

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	1
LỜI CẢM ƠN	3
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	4
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, BIỂU ĐỒ	5
LỜI MỞ ĐẦU	6
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ MỜ	8
1. Tập mờ, logic mờ và hệ mờ	8
1.1. Tập mờ	8
1.2. Định nghĩa.....	8
1.3. Các phép toán đại số trên tập mờ	9
1.4. Số mờ	9
1.5. Nguyên lí suy rộng của Zadeh	9
2. Logic mờ	10
2.1. Ôn nhanh về logic mệnh đề cổ điển.....	10
2.2. Các phép toán cơ bản trong logic mờ	11
3. Quan hệ mờ	16
3.1. Khái niệm quan hệ mờ	16
3.2. Phép hợp thành.....	16
3.3. Tính chuyển tiếp:.....	17
3.4. Phương trình quan hệ mờ.....	17
4. Hệ trợ giúp lấy quyết định mờ	18
4.1. Bài toán lấy quyết định và vấn đề lập luận	18
4.2. Suy luận xấp xỉ và suy diễn mờ	20
4.3. Ví dụ bằng số:	24
4.4. Bài toán minh họa cho mệnh đề “If P then Q else Q_1 ”.....	26
CHƯƠNG II: CÁC VẤN ĐỀ TRONG BÀI TOÁN QUẢN LÝ GIA PHẢ ..	28
1. Khảo sát hiện trạng.....	28
2. Bài toán quản lý gia phả.....	29
3. Xây dựng mối liên hệ giữa phép toán trong hệ logic mờ và dự báo truyền thống trên lĩnh vực: Năng lực, Học vấn.....	30
3.1. Thống kê số người trong dòng họ	30
3.2. Kết quả khảo sát về trình độ học vấn và năng lực làm việc	32
CHƯƠNG III: XÂY DỰNG PHẦN MỀM GIA PHẢ	45
1. Phân tích chức năng:	45
1.1. Các chức năng chính của hệ thống.....	45
1.2. Phân rã chức năng “Quản lý thông tin”	46
1.3. Phân rã chức năng “Tìm kiếm”	47
1.4. Phân rã chức năng “Thống kê”	48
1.5. Phân rã chức năng “dự đoán”.....	48
2. Phân tích dữ liệu:.....	49
2.1. Biểu đồ dòng dữ liệu mức ngữ cảnh của hệ thống	49
2.2. Biểu đồ dòng dữ liệu mức đỉnh của hệ thống	49

2.3. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Quản lý thông tin”	50
2.4. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Tìm kiếm”	50
2.5. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Thống kê”	51
2.6. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Dự đoán”	51
3. Thiết kế hệ thống.....	52
3.1. Thiết kế chức năng	52
3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	53
3.3. Thiết kế giao diện.....	57
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO	65

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu khẩn trương, nghiêm túc em đã hoàn thành xong đồ án tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo Th.s Trần Ngọc Thái đã không quản ngại chỉ bảo, hướng dẫn em trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong khoa Công nghệ thông tin trường Đại học Dân lập Hải Phòng đã tạo điều kiện giúp đỡ để em thực hiện đề tài này.

Con xin chân thành cảm ơn gia đình, họ hàng đã giúp đỡ động viên tạo điều kiện tốt nhất cho con trong quá trình khảo sát và thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn toàn thể các bạn lớp CT1001 cũng như các bạn không cùng lớp đã cung cấp tài liệu và chia sẻ kinh nghiệm trong quá trình mình thực hiện.

Mặc dù đã cố gắng hoàn thành đề tài nhưng không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Em rất mong nhận được sự cảm thông và góp ý của thầy cô và các bạn để đề tài này ngày càng hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, Ngày 05 tháng 07 năm 2010

SINH VIÊN THỰC HIỆN

Nguyễn Thi Thu Huyền

DANH MỤC CÁC BẢNG

Tên bảng	Trang
Bảng 3.1: Bảng tblQuan Tri	53
Bảng 3.2: Bảng tblDongHo	54
Bảng 3.3: Bảng tblThanhVien.....	55
Bảng 3.4: Bảng tblGiaDinh.....	55
Bảng 3.5: Bảng tblTendoi	55
Bảng 3.6: Bảng tblGiaSu.....	56
Bảng 3.7: Bảng mô hình quan hệ dữ liệu.....	56

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, BIỂU ĐỒ

Tên hình	Trang
Hình 1.1: Hệ thống nhiều đầu vào, một đầu ra	9
Hình 1.2: Bảng chân lý của các phép toán.....	11
Hình 1.3: Phương trình quan hệ mờ.....	18
Hình 1.4: Sơ đồ các bước tính $Y=B_0$	21
Hình 1.5: Thống kê về tổng số người của dòng họ Nguyễn Hữu	31
Hình 1.6: Biểu đồ thống kê số người theo các đời của dòng họ Nguyễn Hữu	31
Hình 1.7: Thống kê về trình độ học vấn của dòng họ Nguyễn Hữu	32
Hình 1.8: Bảng hệ số	33
Hình 1.9: Biểu đồ dự đoán trình độ học vấn của dòng họ Nguyễn Hữu	38
Hình 1.10: Thống kê về năng lực làm việc của dòng họ Nguyễn Hữu.....	39
Hình 1.11: Bảng hệ số	39
Hình 3.1: Biểu đồ phân cấp chức năng của hệ thống Quản lý gia phả.....	46
Hình 3.2: Biểu đồ phân rã chức năng “Quản lý thông tin”	46
Hình 3.3: Biểu đồ phân rã chức năng “Tìm kiếm”	47
Hình 3.4: Biểu đồ phân rã chức năng “Thống kê”	48
Hình 3.5: Biểu đồ phân rã chức năng “Dự đoán”	48
Hình 3.6: Biểu đồ dòng dữ liệu mức ngữ cảnh của hệ thống	49
Hình 3.7: Biểu đồ dòng dữ liệu mức đỉnh của hệ thống	49
Hình 3.8: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh chức năng “Quản lý thông tin”. ..	50
Hình 3.9: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Tìm kiếm”	50
Hình 3.10: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Thống kê”	51
Hình 3.11: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Dự đoán”	51
Hình 3.12: Thiết kế các chức năng chính của hệ thống	53
Hình 3.13: Giao diện chính	57
Hình 3.14: Giao diện hiển thị cây gia phả.....	57
Hình 3.15: Giao diện form đăng nhập.....	58
Hình 3.16: Giao diện Hiển thị chi tiết.....	58
Hình 3.17: Giao diện thêm mới gia đình.....	59
Hình 3.18: Giao diện thêm mới dòng họ.....	59
Hình 3.19: Giao diện tìm kiếm chi tiết.....	60
Hình 3.20: Giao diện tìm kiếm theo gia đình.....	60
Hình 3.21: Giao diện tìm kiếm theo tuổi	61
Hình 3.22: Giao diện thống kê số thành viên.....	61
Hình 3.23: Giao diện thống kê gia đình	62
Hình 3.24: Giao diện thống kê theo đời.....	62
Hình 3.25: Giao diện dự đoán số người	63
Hình 3.26: Giao diện dự đoán năng lực	63
Hình 3.27: Giao diện dự đoán học vấn	63

LỜI MỞ ĐẦU

“Con người ta khi mới sinh ra việc đầu tiên là phải làm giấy khai sinh. Họ trước tên sau rồi mới đến tên bố mẹ và quê hương bản quán. Họ chính là chữ duy nhất, đầu tiên đặt dấu ấn cho cuộc đời mỗi con người. Tự cổ chí kim có người nào dù là vĩ nhân đi chăng nữa mà chỉ mang một cái tên cộc lốc bao giờ đâu, từ đó suy ra Họ chính là ngọn nguồn gốc rễ của đời ta, là nghĩa nặng ơn sâu, trân trọng và thiêng liêng biết mấy”- Trích phả ký của dòng họ Nguyễn Hữu.

Người xưa quan niệm: trong một nhà một họ mà gốc rễ không tương tận, thì trong con cháu thường xảy ra những chuyện có hại cho gia đạo.

Gia phả không chỉ quan tâm đến nguồn gốc, giỗ Tết, mà nó còn chứa đựng nhiều nghĩa lý sâu xa, khuyên răn việc thiện, việc nghĩa ở đời, nhờ vậy mà trong họ giữ được tình hoà hiếu lâu dài. Gia đình là nơi thường ngày những người cùng chung máu mủ quây quần sum họp. Nhưng trong phạm vi gia đình, sợi dây thân ái đó chỉ có thể duy trì trong một giới hạn nhất định rồi tự nó sẽ phai nhạt dần khi những người trong gia đình ấy bắt đầu tách ra thành nhiều nhánh. Số người trong gia đình càng đông thì con cháu không thể nào biết hết được dòng họ xa gần từ các đời trước. Do đó, chỉ có cách chép gia phả mới giúp con cháu nhớ hết tất cả những người đã sinh ra trước họ và đã chết trước họ bao nhiêu đời. Bởi vậy, gia phả là sợi dây liên lạc vô hình nhưng hữu hiệu nhất để kết nối tất cả con cháu của một dòng họ lại với nhau. Mỗi tương quan này không những chỉ quan hệ đến con cháu ở hiện tại, mà còn quan hệ cả đến tương lai nữa.

Đi xa hơn, việc chép gia phả còn ảnh hưởng tới cả quốc gia, góp phần làm phong phú lịch sử nước nhà, bởi lịch sử quốc gia chính là lịch sử của nhiều gia đình, dòng họ đúc kết lại. Chính những nhân vật có tên tuổi lưu danh trong sử sách là nhờ vào gia phả của gia đình, họ được lưu truyền tới các thế hệ mai sau.

Việc quản lý gia phả hiện nay tại hầu hết tất cả các dòng họ được thực hiện một cách thủ công, dùng nhiều giấy tờ dẫn tới nhiều sai sót, thiếu chi tiết. Khó quản lý khi dòng họ có nhiều người, việc tìm kiếm mất thời gian, việc bảo quản gia phả khó khăn ...

Từ thực tế đó, đề tài : **“Xây dựng phần mềm gia phả”** đã phân nào giải quyết được những vấn đề tồn tại trên. Phần nghiên cứu sẽ thực hiện những nhiệm vụ sau:

- **Nghiên cứu những kiến thức cơ bản của hệ mờ**
- **Xây dựng phần mềm quản lý gia phả**
- **Xây dựng mối quan hệ giữa các phép toán trong hệ mờ và một số phép dự báo về Năng lực, Trình độ học vấn.**

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ MỜ

1. Tập mờ, logic mờ và hệ mờ

1.1. Tập mờ

Xét ví dụ sau:

- a. A là tập những người có tuổi dưới 19 (điều kiện để tham gia đội bóng U19) là một tập hợp kinh điển. Mỗi người (phần tử) chỉ có hai khả năng rõ ràng: Hoặc là phần tử của A (tức là 19 tuổi) hoặc là không (không được 19 tuổi).
- b. Xét tập hợp A' gồm những người là trẻ. Trong trường hợp này sẽ không có ranh giới rõ ràng để khẳng định một người có là phần tử của A' hay không và rõ ràng ranh giới ở đây là mờ. Ta chỉ có thể gọi một người sẽ thuộc tập hợp A' ở mức độ nào đó. Chẳng hạn chúng ta đồng ý với nhau rằng một người 35 tuổi thuộc về tập hợp A' với độ thuộc là 60% hay 0,6. Chúng ta gọi A' là tập mờ.

