

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

---

**ĐÀO XUÂN SƠN**

**TIẾP CẬN DỰA TRÊN LOGIC MỜ CHO BÀI TOÁN XẾP  
HẠNG TÍN DỤNG KHÁCH HÀNG**

**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**

---

**ĐÀO XUÂN SƠN**

**TIẾP CẬN DỰA TRÊN LOGIC MỜ CHO BÀI TOÁN XẾP  
HẠNG TÍN DỤNG KHÁCH HÀNG**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60480101

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

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:  
TS. PHẠM THANH HÀ**

*Thái Nguyên 2016*

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan, những nội dung liên quan tới đề tài được trình bày trong luận văn là do bản thân tự tìm hiểu dưới sự hướng dẫn khoa học của Thầy giáo Tiến sỹ Phạm Thanh Hà.

Các nhận xét, kết luận được tham chiếu trích dẫn đầy đủ theo quy định của quy chế đào tạo.

Tôi xin chịu trách nhiệm trước pháp luật lời cam đoan của mình.

*Thái Nguyên, tháng 06 năm 2016*

**Học viên thực hiện**

**Đào Xuân Sơn**

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành các thầy cô của trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông – Đại học Thái Nguyên, các thầy cô của Viện Công nghệ thông tin – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tận tình giảng dạy cũng như tạo mọi điều kiện cho tôi học tập và nghiên cứu trong suốt 2 năm qua.

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới thầy giáo TS Phạm Thanh Hà, người đã tận tình hướng dẫn, động viên và giúp đỡ tôi thực hiện luận văn ngay từ những bước đầu tiên đến khi hoàn thành.

Tôi xin cảm ơn các đồng nghiệp và người thân đã động viên, giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận văn này.

Do thời gian có hạn và vốn kiến thức còn ít ỏi, luận văn chắc chắn không thể tránh khỏi những thiếu sót. Tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của thầy cô và các bạn để luận văn này được hoàn thiện hơn.

*Xin trân trọng cảm ơn!*

*Thái Nguyên, tháng 6 năm 2016*

## MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	i
<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	ii
<b>MỤC LỤC</b> .....	iii
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ</b> .....	v
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG</b> .....	vii
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>CHƯƠNG 1: LÝ THUYẾT TẬP MỜ VÀ LOGIC MỜ</b> .....	<b>3</b>
1.1. Lý thuyết tập mờ .....	3
1.1.1. Khái niệm tập mờ .....	3
1.1.2. Các phép toán chuẩn trên tập mờ .....	6
1.1.3. Quan hệ mờ .....	9
1.1.4. Hợp thành của các quan hệ mờ .....	11
1.2. Logic mờ .....	13
1.2.1. Mệnh đề mờ .....	13
1.2.2. Các phép kéo theo mờ .....	18
1.2.3. Các lược đồ lập luận xấp xỉ .....	22
<b>CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ XẾP HẠNG TÍN DỤNG VÀ TIẾP CẬN MỜ CHO XẾP HẠNG TÍN DỤNG</b> .....	<b>25</b>
2.1. Tổng quan về xếp hạng tín dụng .....	25
2.1.1. Khái niệm xếp hạng tín dụng .....	25
2.1.2. Đối tượng của xếp hạng tín dụng .....	25
2.1.3. Tầm quan trọng của xếp hạng tín dụng .....	26
2.1.4. Một số mô hình xếp hạng tín dụng trên thế giới.....	27
2.1.5. Một số mô hình xếp hạng tín dụng tại Việt Nam .....	28
2.2. Tiếp cận mờ cho xếp hạng tín dụng cá nhân .....	31
2.2.1. Bài toán xếp hạng tín dụng cá nhân .....	31

2.2.2. Mô hình xếp hạng tín dụng Korol .....	33
<b>CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG LOGIC MỜ TRONG BÀI TOÁN XẾP HẠNG TÍN DỤNG TẠI VIỆT NAM .....</b>	<b>46</b>
3.1. Bài toán xếp hạng tín dụng cá nhân tại Việt Nam .....	46
3.2. Xây dựng hệ thống. ....	50
3.2.1. Nhóm nhân khẩu học .....	50
3.2.2. Nhóm tài chính .....	53
3.2.3. Nhóm tài sản đảm bảo .....	55
3.2.4. Tích hợp hệ thống .....	58
<b>KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....</b>	<b>62</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>63</b>

