	
Phân cấp thừa kế mờ	Fuzzy inheritance hierarchy	
Phụ thuộc hàm mờ	Fuzzy Fuctional Dependency	FFD
Phụ thuộc phương thức mờ	Fuzzy Method Dependency	FMD
Lân cận mờ	Fuzzy Neighborhood	FN



# Danh sách hình vẽ

2.1	$[f_a, f_b] \in \mathfrak{S}(x)$ . . . . .	40
2.2	$[f_a, f_b] \notin \mathfrak{S}(x)$ . . . . .	40
2.3	khi $[f_a, f_b] \cap \mathfrak{S}(x) = \emptyset$ . . . . .	41
2.4	Tính mờ của trẻ và già . . . . .	41
2.5	Lớp đối tượng Sinh Viên . . . . .	46
2.6	Lược đồ lớp NhanVien . . . . .	66
3.1	Mối quan hệ giữa lớp SinhVien và PhongHoc . . . . .	90

# Danh sách bảng

2.1	Thẻ hiện của lớp SinhVien . . . . .	47
2.2	Thẻ hiện của lớp SinhVien khi chuyển về giá trị khoảng và đối sánh với các khoảng mờ của thuộc tính. . . . .	49
2.3	Kết quả thực hiện truy vấn 2.1 . . . . .	64
2.4	Kết quả thực hiện truy vấn 2.2 . . . . .	65
2.5	Thẻ hiện của lớp BoPhan và QuanLy . . . . .	66
2.6	Ma trận độ tương tự giữa các thuộc tính . . . . .	66
2.7	Kết quả thực hiện trong truy vấn 2.4 . . . . .	68
3.1	Các thẻ hiện của lớp PhongHoc và SinhVien . . . . .	91
3.2	Kết quả truy vấn 3.2 . . . . .	93
3.3	Kết quả truy vấn 3.2 . . . . .	95