Nội dung nghiên cứu:

- Trình bày hệ mờ dưới dạng vào – ra của hệ thống (Input- Output System) của khoa học hệ thống.
- Xét trường hợp đầu vào X là biến mờ và hàm chuyển trạng thái R là mờ. Do vậy đầu ra Y cũng sẽ là biến mờ.

1.2. Định nghĩa

Ví dụ: Cho X là không gian nền. Chẳng hạn:

X = Tập sinh viên Đại học Dân lập Hải Phòng

A1 = Tập sinh viên khoa công nghệ thông tin đại học khoá 10

Khi đó A1 là *tập rõ* của X, gọi

A2 = Tập sinh viên *giỏi Tin*, khoá 1 khoa điện công nghiệp

A2 là *tập mờ* trên X

Định nghĩa 1.1: A là tập mờ trên không gian X nếu A được xác định bởi hàm

$$\mu_A: X \rightarrow [0,1]$$

Trong đó : μ_A : là hàm thuộc (membership function)

$\mu_A(x)$: Độ thuộc của x vào tập mờ A

Hay cũng có thể gọi :

μ_A : hàm liên thuộc

$\mu_A(x)$: Độ liên thuộc

Kí hiệu: $A = \{(\mu_A(x)/x) : x \in X\}$

1.3. Các phép toán đại số trên tập mờ

Định nghĩa 1.2: Cho A, B là hai tập mờ trên không gian nền X, hàm thuộc μ_A, μ_B . Khi đó phép hợp $A \cup B$, phép giao $A \cap B$ là hai tập mờ trên X với các hàm thuộc

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x)), \mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad (2.1)$$

Phép lấy bù A^c là tập mờ với hàm thuộc $\mu_{A^c}(x) = 1 - \mu_A(x)$

1.4. Số mờ

Định nghĩa 1.3: Tập mờ trên đường thẳng số thực R^1 là một số mờ nếu:

- M chuẩn hoá, tức là tồn tại x' sao cho $\mu_A(x') = 1$
 - Ứng với mỗi $\alpha \in R^1$, tập mức $\{x : \mu_M(x) \geq \alpha\}$ là đoạn đóng trên R^1
- Người ta thường dùng số mờ dạng tam giác, hình thang và dạng hàm Gauss.

1.5. Nguyên lý suy rộng của Zadeh

Để làm việc với nhiều biến, nguyên lý suy rộng sau của Zadeh là rất quan trọng

Định nghĩa 1.4: Cho A_i là tập mờ với hàm thuộc μ_{A_i} trên không gian nền X_i ($i=1,2,3,\dots,n$)

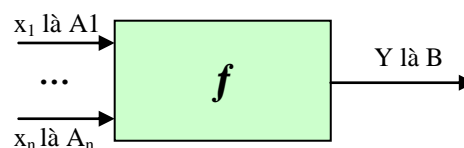
Khi ấy tích trực tiếp $A = A_1 * A_2 * A_3 * \dots * A_n$

Là tập mờ trên không gian nền $X = X_1 * X_2 * X_3 * \dots * X_n$

Với hàm thuộc $\mu_A(x) = \min\{\mu_{A_1}(x), \mu_{A_2}(x), \mu_{A_3}(x), \dots, \mu_{A_n}(x)\}$

trong đó $x = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$

Ví dụ: Xét hệ thống nhiều đầu vào và một đầu ra



Hình 1.1: Hệ thống nhiều đầu vào, một đầu ra

1.5.1. Nguyên lý suy rộng

Giả sử mỗi biến đầu vào x_i lấy giá trị là A_i ($i=1,2,3,\dots,n$). Trong đó A_i là tập mờ trên không gian nền X_i với hàm thuộc $\mu_{A_i}(x)$.

Hàm $f: X \rightarrow Y$ chuyển các giá trị đầu vào A_i thành giá trị đầu ra B . Khi đó B sẽ là tập mờ trên Y với hàm thuộc $\mu_B(x)$ tính theo công thức:

$$\mu_B(x) = \begin{cases} \max \{ \min(\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_2}(x_2), \mu_{A_3}(x_3), \dots, \mu_{A_n}(x_n)) : x \in f^{-1}(Y) \} & \text{nếu } f^{-1}(Y) \neq \Phi \\ 0 & \text{nếu } f^{-1}(Y) = \Phi \end{cases}$$

Ở đây $f^{-1}(Y) = \{x=(x_1, x_2, \dots, x_n) \in X : f(x)=y\}$

1.5.2. Suy rộng phép cộng hai số mờ:

Áp dụng nguyên lý suy rộng ta có thể có ngay định nghĩa suy rộng phép cộng hai số mờ bằng cách sử dụng hàm hai biến: $z=f(x,y)=x+y$

Định nghĩa 1.5: Cho M, N là hai số mờ có hàm thuộc $\mu_M(x)$, $\mu_N(y)$. Khi đó cộng suy rộng $M \oplus N$ là tập mờ trên R^1 có hàm thuộc xác định với mỗi số thực z cho bởi :

$$\mu_{M \oplus N}(z) = \max \{ \min(\mu_M(x), \mu_N(y)) \} \quad (2.2)$$

Định lý 1.1: Nếu M, N là hai số mờ hình thang thì $M \oplus N$ cũng là số mờ hình thang

2. Logic mờ

2.1. Ôn nhanh về logic mệnh đề cổ điển

Ta kí hiệu β là tập hợp các mệnh đề và P, P_1, Q, Q_1, \dots là những mệnh đề. Với mỗi mệnh đề $P \in \beta$, ta gán một giá trị $v(P)$ gọi là giá trị chân lý (truth value) của mệnh đề. Logic cổ điển quy định $v(P)=1$ nếu P là đúng (T-true), $v(P)=0$ nếu P là sai (F-false).

Trên β trước tiên ta xác định 3 phép toán cơ bản và rất trực quan:

- ✓ Phép tuyển P OR Q , kí hiệu $P \cup Q$, đó là mệnh đề “hoặc P hoặc Q ”
- ✓ Phép hội P AND Q , kí hiệu $P \cap Q$, đó là mệnh đề “vừa P vừa Q ”
- ✓ Phép phủ định NOT P , kí hiệu $\neg P$, đó là mệnh đề “không P ”

Dựa vào 3 phép toán cơ bản này người ta đã định nghĩa nhiều phép toán khác, nhưng trong đối tượng nghiên cứu của chúng ta quan trọng nhất là phép kéo theo, kí hiệu $P \rightarrow Q$.

Sau đây chúng ta sẽ xét bảng chân lý của các phép toán tuyển, hội, phủ định, kéo theo và phép tương đương (\leftrightarrow).

P	Q	\cup	\cap	\rightarrow	\leftrightarrow
1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1

Hình 1. 2: Bảng chân lý của các phép toán

Trong logic cổ điển, một số suy luận quan trọng hay được sử dụng là:

- ✓ Modus ponens: $(P \cap (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$
- ✓ Modus tollens: $((P \rightarrow Q) \cap \neg Q) \rightarrow \neg P$
- ✓ Syllogism: $((P \rightarrow Q) \cap (Q \rightarrow R)) \rightarrow (P \rightarrow R)$
- ✓ Contraposition: $(P \rightarrow Q) \rightarrow (\neg Q \rightarrow \neg P)$

2.2. Các phép toán cơ bản trong logic mờ

2.2.1 Phép phủ định (negation)

Phủ định là một trong những phép toán logic cơ bản. Để suy rộng chúng ta cần tới toán tử $v(\text{NOT } P)$ xác định giá trị chân lý của NOT P đối với mỗi mệnh đề NOT P.

Xét một số mệnh đề trong logic cổ điển:

- ✓ $v(\text{NOT } P)$ chỉ phụ thuộc vào $v(P)$
- ✓ Nếu $v(P)=1$ thì $v(\text{NOT } P)=0$
- ✓ Nếu $v(P)=0$ thì $v(\text{NOT } P)=1$
- ✓ Nếu $v(P_1) \leq v(P_2)$, thì $v(\text{NOT } P_1) \geq v(\text{NOT } P_2)$

Dạng toán học của những mệnh đề trên là như sau:

Định nghĩa 2.1: Hàm $n:[0,1] \rightarrow [0,1]$ không tăng thoả mãn các điều kiện $n(0)=1, n(1)=0$ gọi là hàm phủ định (negation- hay là phép phủ định).

Chúng ta xét thêm một số tiên đề sau:

- a. Nếu $v(P_1) < v(P_2)$, thì $v(\text{NOT } P_1) > v(\text{NOT } P_2)$

- b. $v(\text{NOT } P)$ phụ thuộc liên tục vào $v(P)$
- c. $v(\text{NOT}(\text{NOT } P))=v(P)$.

Ví dụ:

- Hàm phủ định chuẩn $n(x)=1-x$
- Hàm phủ định $n(x)=1-x^2$

2.2.2. Phép hội (Confunction)

Phép hội là một trong mấy phép toán logic cơ bản nhất. Nó là cơ sở để định nghĩa phép giao của hai tập mờ.

Xét các tiên đề trong logic cổ điển sau:

- ✓ $v(P_1 \text{ AND } P_2)$ chỉ phụ thuộc vào P_1 và P_2
- ✓ Nếu $v(P_1)=1$, thì $v(P_1 \text{ AND } P_2) = v(P_2)$, với mọi mệnh đề P_2
- ✓ Giao hoán: $v(P_1 \text{ AND } P_2) = v(P_2 \text{ AND } P_1)$
- ✓ Nếu $v(P_1) \leq v(P_2)$ thì $v(P_1 \text{ AND } P_3) \leq v(P_2 \text{ AND } P_3)$, với mọi mệnh đề P_3
- ✓ Kết hợp $v(P_1 \text{ AND } (P_2 \text{ AND } P_3))=v(P_1 \text{ AND } P_2) \text{ AND } P_3)$

Diễn đạt phép hội mờ thì ta cần tới một số hàm sau:

Định nghĩa 2.2: Hàm $T:[0,1]^2 \rightarrow [0,1]$ gọi là phép hội (AND suy rộng) hay là một t-chuẩn (t-norm) khi và chỉ khi thoả mãn các điều kiện sau:

- a. $T(1,x)=x$, với mọi $0 \leq x \leq 1$,
- b. T có tính giao hoán, tức là $T(x,y)=T(y,x)$, với mọi $0 \leq x,y \leq 1$,
- c. T không giảm theo nghĩa $T(x,y) \leq T(u,v)$, với mọi $x \leq u,y \leq v$,
- d. T có tính chất kết hợp: $T(x,T(y,z))=T(T(x,y), z)$ với mọi $0 \leq x, y, z \leq 1$.