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Các hàm thuộc khác nhau số tập mờ số gần 2.....	5
Hình 1.2. Các tập mờ “tốc độ chậm”, “tốc độ trung bình”, .....	5
“tốc độ nhanh” .....	5
Hình 1.3. Các tập mờ ở dạng hình tam giác .....	6
Hình 1.4. Các tập mờ ở dạng hình thang.....	6
Hình 1.5. Các tập mờ ở dạng hình chuông.....	6
Hình 1.6. Hàm thuộc của tập mờ “nhiệt độ cao” .....	14
Hình 1.7. Các tập mờ “Chậm”, “Nhanh”, Trung bình” .....	15
Hình 1.8. Tập mờ “tuổi trẻ” .....	16
Hình 2.1. Mô hình xếp hạng tín dụng .....	33
Hình 3.1. Mô hình xếp hạng tín dụng tại Việt Nam .....	48
Hình 3.2. Cấu trúc hệ nhóm nhân khẩu học .....	50
Hình 3.3. Các tập mờ của biến ngôn ngữ tuổi .....	51
Hình 3.4. Các tập mờ của biến ngôn ngữ Nhân khẩu học .....	51
Hình 3.5. Tập luật cho hệ mờ nhóm nhân khẩu học.....	52
Hình 3.6. Mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra.....	52
Hình 3.7. Cấu trúc hệ Nhóm tài chính.....	53
Hình 3.8. Các tập mờ của biến ngôn ngữ .....	53
Hình 3.9. Tập luật mờ cho hệ Nhóm tài chính .....	54
Hình 3.10. Mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra của nhóm tài chính.....	54
Hình 3.11. Cấu trúc nhóm tài sản bảo đảm .....	55

Hình 3.12. Các tập mờ của biến tài sản xe cộ .....	55
Hình 3.13. Các luật tập mờ của biến tài sản xe cộ.....	56
Hình 3.14. Mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra trong nhóm tài sản .....	56
Hình 3.15. Cấu trúc nhóm xếp hạng tín dụng.....	57
Hình 3.16. Tập luật mờ xếp hạng tín dụng.....	57
Hình 3.17. Mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra của hệ xếp hạng .....	58
Hình 3.18. Tích hợp hệ thống xếp hạng .....	59
Hình 3.19. Kết quả tính toán các chỉ số nhóm NhanKhauHoc .....	59
Hình 3.20. Kết quả tính toán các chỉ số nhóm TaiChinh.....	60
Hình 3.21. Kết quả tính toán các chỉ số nhóm TaiSanDamBao .....	60
Hình 3.22. Kết quả tính toán các nhóm NhanKhau_TaiChinh_TaiSan.....	61



**DANH MỤC CÁC BẢNG**

Bảng 2.1: Các biến nhân khẩu học và tài chính của khách hàng.....	32
Bảng 2.2: Xác định ngưỡng cho các hàm thành viên.....	34
Bảng 2.3: Luật cho nhóm Nhân khẩu học.....	36
Bảng 2.4: Luật cho nhóm Tài Chính.....	39
Bảng 2.5: Luật cho nhóm tài sản đảm bảo.....	41
Bảng 2.6: Luật cho xếp hạng tín dụng.....	43
Bảng 3.1: Các yếu tố trong bài toán xếp hạng tín dụng tại Việt Nam.....	47
Bảng 3.2: Xác định ngưỡng cho các hàm thành viên.....	49

## MỞ ĐẦU

### 1. Đặt vấn đề

Xếp hạng tín dụng được đưa ra nhằm đánh giá khả năng tín dụng của bên phải thực hiện nghĩa vụ tài chính trong tương lai dựa trên những yếu tố hiện tại và quan điểm của người đánh giá. Theo quan điểm của Moody's, xếp hạng tín dụng nhằm đánh giá các rủi ro tín dụng liên quan đến tài chính của một đối tượng trong tương lai.

Bài toán xếp hạng tín dụng có thể được mô hình hóa dưới dạng toán học như sau:

$$y_n = f(x_0, x_1, x_2, \dots, x_m)$$

Trong đó  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$  là m thuộc tính của đối tượng được xếp hạng hoặc đánh giá.

$y_i$  là hạn mức tín dụng của đối tượng thứ i, với  $i = 1 \dots n$

$f$  là hàm hoặc mô hình xếp hạng tín dụng, thực hiện dự báo giá trị  $y_i$  khi đã biết giá trị của các thuộc tính  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$ .

Hiện nay đã có một số mô hình xếp hạng tín dụng được đề xuất như mô hình Z-score của Altman (1986), mô hình hồi quy logictic (logictic regression), mạng nơ ron nhân tạo...

Trong đề tài luận văn này, tôi tập trung nghiên cứu cách tiếp cận dựa trên logic mờ cho bài toán xếp hạng tín dụng của Korol (2012) và xây dựng ứng dụng xếp hạng tín dụng cũng như đưa ra các đánh giá, phân tích.

Trong thực tế cuộc sống con người luôn ở trong bối cảnh là không có thông tin đầy đủ và chính xác cho các hoạt động ra quyết định của bản thân mình. Trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật cũng vậy, các hệ thống phức tạp trên thực tế thường không thể mô tả đầy đủ và chính xác bởi các phương trình toán học truyền thống. Kết quả là những cách tiếp cận kinh điển dựa trên kỹ thuật phân tích và các phương trình toán học trở nên thiếu hiệu quả.