Ví dụ:

- Min(Zadeh 1965): $T(x,y)=\min(x,y)$
- Dạng tích: $T(x,y)=x*y$
- T- chuẩn Lukasiewicz: $T(x,y)=\max\{x+y-1, 0\}$

2.2.3. Định nghĩa tổng quát phép giao của hai tập mờ

Cho A, B là hai tập mờ trên không gian nền R với hàm thuộc $A(a)$, $B(a)$. T là t- chuẩn

Định nghĩa: Ứng với mỗi t-chuẩn, tập giao của hai tập mờ A, B là một tập mờ $(A \cap_T B)$ trên R với hàm thuộc cho bởi: $(A \cap_T B)(a)=T(A(a),B(a))$ với $\forall a \in R$

Việc lựa chọn phép giao nào, tức là chọn t-chuẩn T nào để làm việc và tính toán hoàn toàn phụ thuộc vào từng bài toán.

2.2.4. Phép tuyển

Phép tuyển thông thường cần phải thoả mãn các tiên đề sau:

- ✓ $v(P_1 \text{ OR } P_2)$ chỉ phụ thuộc vào $v(P_1)$, $v(P_2)$
- ✓ Nếu $v(P_1) = 0$, thì $v(P_1 \text{ OR } P_2) = v(P_2)$, với mọi mệnh đề P_2
- ✓ Giao hoán: $v(P_1 \text{ OR } P_2) = v(P_2 \text{ OR } P_1)$
- ✓ Nếu $v(P_1) \leq v(P_2)$ thì $v(P_1 \text{ OR } P_3) \leq v(P_2 \text{ OR } P_3)$, với mọi mệnh đề P_3
- ✓ Kết hợp $v(P_1 \text{ OR } (P_2 \text{ OR } P_3)) = v((P_1 \text{ OR } P_2) \text{ OR } P_3)$

Khi đó định nghĩa phép tuyển bằng con đường tiên đề như sau:

Định nghĩa 2.3:

Hàm $S: [0,1]^2 \rightarrow [0,1]$ gọi là phép tuyển (OR suy rộng) hay là một t- đối chuẩn (t-conorm) nếu thoả mãn các điều kiện sau:

- a. $S(0,x)=x$, với mọi $0 \leq x \leq 1$,
- b. S có tính giao hoán, tức là $S(x,y)=S(y,x)$, với mọi $0 \leq x,y \leq 1$,
- c. S không giảm theo nghĩa $S(x,y) \leq S(u,v)$, với mọi $0 \leq x \leq u \leq 1, 0 \leq y \leq v \leq 1$,
- d. S có tính chất kết hợp: $S(x,S(y,z))=S(S(x,y), z)$ với mọi $0 \leq x, y, z \leq 1$.

Định lí 2.1: Cho n là phép phủ định mạnh, T là một t- chuẩn, khi ấy hàm S xác định trên $[0,1]^2$ bằng biểu thức: $S(x,y)=nT(nx,ny)$ với mọi $0 \leq x,y \leq 1$ là một t- đối chuẩn.

Định lí 2.2: Cho S là t- đối chuẩn. Khi ấy:

- a. S gọi là liên tục nếu đó là hàm liên tục trên miền xác định
- b. S là Archimed nếu $S(x,x) > x$, với mỗi $0 < x < 1$
- c. S gọi là chặt nếu S là hàm tăng tại mỗi điểm $(x,y) \in (0,1)^2$

Ví dụ:

- $S(x,y)=\max(x,y)$
- $S(x,y)=x + y - xy$
- $S(x,y)=\min\{x+y, 1\}$

2.2.5. Định nghĩa tổng quát phép hợp của hai tập mờ

Cho A, B là hai tập mờ trên không gian nền R với hàm thuộc $A(a)$, $B(a)$. S là t- đối chuẩn

Định nghĩa: Ứng với mỗi t-chuẩn, tập giao của hai tập mờ A, B là một tập mờ $(A \cap_T B)$ trên R với hàm thuộc cho bởi: $(A \cup_T B)(a) = S(A(a), B(a))$ với $\forall a \in R$. Việc lựa chọn phép giao nào, tức là chọn t- đối chuẩn S nào để làm việc và tính toán hoàn toàn phụ thuộc vào từng bài toán.

2.2.6. Một cách định nghĩa phân bù của hai tập mờ

Cho tập mờ A trên không gian nền R tương ứng với một hàm thực nhận giá trị $\mu_A: R \rightarrow [0,1]$ trong đoạn $[0,1]$

Kí hiệu: $A = \{(a, \mu_A(a)) : a \in R\}$ ở đây $A(a) = \mu_A(a) \in [0,1]$ là độ thuộc của phần tử x vào tập mờ A.

Định nghĩa: Cho n là hàm phủ định, phân bù A^C của tập mờ A là một tập mờ với hàm thuộc xác định bởi $A^C(a) = n(A(a))$, với mỗi $a \in R$

2.2.7. Phép kéo theo (Implications)

Chúng ta sẽ xét phép kéo theo như một mối quan hệ, một toán tử logic. Thông thường chúng ta nhớ tới các tiên đề sau cho hàm $v(P_1 \rightarrow Q_2)$

Định nghĩa 2.4: Phép kéo theo là một hàm số $I: [0,1]^2 \rightarrow [0,1]$ thoả mãn các điều kiện sau:

- a. Nếu $x \leq z$ thì $I(x,y) \geq I(z,y)$ với mọi $y \in [0,1]$
- b. Nếu $y \leq u$ thì $I(x,y) \leq I(x,u)$ với mọi $x \in [0,1]$
- c. $I(0,x) = 1$ với mọi $x \in [0,1]$,
- d. $I(1,x) = 1$ với mọi $x \in [0,1]$,
- e. $I(1,0) = 0$.

Để tính toán, ta cần những dạng cụ thể của phép kéo theo. Dưới đây là một số dạng hàm kéo theo, xây dựng dựa vào các phép toán logic mờ đã suy rộng phía trên.

Cho T là t- chuẩn, S là t- đối chuẩn, n là phép phủ định mạnh

Định nghĩa 2.5: Dạng kéo theo thứ nhất. Hàm $I_{S1}(x,y)$ xác định trên $[0,1]^2$ bằng biểu thức:

$$\boxed{I_{S1}(x,y) = S(n(x), y)} \quad (2.3)$$

Rõ ràng ẩn ý sau định nghĩa này là công thức từ logic cổ điển

$$P \Rightarrow Q = \text{NOT } P \cup Q$$

Định lí 2.3: Với bất kì t- chuẩn T, t- đối chuẩn S và phép phủ định mạnh n nào đó, I_{S1} là một phép kéo theo thoả mãn định nghĩa 2.5.

Bắt nguồn từ biểu diễn phép $P \Rightarrow Q$ theo lí thuyết tập hợp.

Khi đó nếu P, Q biểu diễn dưới dạng tập hợp trong cùng không gian nền, thì:

$$P \Rightarrow Q = \neg P \cup (P \cap Q)$$

Mà sử dụng t- chuẩn T, t- đối chuẩn S và phép phủ định mạnh n thì có thể nghĩ ngay tới dạng:

$$I_S(x,y) = S(T(x,y), n(x)) \quad (2.4)$$

Định nghĩa 2.6: Cho T là t- chuẩn, hàm $I_T(x,y)$ xác định trên $[0,1]^2$ bằng biểu thức:

$$I_T(x,y) = \sup\{u: T(x,u) \leq y\} \quad (2.5)$$

Định nghĩa 2.7: Cho (T, S, n) là bộ ba De Morgan với n là phép phủ định mạnh, phép kéo theo thứ ba $I_{S1}(x, y)$ xác định trên $[0,1]^2$ bằng biểu thức :

$$I_S(x,y) = S(T(x,y), n(x)) \quad (2.6)$$

Ví dụ:

* Về dạng hàm của phép kéo theo $I_S(x,y)$ phụ thuộc vào chọn bộ ba De Morgan nào.

a. Chọn $n(x)=1-x$, $T(x,y) = \min(x,y)$ thì $I_S(x,y) = \max\{\min(x,y), 1-x\}$

b. Chọn $n(x)=1-x$, $T(x,y) = \max(0, x+y-1)$ thì $I_S(x,y) = \max\{1-x, y\}$

* Ví dụ về dạng phép kéo theo thứ hai chúng ta nhận được hàm $I_T(x, y)$ phụ thuộc vào việc dùng t- chuẩn nào. Chẳng hạn xét ví dụ sau:

$T(x,y) = \min(x,y)$, thì $I_T(x,y)=1$, nếu $x \leq y$, còn $I_T(x, y)=y$ trong trường hợp còn lại

2.2.8. Luật De Morgan

Cho A, B là hai tập con của X, khi đó:

$$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$$

Và $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

Dạng suy rộng cho logic mờ

Định nghĩa 2.8: Cho T là t- chuẩn, S là t- đối chuẩn, n là phép phủ định mạnh.

Chúng ta nói bộ ba (T, S, n) là bộ ba De Morgan nếu : $\mathbf{n(S(x,y))=T(nx, ny)}$

3. Quan hệ mờ

3.1. Khái niệm quan hệ mờ

Định nghĩa 3.1: Cho X, Y là hai không gian nền, R gọi là một quan hệ mờ trên $X \times Y$, nếu R là một tập mờ trên $X \times Y$ tức là R có một hàm thuộc

$\mu_R: X \times Y \rightarrow [0,1]$, ở đây $\mu_R(x,y) = R(x,y)$ là độ thuộc của x,y vào quan hệ R

Định nghĩa 3.2: Cho R_1, R_2 là hai quan hệ mờ trên $X \times Y$, ta có định nghĩa

- Quan hệ $R_1 \cup R_2$ với $\mu_{R_1 \cup R_2}(x) = \max(\mu_{R_1}(x,y), \mu_{R_2}(x,y))$
- Quan hệ $R_1 \cap R_2$ với $\mu_{R_1 \cap R_2}(x) = \min(\mu_{R_1}(x,y), \mu_{R_2}(x,y))$, với mọi $(x, y) \in X \times Y$

Định nghĩa 3.3: Quan hệ mờ trên những tập mờ. Cho tập mờ A với $\mu_A(x)$ trên X, tập mờ B với $\mu_B(x)$ trên Y. Quan hệ mờ trên các tập mờ A và B là quan hệ mờ trên $X \times Y$ thoả mãn điều kiện:

$$\mu_R(x,y) \leq \mu_A(x), \text{ mọi } y \in Y$$

$$\mu_R(x,y) \leq \mu_B(x), \text{ mọi } x \in X$$

3.2. Phép hợp thành

Định nghĩa 3.4: Cho R_1 là quan hệ mờ trên $X \times Y$ và R_2 là quan hệ mờ trên $Y \times Z$. Hợp thành $R_1 \circ R_2$ của R_1, R_2 là quan hệ mờ trên $X \times Z$.

- Hợp thành Max-min được xác định bởi:

$$\mu_{R_1 \circ R_2}(x,z) = \max_Y \{ \min(\mu_{R_1}(x,y), \mu_{R_2}(y,z)) \}, \text{ mọi } x,z \in X \times Z \quad (2.7)$$

- Hợp thành Max-pro được xác định bởi:

$$\mu_{R_1 \circ R_2}(x,z) = \max_Y \{ \min(\mu_{R_1}(x,y) \circ \mu_{R_2}(y,z)) \}, \text{ mọi } x,z \in X \times Z \quad (2.8)$$

c. Hợp thành Max-* được xác định bởi toán tử $*$: $[0,1]^2 \rightarrow [0,1]$

$$\mu_{R_1 \circ R_2}(x,z) = \max_Y \{ \min(\mu_{R_1}(x,y) * \mu_{R_2}(y,z)) \}, \text{ mọi } x,z \in X \times Z \quad (2.9)$$

Định nghĩa 3.5: Cho R_1, R_2 là quan hệ mờ trên $X \times Y$, phép T-tích hợp thành cho một quan hệ $R_1 \circ_T R_2$ trên $X \times X$ xác định bởi

$$R_1 \circ_T R_2(x,z) = \sup_{Y \in X} T(R_1(x,y), R_2(y,z))$$

Định lý 3.1: Cho R_1, R_2, R_3 là quan hệ mờ trên $X \times X$, khi đó

- $R_1 \circ_T (R_2 \circ_T R_3) = (R_1 \circ_T R_2) \circ_T R_3$
- Nếu $R_1 \in R_2$ thì $R_1 \circ_T R_3 \in R_2 \circ_T R_3$ và $R_3 \circ_T R_1 \in R_3 \circ_T R_2$

3.3. Tính chuyển tiếp:

Định nghĩa 3.6: Quan hệ mờ R trên $X \times X$ gọi là

- Min- chuyển tiếp nếu $\min \{R(x,y), R(y,z)\} \leq R(x,z)$ với mọi $x,y,z \in X$
- Chuyển tiếp yếu nếu với mọi $x, y, z \in X$ có $R(x,y) > R(y,z)$ và $R(y,z) > R(z,y)$ thì $R(x,y) > R(z,y)$
- Chuyển tiếp tham số nếu có một số $0 < \emptyset < 1$ sao cho: Nếu $R(x,y) > \emptyset > R(y,x)$ và $R(y,z) > \emptyset > R(z,y)$ thì $R(x,z) > \emptyset > R(z,x)$ với mọi $x, y, z \in X$

Định lý 3.2:

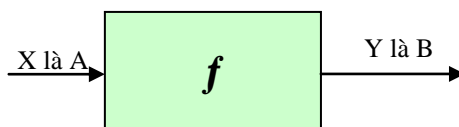
- Nếu R là quan hệ mờ có tính chất min- chuyển tiếp thì R là quan hệ mờ có tính chất chuyển tiếp tham số với mọi $0 < \emptyset < 1$
- Nếu R là quan hệ mờ có tính chất chuyển tiếp tham số thì R là quan hệ mờ có tính chất chuyển tiếp yếu.

3.4. Phương trình quan hệ mờ.

Phương trình quan hệ mờ lần đầu tiên được nghiên cứu bởi GS. Sanchez năm 1976, đóng vai trò quan trọng trong các lĩnh vực phân tích các hệ mờ, thiết kế các bộ điều khiển mờ, quá trình lấy quyết định và nhận dạng mờ.

Dạng đơn giản nhất của phương trình quan hệ có thể diễn đạt như sau:

Cho một hệ mờ biểu diễn dưới dạng một quan hệ mờ nhị nguyên R trên không gian tích $X \times Y$. Đầu vào (Input) của hệ mờ là một tập mờ A cho trên không gian nền input X. Tác động của đầu vào A với hệ R sẽ là phép hợp thành $A \circ R$ sẽ cho ở đầu ra (Output) một tập mờ trên không gian nền Y, kí hiệu là B. Khi đó chúng ta có $A \circ R = B$



Hình 1.3: Phương trình quan hệ mờ

Nếu chúng ta sử dụng phép hợp thành max-min thì hàm thuộc của B cho bởi

$$\mu_B(y) = \mu_{A \circ R}(y) = \max_x (\min_y [\mu_A(x), \mu_R(x, y)]) \quad (2.10)$$

Ví dụ: Cho Input là tập mờ A trên X và quan hệ mờ R trên $X \times Y$ như sau:

$$X = \{x_1, x_2, x_3\}, Y = \{y_1, y_2, y_3\}$$

$$A = (0.2/x_1 \quad 0.8/x_2 \quad 1/x_3) = (0.2 \quad 0.8 \quad 1)$$

Biểu diễn A trên không gian nền $X \times Y$ ta có $\text{ext}_A =$

$$R = \begin{bmatrix} 0.7 & 1 & 0.4 \\ 0.5 & 0.9 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.8 & 0.8 & 0.8 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Khi đó chúng ta có

$$B = \text{ext}_A \circ R = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.8 & 0.8 & 0.8 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 0.7 & 1 & 0.4 \\ 0.5 & 0.9 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.5 & 0.8 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.3 \end{bmatrix}$$

$$= (0.5 \quad 0.8 \quad 0.6) = 0.5/y_1 + 0.8/y_2 + 0.6/y_3$$

4. Hệ trợ giúp lấy quyết định mờ

4.1. Bài toán lấy quyết định và vấn đề lập luận

Một đặc trưng rất khác biệt của con người là khả năng lấy quyết định. Việc lấy quyết định là hoạt động diễn ra hàng ngày của mỗi người, của mỗi

con người và nó là hoạt động đặc biệt quan trọng trong lĩnh vực tổ chức và quản lý như việc ra nghị quyết, chính sách chế độ, lập kế hoạch, ra chỉ thị..... Chúng ta cùng tìm hiểu những thành tố quan trọng trong quá trình lấy quyết định, bao gồm 3 thành tố: *Cơ sở tri thức, cơ sở dữ liệu, phương pháp thủ tục lập luận.*

a. Cơ sở tri thức:

Thành tố quan trọng đầu tiên của quá trình lấy quyết định là tri thức và được mô hình hoá thành cơ sở tri thức. Các yếu tố cơ bản của tri thức có thể phát biểu thành các mệnh đề hay các luật dưới dạng “Nếu....thì”

Ví dụ:

- Trong lĩnh vực đời sống có thể phát biểu tri thức bằng các mệnh đề “If...Then” sau: “*Nếu trong dòng họ đời cha, ông có trình độ học vấn cao thì các đời sau con, cháu cũng có khả năng đạt trình độ học vấn cao*”.
- Các chuyên gia trong lĩnh vực nghiên cứu điều khiển mô tơ điện có thể phát biểu tri thức của mình bằng các mệnh đề If...then sau, trong đó I là cường độ dòng điện, N là tốc độ vòng quay của mô tơ.

If I=very small	then N=very large
If I=very more small	then N= large
If I=small	then N=medium
If I=medium	then N=small
If I=large	then N=very more small
If I=very large	then N=very more small
v.v.....	

b. Cơ sở dữ liệu:

Có thể thấy tri thức là những khẳng định đã được tổng kết, khái quát hoá từ kinh nghiệm thực tiễn. Kinh nghiệm này được “bộ óc” lưu trữ dưới dạng dữ liệu. Vì vậy thành tố quan trọng khác trong quá trình lấy quyết định là tập hợp các dữ liệu được tổ chức thành cơ sở dữ liệu. CSDL là thành tố quan trọng vì hai lí do sau:

- Nó lưu trữ dữ liệu cần thiết cho quá trình lấy quyết định
- Vì dữ liệu là kinh nghiệm thực tiễn nên kho dữ liệu này là cơ sở để điều chỉnh và phát hiện thêm các luật mới của tri thức.

Ví dụ: Muốn xây dựng quan hệ giữa trình độ học vấn, bệnh tật di truyền, năng lực làm việc xã hội của thành viên trong dòng họ thì phải nghiên cứu nhiều dòng họ để tìm ra quy luật là cơ sở đưa ra quyết định.

c. Phương pháp, thủ tục lập luận.

Tư duy và lập luận của con người trong lĩnh vực thông tin không đầy đủ, không chính xác, không chắc chắn đòi hỏi chúng ta phải có phương pháp lập luận xấp xỉ dựa vào những luật mờ trên thực tế. Ví dụ: *Tuyển chọn cán bộ, chọn phương án phát triển....*

4.2. Suy luận xấp xỉ và suy diễn mờ

4.2.1. Suy luận xấp xỉ (suy luận mờ)

Là quá trình suy ra những kết luận dưới dạng các mệnh đề mờ trong điều khiển các quy tắc, các luật, các dữ liệu đầu vào cho trước cũng không hoàn toàn xác định.

Ví dụ: Những mệnh đề đơn giản như:

Modus ponens: $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$

Modus tollens: $((P \rightarrow Q) \wedge \neg Q) \rightarrow \neg P$

Ví dụ: Mệnh đề đòi thường vẫn dùng: “máy lạnh”, “ga yếu”, “tuổi thọ”, “học vấn”...

“**Nếu** trình độ học vấn cao **thì** năng lực làm việc tốt” (áp dụng trong bài toán gia phả).

- Xét quá trình lập luận trong giải tích dựa vào luật Modus ponens:

Định lý	Nếu một hàm số là khả vi thì nó liên tục
Sự kiện	Hàm f khả vi
Kết luận	f liên tục

- Bây giờ ta tìm cách diễn đạt cách suy luận quen thuộc trên dưới dạng sao cho có thể suy rộng cho logic mờ.

Kí hiệu: U=Không gian nền=Không gian tất cả các hàm số

Có thể hiểu $U = \{g: R \rightarrow R\}$

A={Các hàm khả vi}

B={Các hàm liên tục}

Hãy chọn hai mệnh đề: $P = "g \in A"$ và $Q = "g \in B"$

Khi ấy ta có :

Luật (tri thức)	$g \rightarrow B$
Sự kiện	P đúng (True)
Kết luận	Q đúng (True)

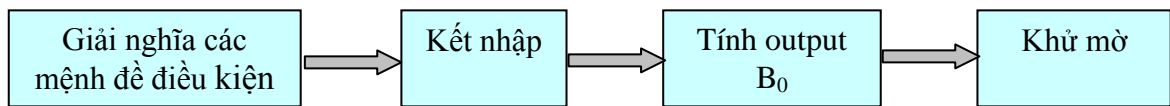
Ở đây chúng ta sử dụng luật $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$

4.2.2. Chúng ta xét lược đồ lập luận mờ đa điều kiện tức là mô hình mờ có chứa nhiều mệnh đề điều kiện dạng nếu...thì

Tiền đề 1	If $X=A_1$ then $Y=B_1$
Tiền đề 2	If $X=A_2$ then $Y=B_2$
.....	
Tiền đề n	If $X=A_n$ then $Y=B_n$
Tiền đề n+1	If $X=A_{n+1}$ then $Y=B_{n+1}$
Kết luận	$Y=B_0$

Tập hợp n mệnh đề đầu tiên trong M được gọi là mô hình mờ, trong đó A_i, B_i là các khái niệm mờ. Mô hình này mô tả mối quan hệ giữa đại lượng X và Y. Giá trị $X=A_0$ được gọi là input còn $Y=B_0$ gọi là output.

Phương pháp lập luận xấp xỉ tính $Y=B_0$ gồm các bước sau:



Hình 1.4: Sơ đồ các bước tính $Y=B_0$

1) Bước 1: Giải nghĩa các mệnh đề điều kiện

Chúng ta xem các khái niệm mờ A_i, B_i là nhân của các tập mờ biểu thị ngữ nghĩa của A_i, B_i . Hàm thuộc được kí hiệu là $A_i(u), B_i(u)$ trên các không gian tham chiếu U và V. Với mỗi mệnh đề If ...then trong mô hình mờ có thể hiểu là một phép kéo theo trong một hệ logic nào đó và được viết $A_i(u) \Rightarrow B_i(u)$. khi u và v biến thiên, biểu thức này xác định một quan hệ mờ $R_i: U \times V \rightarrow [0,1]$. Như vậy mỗi mệnh đề điều kiện trong M xác định một quan hệ mờ.

2) Bước 2: Kết nhập

Sử dụng công thức $R = @_{i=1}^n R_i$, trong đó @ là phép tính t-norm hay t-conorm nào đó. Chẳng hạn $R = \cap_{i=1}^n R_i$ hay $R = \cup_{i=1}^n R_i$ trong đó \cup, \cap là các phép tính

min và max. Việc kết nhập như vậy đảm bảo R chứa thông tin được cho bởi các mệnh đề If..then trong mô hình mờ.

3) Bước 3: Tính output B_0

Theo công thức $B_0=A_0 \circ R$, trong đó \circ là phép hợp thành giữa hai quan hệ A_0 và R

4) Bước 4: Khử mờ

Kết quả tính toán ở bước 3 là một tập mờ. Trong nhiều bài toán ứng dụng, đặc biệt trong ứng dụng kỹ thuật, người ta cần biết giá trị thực của biến Y. Phương pháp tính giá trị thực tương ứng với tập mờ B_0 được gọi là phương pháp khử mờ.

4.2.2.1. Biến ngôn ngữ

Ví dụ 1: Mệnh đề: “*Nam có tuổi trung niên*”. Chọn:

x=biến ngôn ngữ “*tuổi*”

U= không gian nền = thời gian sống=[0,130 năm]

A=Tập mờ “*Trung niên*”

Gán A là một tập mờ trên U với hàm thuộc $A(u):U \rightarrow [0,1]$

Sự kiện: “*Có thể tuổi của Nam là 40*” không chắc chắn và diễn đạt như sau:

Khả năng (Tuổi của Nam = 40)=Poss(x=40) = Độ thuộc của số 40 vào tập mờ $A=A(40)$.

Mệnh đề mờ: “*Nam có tuổi trung niên*” được diễn đạt thành mệnh đề

$$\begin{aligned} P=\{x=A\} &= \{\text{Biến } x \text{ nhận giá trị mờ } A \text{ trên không gian nền } U\} \\ &= \{x \text{ is } A\} \end{aligned}$$

4.2.2.2. Ví dụ 2

Suy luận mờ: “*Nếu góc tay quay ga lớn thì xe đi nhanh*”

Có thể dùng biến ngôn ngữ

➤ x= “góc tay quay”

U=Không gian nền=[0, 360⁰]

P= “Góc lớn” = tập mờ trên không gian nền U với hàm thuộc

$A(u): U \rightarrow [0,1]$

➤ y= “Tốc độ xe”

V= Không gian nền = [0,120 km/h]

$Q = \text{“Xe đi nhanh”} = \text{một tập mờ trên không gian nền } V \text{ với hàm thuộc}$

$$B(v): V \rightarrow [0,1]$$

Khi ấy: $P = \text{“Góc tay quay lớn”} = \{x=A\}$ (x is A)

$$Q = \text{“Xe đi nhanh”} = \{y=B\}$$

Và luật mờ có dạng: $P \Rightarrow Q$

* Như vậy một luật mờ dạng **“If P then Q”** sẽ được biểu diễn thành một quan hệ mờ R của phép kéo theo $P \Rightarrow Q$ với hàm thuộc của R trên không gian nền $U \times V$ được cho bởi phép kéo theo mà bạn dự định sử dụng

$$R_{(A,B)}(u,v) = R_{P \Rightarrow Q}(u,v) = I(A(u), B(v)), \forall (u,v) \in U \times V \quad (2.11)$$

Bây giờ quy trình suy diễn mờ có thể xác định

Luật mờ (tri thức)	$P \Rightarrow Q$, với quan hệ cho bởi $I(A(u), B(v))$
Sự kiện mờ	$P' = \{x=A'\}$, xác định bởi tập mờ A' trên U
Hệ quả	$Q' = \{y=B'\}$

Sau khi đã chọn phép kéo theo I xác định quan hệ mờ $R(A,B)$. B' là một tập mờ trên V với hàm thuộc của B' được tính bằng phép hợp thành $B' = A' \circ R(A,B)$ cho bởi công thức:

$$B'(v) = \max_{u \in U} \{ \min(A'(u), I(A(u), B(v))) \}, v \in V \quad (2.12)$$

4.2.3. Tiếp tục cách biểu diễn và diễn đạt như vậy, ta xét dạng **“If P then Q else Q_1 ”**

Có thể chọn nhiều cách khác nhau để diễn đạt mệnh đề này, sau đây tìm hàm thuộc của biểu thức tương ứng. Chẳng hạn:

$$\text{“If P then Q else } Q_1 \text{”} = (P \cap Q) \cup (\neg P \cap Q_1) \quad (2.13)$$

Thông thường Q và Q_1 là những mệnh đề trong cùng một không gian nền V. với hàm thuộc tương ứng

$$B: V \rightarrow [0,1]$$

$$B_1: V \rightarrow [0,1]$$

Nếu Q, Q₁ không cùng không gian nền thì cũng sẽ xử lí tương tự nhưng với công thức phức tạp hơn.

Kí hiệu $R(P,Q,Q')=R(A,B,B_1)$ là quan hệ mờ trên $U \times V$ với hàm thuộc cho bởi biểu thức : $R(u,v)=\max\{\min(A(u), B(v)), \min(1-A(u),B_1(v))\}$ với $\forall u, v \in U \times V$

Tiếp tục quy trình này chúng ta có thể xét những quy tắc lấy quyết định phức tạp hơn. Chẳng hạn chúng ta xét một quy tắc trong hệ thống mờ có hai biến đầu vào và một biến đầu ra dạng :

If A₁ and B₁ then C₁
Else If A₂ and B₂ then C₂

4.2.4. Một dạng suy rộng khác trong cơ sở tri thức của nhiều hệ mờ thực tiễn, ví dụ điển hình trong các hệ điều khiển mờ, có thể phát biểu dưới dạng sau:

Cho x_1, x_2, \dots, x_m là các biến vào của hệ thống, y là biến ra. Các tập A_{ij}, B_j với $i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$ là các tập mờ trên các không gian nền tương ứng của các biến vào và biến ra đang sử dụng của hệ thống, các R_j là các suy diễn mờ (các luật mờ) dạng “Nếuthì” (dạng If.....Then).

R₁: Nếu x_1 là $A_{1,1}$ vàvà x_m là $A_{m,1}$ thì y là B_1

R₂: Nếu x_1 là $A_{1,2}$ vàvà x_m là $A_{m,2}$ thì y là B_2

R_n: Nếu x_1 là $A_{1,n}$ vàvà x_m là $A_{m,n}$ thì y là B_n

Bài toán :

Cho	Nếu x_1 là e_1^* vàvà x_m là e_m^*
Tính	Giá trị y là u^*

Ở đây e_1^*, \dots, e_m^* là các giá trị đầu vào hay sự kiện.

4.3. Ví dụ bằng số:

Để minh họa cho phần lí thuyết ở trên chúng ta cùng xét một ví dụ bằng mệnh đề sau: “**Nếu nhiệt độ của hệ thống lạnh, thì áp suất của hệ thống yếu**”.

Đây là mệnh đề dạng $P \Rightarrow Q$.

Chọn không gian nền với các trạng thái cơ sở:

$$U = \{\text{Nhiệt độ của hệ thống}\} = \{\text{Thấp, trung bình thấp, hơn trung bình, cao}\}$$

$$= \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$$

$V = \{\text{Áp suất của hệ thống}\} = \{\text{Thấp, trung bình thấp, trung bình, hơn trung bình, cao}\}$

$$= \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$$

Trong trường hợp này, mỗi mệnh đề A_1 trên U có hàm hoàn toàn xác định bởi vector $\{A_1(u): u \in U\}$.

A_1 biểu diễn mệnh đề “Nhiệt độ lạnh” = $\{1 \ 0.6 \ 0 \ 0\}$

B_1 biểu diễn mệnh đề “Áp suất thấp” = $\{1 \ 0.8 \ 0.1 \ 0 \ 0\}$

Để tính độ thuộc của quan hệ mờ, thác triển A trên không gian nền $U \times V$. Khi ấy hàm thuộc A_1 sẽ được kí hiệu $\text{ext}_{U \times V} A_1$ có dạng:

$$\text{ext}_{U \times V} A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Do $P \Rightarrow Q$ đồng nhất với biểu thức $\neg A_1 \cup (A_1 \cap B_1)$, do đó để tính hàm thuộc xác định trên $U \times V$ của quan hệ này chỉ cần tính ma trận:

$$\boxed{\text{ext}_{U \times V} \neg A_1 \cup (\text{ext}_{U \times V} A_1 \cap \text{ext}_{U \times V} B_1)} \quad (2.14)$$

Sau đây là các ma trận tương ứng:

$$\text{ext}_{U \times V} \neg A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad \text{ext}_{U \times V} B_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{Khi đó } \text{ext}_{U \times V} A_1 \cap \text{ext}_{U \times V} B_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Tính quan hệ $R(A_1, B_1)$ theo phép kéo theo $I_S(u, v)$, thu được kết quả như sau:

$$P_{P \Rightarrow Q} = R(A_1, B_1) = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Đây chính là quan hệ mờ biểu thị quan hệ $P \Rightarrow Q$, thông qua các biến ngôn ngữ “**Nhiệt độ, áp suất**” và các tập mờ A_1, B_1 tương ứng.

Tiếp tục, chúng ta có thể tiến hành các suy diễn mờ. Chẳng hạn, sự kiện đầu vào quan sát được là $P' =$ “**Nhiệt độ của hệ thống hơi lạnh**”

P' là hàm thuộc trên không gian nền U cho bởi vector $A' = \{0,8 \ 1 \ 0,3 \ 0\}$

Chúng ta có quá trình suy diễn sau:

Luật (tri thức)	Nếu nhiệt độ của hệ thống lạnh, thì áp suất của hệ thống yếu : $R(A_1, B_1)$
Sự kiện mờ(Đầu vào)	A'
Kết luận	B'

B' là một tập mờ trên V được tính bằng phép hợp thành $B' = R(A_1, B_1) \circ A'$

Tính tương tự như phần trên ta có:

$$\text{ext}_{U \times V} A' = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.8 & 0.8 & 0.8 & 0.8 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad R(A_1, B_1) = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Áp dụng công thức: $B' = R(A_1, B_1) \circ A' = \max_{u \in U} \{ \min(A'(u), I(A_1(u), B_1(v))) \}$

Từ đó suy ra: $\text{Min}(A'(u), I(A_1(u), B_1(v))) =$

$$\begin{bmatrix} 0.8 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B' = (0.8 \ 0.8 \ 0.4 \ 0.4 \ 0.4)$$

* **Kết luận:** Như vậy với mệnh đề “**Nhiệt độ của hệ thống hơi lạnh**” thì có kết luận là “**Áp suất của hệ thống có thể cũng hơi lạnh**” và áp suất chiếm 80% là áp suất lạnh

4.4. Bài toán minh họa cho mệnh đề “If P then Q else Q_1 ”

Giả sử mệnh đề Q_1 cùng không gian nền với mệnh đề Q .

$Q_1 =$ “*Áp suất của hệ thống trung bình*”

Diễn đạt mệnh đề: “*Nếu nhiệt độ của hệ thống lạnh thì áp suất thấp ngược lại áp suất của hệ thống trung bình*”

B_2 biểu diễn mệnh đề “*Áp suất của hệ thống trung bình*” = {0 0,6 1 0,6 0}

Khi đó:

$$\text{ext}_{U \times V} B_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \end{bmatrix}, \text{ext}_{U \times V} \neg A_1 \cap \text{ext}_{U \times V} B_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{Mà } \text{ext}_{U \times V} A_1 \cap \text{ext}_{U \times V} B_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Do đó kết quả thu được:

$$R(\text{If } P \text{ then } Q \text{ else } Q_1) = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.6 & 1 & 0.6 & 0 \end{bmatrix}$$

CHƯƠNG II: CÁC VẤN ĐỀ TRONG BÀI TOÁN QUẢN LÝ GIA PHẢ

1. Khảo sát hiện trạng

Qua tìm hiểu thực tế công việc quản lý gia phả tại một số dòng họ thì thấy rằng: tất cả các dòng họ đều quản lý gia phả trên giấy. Việc quản lý đó thực hiện như sau:

- Trưởng họ của các dòng họ thường vẽ gia phả của dòng họ mình trên khổ giấy to: mỗi thành viên trong dòng họ được biểu diễn bằng một ô vuông ghi tên của người đó. Đời cha mẹ được vẽ ở trên, đời con cái vẽ ở dưới và ô vuông biểu thị đời con được nối với ô vuông biểu thị đời cha bằng một đường thẳng. Trên gia phả đó không thể biểu thị được giới tính của một người, không cho biết được ai là con dâu của dòng họ đó...

- Thông tin của các thành viên trong dòng họ (tên, tuổi, ngày tháng năm sinh, năm mất, quê quán...) được lưu trữ trong một quyển sổ (gọi là quyển phả ký). Quyển sổ này được trưởng họ giữ và được truyền từ đời này sang đời khác. Khi có sai sót thì phải sửa lại thông tin đó rất khó khăn (gạch, xóa để sửa thông tin, hoặc chép ra quyển mới).

- Vì một lí do nào đó mà một thành viên trong dòng họ bị đuổi ra khỏi dòng họ. Thì gia phả sẽ được vẽ lại hoàn toàn (trường hợp chỉ ít xảy ra). Điều này rất mất thời gian.

- Khi muốn thống kê tuổi trong dòng họ (dòng họ có bao nhiêu người thọ hơn 40 tuổi, dòng họ có bao nhiêu người thọ hơn 50 tuổi, ai là người có tuổi nhiều nhất trong dòng họ, ai là người có tuổi ít nhất trong dòng họ...) thì trưởng họ phải tính tuổi của từng người sau đó mới thống kê và phân loại.

- Khi muốn tìm một ai đó trong dòng họ, thì phải giở gia phả và tìm lần lượt trong gia phả. Khi đã tìm thấy tên của người đó trên gia phả thì lại phải mở cuốn sổ ghi thông tin và tìm đến người đó để xem các thông tin tương ứng. Điều này khó khi gia phả có nhiều người (dòng họ đó có từ 6 đời trở nên).

- Thường trong gia phả như vậy không có ảnh của thành viên trong dòng họ để lại, di huấn hay vật tích cũng rất khó lưu trữ mà thường là không lưu trữ những cái đó.

Nhận xét: Việc quản lý gia phả hiện nay tại hầu hết tất cả các dòng họ được thực hiện một cách thủ công, dùng nhiều giấy tờ dẫn tới nhiều sai sót. Khó quản lý khi dòng họ có nhiều người (khổ giấy không đủ lớn để chứa nhiều người...), việc tìm kiếm mất nhiều thời gian, việc thống kê về tuổi tác (như trên) rất khó khăn, việc bảo quản gia phả khó khăn theo thời gian (giấy hỏng, mối, mọt, gia phả bị rách...).

2. Bài toán quản lý gia phả

Bài toán quản lý gia phả nói chung sẽ được giải quyết thông qua việc xử lý nhiều bài toán nhỏ: quản lý các dòng họ và các thành viên trong một dòng họ, biểu diễn gia phả của dòng họ trên cây gia phả, tìm kiếm các thông tin về các thành viên (tìm kiếm và thống kê tuổi tác...). Dự đoán sự phát triển của dòng họ.

- **Quản lý dòng họ và các thành viên của một dòng họ:** đây là công việc quan trọng nhất của phần mềm quản lý gia phả. Thông tin về các thành viên trong dòng họ phải đầy đủ bao gồm: họ và tên, quê quán, năm sinh, năm mất, cha, mẹ, tiểu sử, bút tích, ảnh của người đó (nếu có).....

Thông tin về dòng họ, tộc ước, gia sử. Cụ thể như sau:

- Tên: Tên húy, tên tự, biệt hiệu, thụy hiệu và tên gọi thông thường theo tập quán địa phương (mỗi địa phương có một tập quán riêng)? Thuộc đời thứ mấy?
- Là con trai thì là con của ông nào? bà nào?
- Ngày tháng năm sinh
- Ngày tháng năm mất? Thọ bao nhiêu tuổi?
- Mộ táng ở đâu?
- Học hành thi cử, đậu đạt chức vụ, địa vị lúc sinh thời và truy phong sau khi mất: Thi đậu học vị gì? Khoa nào? Triều vua nào? Nhận chức gì? Năm nào? Được ban khen và hưởng tước lộc gì? Sau khi mất được truy phong chức gì? Tước gì?
- Với vợ thì là vợ thứ (thứ mấy) hay vợ chính phải nắm được họ tên, quê ở đâu? Phải có thông tin về ngày tháng năm sinh, năm mất, tuổi thọ, nơi an táng, có chức tước ban thưởng gì không?...

- Nếu là con ghi theo thứ tự năm sinh, nếu nhiều vợ thì ghi rõ con bà nào? Nếu là con gái thì ghi rõ con thứ mấy? Con ông bà nào ? quê quán, đỗ đạt, chức tước...

- Những công trạng đối với làng xã, họ hàng, xóm giềng, những lời dạy bảo con cháu đời sau(di huấn) những lời di chúc,...

- **Biểu diễn gia phả trên cây gia phả:** Việc hiển thị trên cây gia phả theo nhiều cách. Chức năng này thay cho việc biểu diễn gia phả trên giấy. Và trong hệ thống quản lý gia phả phải nêu nguồn gốc xuất xứ của gia tộc. Tiếp theo là nêu được Thủy Tổ của dòng họ. Sau đó là từng phả hệ phát sinh từ Thủy Tổ cho đến các đời con cháu sau này. Thường là phân phả đồ là cách vẽ như một cây, từng gia đình là từng nhánh, từ gốc đến ngọn cho dễ theo dõi từng đời.
- **Tìm kiếm các thông tin:** Phần mềm quản lý gia phả có điểm chung với các phần mềm quản lý nhân sự là quản lý về người. Chính vì điều đó bài toán quản lý gia phả phải giải quyết được việc tìm kiếm các thành viên trong dòng họ (tìm kiếm theo tên, tuổi, quê quán ...), ví dụ tìm kiếm xem trong dòng họ có bao nhiêu người thọ hơn 40 tuổi, hoặc có bao nhiêu người có độ tuổi trên 50
- **Báo cáo thống kê:** Thường trong việc quản lý gia phả người trưởng tộc có nhiệm vụ báo cáo theo từng năm, từng quý nên phần báo cáo thống kê cũng khá quan trọng.

3. Xây dựng mối liên hệ giữa phép toán trong hệ logic mờ và dự báo truyền thống trên lĩnh vực: Năng lực, Học vấn.

Để dễ hình dung, trong lúc xây dựng mối liên hệ này chúng tôi dựa vào số liệu thống kê của dòng họ Nguyễn Hữu (dòng họ ngụ cư tại làng Dư Hàng, huyện An Hải, Thành phố Hải Phòng nay thuộc phường Dư Hàng Kênh, Quận Lê Chân, Thành phố Hải Phòng).

3.1. Thống kê số người trong dòng họ.

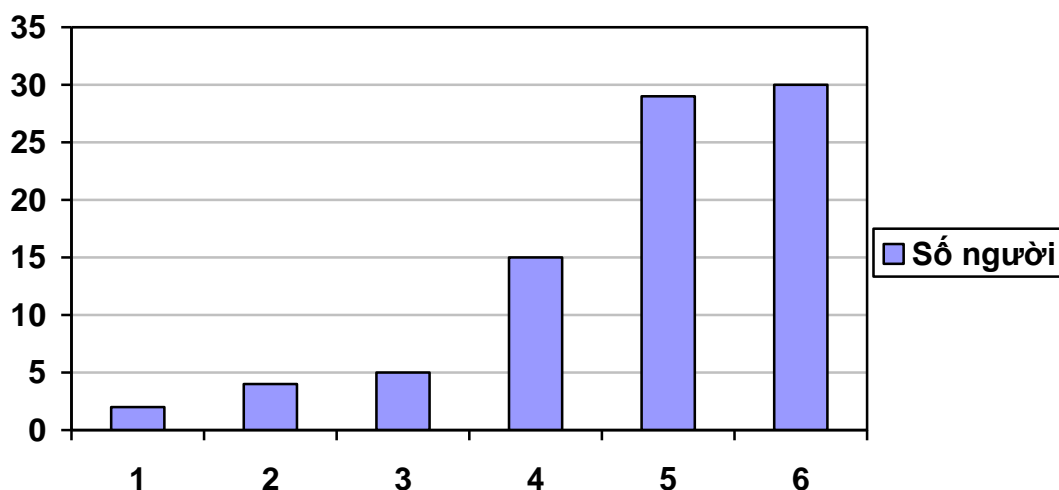
Theo kế hoạch đặt ra, kế hoạch khảo sát sẽ được thực hiện trên nhiều dòng họ nhưng do thời gian cũng như nhân lực hạn chế, chính vì vậy em chỉ

khảo sát được trong một dòng họ nhưng theo tính toán và số liệu thống kê thì những kết quả này cũng hoàn toàn có thể áp dụng cho các dòng họ khác. Trên thực tế khi một dòng họ quá lớn thì sẽ được tách ra thành các chi nhỏ hơn và trưởng chi sẽ là người quản lý chi đó, dòng họ Nguyễn Hữu sau khi tách chi cho đến nay có tổng số 6 đời. Dưới đây là số liệu thống kê về các đời trong dòng họ đó.

Đời thứ	Số người
1	2
2	4
3	5
4	15
5	29
6	30
Tổng cộng	85

Hình 1.5: Thống kê về tổng số người của dòng họ Nguyễn Hữu

Từ số liệu thống kê ta có biểu đồ sau:



Hình 1.6: Biểu đồ thống kê số người theo các đời của dòng họ Nguyễn Hữu

* **Nhận xét:** Từ số liệu thống kê và biểu đồ ta thấy số người các đời tăng lên rõ rệt nhưng giữa đời 5 và đời 6 chưa có sự khác biệt nhiều. Điều đó được giải thích: Số người có 1 con hoặc chưa có con ở đời 5 chiếm đa số, ngoài ra số thành viên nữ chiếm tỉ lệ cao. Và tương lai số lượng thành viên đời 6 có khả năng tiếp tục được tăng lên.

3.2. Kết quả khảo sát về trình độ học vấn và năng lực làm việc

3.2.1. Về trình độ học vấn

a. Kết quả khảo sát

Ta có kết quả khảo sát về trình độ học vấn của dòng họ Nguyễn Hữu được kết quả thể hiện trong bảng dưới đây:

Đời thứ	Sau đại học	Đại học	Cao đẳng	Trung cấp	Công nhân	Ko đi học	Khác
1	0	0	0	0	1	1	0
2	0	0	1	1	1	1	0
3	0	1	2	1	0	1	0
4	0	2	4	5	2	2	0
5	0	3	2	1	18	5	0
6	3	10	3	3	0	1	10

Hình 1.7: Thống kê về trình độ học vấn của dòng họ Nguyễn Hữu

Áp dụng công thức tính trung bình ta có:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{7}$$

Trong đó x_i : Số người ở thuộc tính i (với $i=1 \rightarrow 7$)

$\sum_{i=1}^7 x_i$: Tổng số người trong đời (từ đời 1 đến đời 6)

Từ đó ta có bảng kết quả sau :

Đời thứ	Sau đại học	Đại học	Cao đẳng	Trung cấp	Công nhân	Ko đi học	Khác
1	0	0	0	0	0.5	0.5	0
2	0	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0
3	0	0.2	0.4	0.2	0	0.2	0
4	0	0.13333	0.26667	0.33333	0.13333	0.13333	0
5	0	0.10345	0.06897	0.03448	0.62069	0.17241	0
6	0.1	0.33333	0.1	0.1	0	0.03333	0.33333

Hình 1.8: Bảng hệ số

Từ bảng số liệu thống kê và kết quả tính toán chúng ta cần xây dựng một hệ số tin tưởng để phán đoán sự phát triển về Năng lực, Học vấn của dòng họ. Áp dụng các phép toán logic và kết quả tính toán được từ đời 1 đến đời 6 chúng ta số liệu dự đoán dưới đây:

b. Dự đoán

Từ cơ sở lý thuyết về hệ mờ, qua các kết quả khảo sát dòng họ Nguyễn Hữu, ta đi vào xây dựng các luật giữa các đời từ cha ông sang con cháu như sau:

Chọn không gian nền cho hệ thống

- $U = \{ \text{Trình độ học vấn của cha (ông)} \} = \{ \text{trên đại học, đại học, cao đẳng, trung cấp, công nhân, không đi học, khác} \} = \{ u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7 \}$
- $V = \{ \text{Trình độ học vấn của con (cháu)} \} = \{ \text{trên đại học, đại học, cao đẳng, trung cấp, công nhân, không đi học, khác} \} = \{ v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7 \}$

Mệnh đề A/U có hàm thuộc hoàn toàn xác định bởi vector $\{A(u):u \in U\}$

Mệnh đề B/V có hàm thuộc hoàn toàn xác định bởi vector $\{B(v):v \in V\}$

$$P_5 \rightarrow Q_5 = \neg A_5 \cup (A_5 \cap B_5) = V_5 = \begin{bmatrix} 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \end{bmatrix}$$

Chuyển các ma trận kết quả 7×7 chiều thành các ma trận một chiều

Áp dụng công thức tính trung bình :

$$V_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0.5 & 0.5 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \% V_1 = \begin{bmatrix} 0.17 & 0.17 & 0.17 & 0.17 & 0.08 & 0.08 & 0.17 \end{bmatrix}$$

$$V_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \% V_2 = \begin{bmatrix} 0.17 & 0.17 & 0.12 & 0.12 & 0.12 & 0.12 & 0.17 \end{bmatrix}$$

$$V_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.6 & 0.8 & 1 & 0.8 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \% V_3 = \begin{bmatrix} 0.17 & 0.13 & 0.1 & 0.13 & 0.17 & 0.13 & 0.17 \end{bmatrix}$$

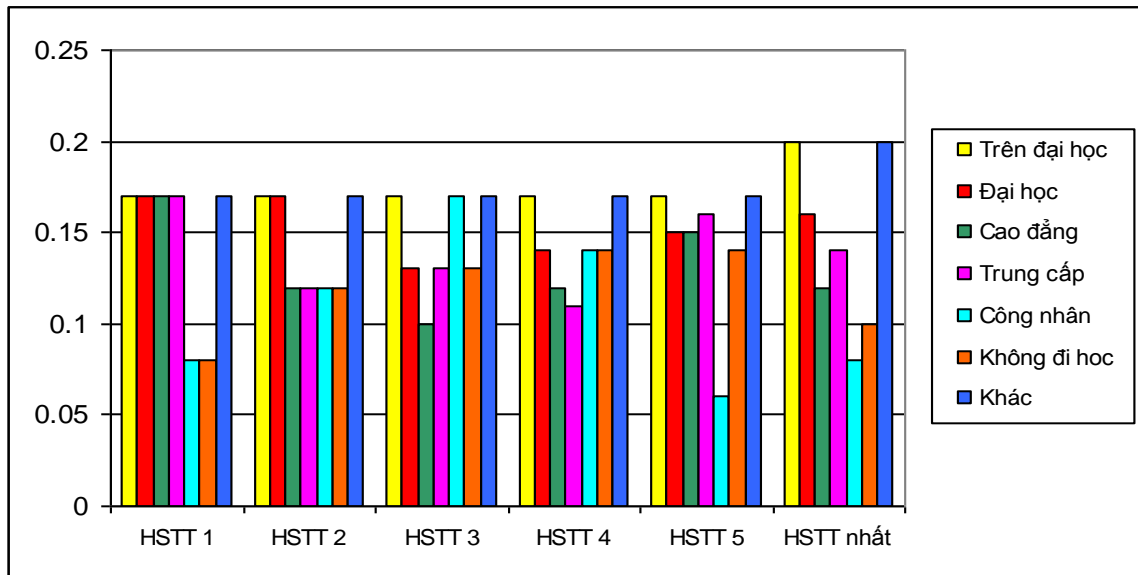
$$V_4 = \begin{bmatrix} 1 & 0.87 & 0.73 & 0.67 & 0.87 & 0.87 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \% V_4 = \begin{bmatrix} 0.17 & 0.14 & 0.12 & 0.11 & 0.14 & 0.14 & 0.17 \end{bmatrix}$$

$$V_5 = \begin{bmatrix} 1 & 0.9 & 0.93 & 0.97 & 0.4 & 0.83 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \% V_5 = \begin{bmatrix} 0.17 & 0.15 & 0.15 & 0.16 & 0.06 & 0.14 & 0.17 \end{bmatrix}$$

Áp dụng công thức nguyên lý suy rộng (Trang 12)

$$\begin{aligned} \mu_{A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4 \cup A_5}(u, v) &= \min(\mu_{A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4}, \mu_{A_5}) = \text{Min}(\mu_{A_1 \cup A_2 \cup A_3}, \mu_{A_4}, \mu_{A_5}) \\ &= \text{Min}(\mu_{A_1 \cup A_2}, \mu_{A_3}, \mu_{A_4}, \mu_{A_5}) = \text{Min}(\mu_{A_1}, \mu_{A_2}, \mu_{A_3}, \mu_{A_4}, \mu_{A_5}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min}(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5) &= \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.6 & 0.67 & 0.4 & 0.5 & 1 \end{bmatrix} \\ \% \text{Min} &= \begin{bmatrix} 0.2 & 0.16 & 0.12 & 0.14 & 0.08 & 0.1 & 0.2 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



Hình 1.9: Biểu đồ dự đoán trình độ học vấn của dòng họ Nguyễn Hữu

* Nhận xét: Nhìn vào biểu đồ dự đoán trình độ học vấn ta thấy, trình độ học vấn Sau đại học tăng lên rõ rệt (từ 17% lên 20%), số người học Công nhân và Không đi học giảm xuống nhiều (Công nhân từ hơn 14% giảm xuống còn 8%, Người Không đi học giảm từ 14% xuống còn 10%). Có được kết quả đó là do dòng họ đã có sự quan tâm chú trọng đầu tư cho học hành, hơn nữa điều kiện kinh tế ngày càng được phát triển do đó điều kiện về học tập cũng được tăng lên. Càng về sau dòng họ càng phát triển về học tập, nếu cứ theo xu hướng này thì ở đời 7 rất có khả năng dòng họ có nhiều người học ở mức học vấn cao.

3.2.2. Về năng lực làm việc

a. Kết quả khảo sát

Bảng kết quả khảo sát về năng lực làm việc của dòng họ Nguyễn Hữu

Đời thứ	Rất tốt	Tốt	Trung bình	Kém	Rất kém
1	0	1	1	0	0
2	1	2	1	0	0
3	2	2	1	0	0
4	3	8	2	1	1
5	5	12	8	3	1
6	7	15	5	2	1

Hình 1.10: Thống kê về năng lực làm việc của dòng họ Nguyễn Hữu

Áp dụng công thức tính trung bình ta có:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$$

Trong đó x_i : Số người ở thuộc tính i (với $i = 1 \rightarrow 5$)

$\sum_{i=1}^5 x_i$: Tổng số người trong đời (từ đời 1 đến đời 6)

Từ đó ta có bảng kết quả sau :

Đời thứ	Rất tốt	Tốt	TB	Kém	Rất kém
1	0	0.5	0.5	0	0
2	0.25	0.5	0.25	0	0
3	0.4	0.4	0.2	0	0
4	0.2	0.53333	0.13333	0.06667	0.06667
5	0.17241	0.41379	0.27586	0.10345	0.03448
6	0.23333	0.5	0.16667	0.06667	0.03333

Hình 1.11: Bảng hệ số

Từ bảng số liệu thống kê và kết quả tính toán chúng ta cần xây dựng một hệ số tin tưởng để phán đoán sự phát triển Năng lực của dòng họ. Áp dụng các phép toán logic và kết quả tính toán được từ đời 1 đến đời 6 chúng ta xây dựng các dự đoán sau:

b. Dự đoán

Từ cơ sở lý thuyết về hệ mờ, qua các kết quả khảo sát dòng họ Nguyễn Hữu, ta đi vào xây dựng các luật giữa các đời từ cha ông sang con cháu như sau:

Chọn không gian nền cho hệ thống

- $U = \{\text{Năng lực làm việc của cha (ông)}\} = \{\text{Rất tốt, tốt, trung bình, kém, rất kém}\} = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$
- $V = \{\text{Năng lực làm việc của con (cháu)}\} = \{\text{Rất tốt, tốt, trung bình, kém, rất kém}\} = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$

Mệnh đề A/U có hàm thuộc hoàn toàn xác định bởi vector $\{A(u):u \in U\}$

Mệnh đề B/V có hàm thuộc hoàn toàn xác định bởi vector $\{B(v):v \in V\}$

Để tính độ thuộc của quan hệ mờ, thác triển A_1 trên không gian nền $U \times V$

➤ Đời 1 sang đời 2:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B_1 = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\neg A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A_1 \cap B_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$P_1 \rightarrow Q_1 = \neg A_1 \cup (A_1 \cap B_1) = V_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

➤ Đòi 2 sang đòi 3:

$$\mathbf{A2} = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{B2} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\neg \mathbf{A2} = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{A2} \cap \mathbf{B2} = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{P}_2 \rightarrow \mathbf{Q}_2 = \neg \mathbf{A2} \cup (\mathbf{A2} \cap \mathbf{B2}) = \mathbf{V2} = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

➤ Đòi 3 sang đòi 4:

$$\mathbf{A3} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{B3} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.53 & 0.13 & 0.07 & 0.07 \\ 0.2 & 0.53 & 0.13 & 0.07 & 0.07 \\ 0.2 & 0.53 & 0.13 & 0.07 & 0.07 \\ 0.2 & 0.53 & 0.13 & 0.07 & 0.07 \\ 0.2 & 0.53 & 0.13 & 0.07 & 0.07 \end{bmatrix}$$

$$\neg \mathbf{A3} = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{A3} \cap \mathbf{B3} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.13 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.13 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.13 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.13 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.13 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{P}_3 \rightarrow \mathbf{Q}_3 = \neg \mathbf{A3} \cup (\mathbf{A3} \cap \mathbf{B3}) = \mathbf{V3} = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Áp dụng công thức tính trung bình:

$$V1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \%V1 = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.125 & 0.125 & 0.25 & 0.25 \end{bmatrix}$$

$$V2 = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \%V2 = \begin{bmatrix} 0.19 & 0.12 & 0.19 & 0.25 & 0.25 \end{bmatrix}$$

$$V3 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.6 & 0.8 & 1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \%V3 = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.15 & 0.2 & 0.25 & 0.25 \end{bmatrix}$$

$$V4 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.47 & 0.87 & 0.93 & 0.93 \end{bmatrix} \rightarrow \%V4 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.12 & 0.22 & 0.23 & 0.23 \end{bmatrix}$$

$$V5 = \begin{bmatrix} 0.83 & 0.59 & 0.72 & 0.9 & 0.97 \end{bmatrix} \rightarrow \%V5 = \begin{bmatrix} 0.21 & 0.15 & 0.18 & 0.22 & 0.24 \end{bmatrix}$$

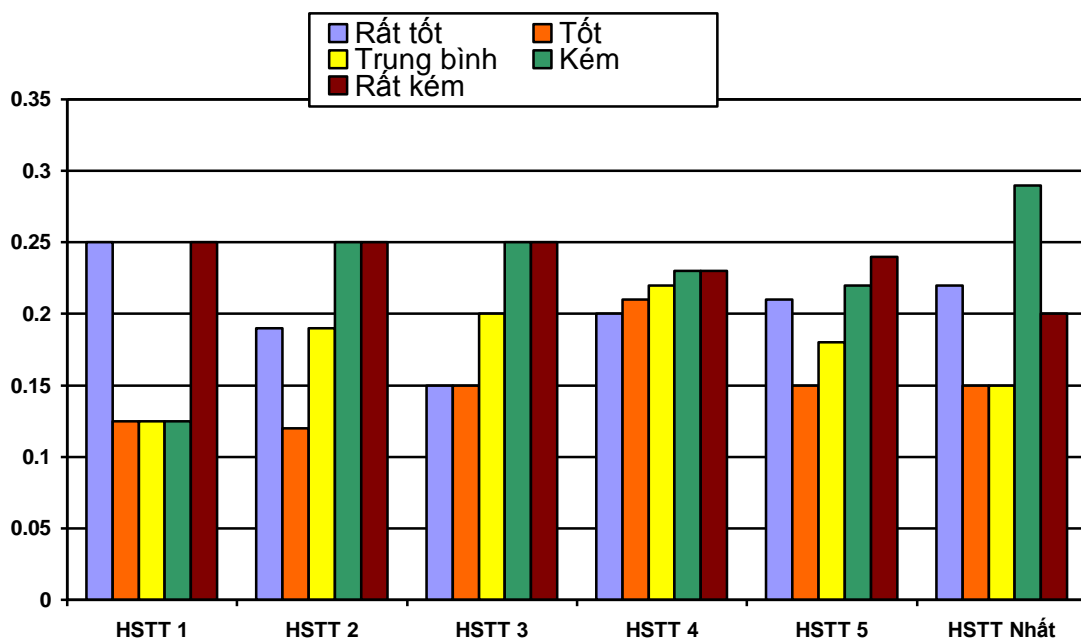
Áp dụng công thức nguyên lý suy rộng (Trang 12)

$$\begin{aligned} \mu_{A1 \cup A2 \cup A3 \cup A4 \cup A5}(u,v) &= \min(\mu_{A1 \cup A2 \cup A3 \cup A4}, \mu_{A5}) = \text{Min}(\mu_{A1 \cup A2 \cup A3}, \mu_{A4}, \mu_{A5}) \\ &= \text{Min}(\mu_{A1 \cup A2}, \mu_{A3}, \mu_{A4}, \mu_{A5}) = \text{Min}(\mu_{A1}, \mu_{A2}, \mu_{A3}, \mu_{A4}, \mu_{A5}) \end{aligned}$$

Ta có:

$$\text{Min}(V1, V2, V3, V4, V5, V5) = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.47 & 0.5 & 0.9 & 0.93 \end{bmatrix}$$

$$\% \text{Min} = \begin{bmatrix} 0.22 & 0.15 & 0.15 & 0.29 & 0.20 \end{bmatrix}$$



Hình 1.12: Biểu đồ dự đoán năng lực làm việc của dòng họ Nguyễn Hữu

*** Nhận xét:**

Nhìn vào biểu đồ dự đoán năng lực làm việc của dòng họ ta thấy, số người có năng lực làm việc Rất tốt có tăng nhưng tăng chậm (từ 15% → 20% → 21% và cuối cùng là 22%), số người có năng lực làm việc Rất kém giảm đi (từ 23% → 24% và cuối cùng là 20%). Năng lực này được hình thành một phần phụ thuộc vào kiến thức của quá trình học tập, nghiên cứu (hay chính là trình độ học vấn) còn phần lớn là do quá trình học hỏi tích lũy kinh nghiệm thực tế, khả năng thích ứng với công việc, tuân thủ các nguyên tắc làm việc. Vì vậy năng lực làm việc của đời cha (ông) cũng phần nào ảnh hưởng tới năng lực làm việc của con cháu.

*** Tổng kết:**

Dựa trên những số liệu thống kê, các kết quả tính toán và kết quả điều tra thực tế. Về cơ bản những dự đoán về số người, trình độ học vấn, năng lực làm việc là khá sát với thực tế của dòng họ. Như vậy với cách dự đoán trên chúng ta hoàn toàn có thể áp dụng với bất kì dòng họ nào khác.

CHƯƠNG III: XÂY DỰNG PHẦN MỀM GIA PHẢ

1. Phân tích chức năng:

1.1. Các chức năng chính của hệ thống

Qua tìm hiểu thực tế bài toán quản lý gia phả, hệ thống có 5 chức năng chính sau:

➤ **Chức năng quản trị**

Chức năng này phân quyền cho người dùng. Người dùng nào nắm quyền quản trị thì được phép cập nhật (thêm mới, sửa, xóa...) các thông tin về dòng họ, gia đình, thành viên trong dòng họ. Còn lại những người dùng khác thì chỉ được phép xem gia phả, tìm kiếm...(thực tế thì trưởng họ giữ quyền quản trị và các thành viên khác trong dòng họ chỉ được xem gia phả).

➤ **Chức năng quản lý thông tin**

Chức năng này có nhiệm vụ biểu diễn cây gia phả của dòng họ, đồng thời đưa ra thông tin chi tiết của từng thành viên trong dòng họ. Ví dụ như: đưa ra tên thành viên, đời, năm sinh, giới tính, tiêu sử, ảnh, bệnh di truyền...

Xem gia phả: từ thông tin về các thành viên trong dòng họ, chương trình hiển thị và biểu diễn mối quan hệ trên cây gia phả. Mỗi nhánh của cây là tên của một người.

➤ **Chức năng tìm kiếm**

Trong chức năng này người dùng có thể tìm kiếm thành viên hay bất kỳ một thông tin nào đó liên quan đến thành viên đó. Tìm kiếm theo các tiêu chí khác nhau, như theo tên, theo tuổi, gia đình hay theo đời... Việc tìm kiếm nhanh chóng và đặc biệt là tự động.

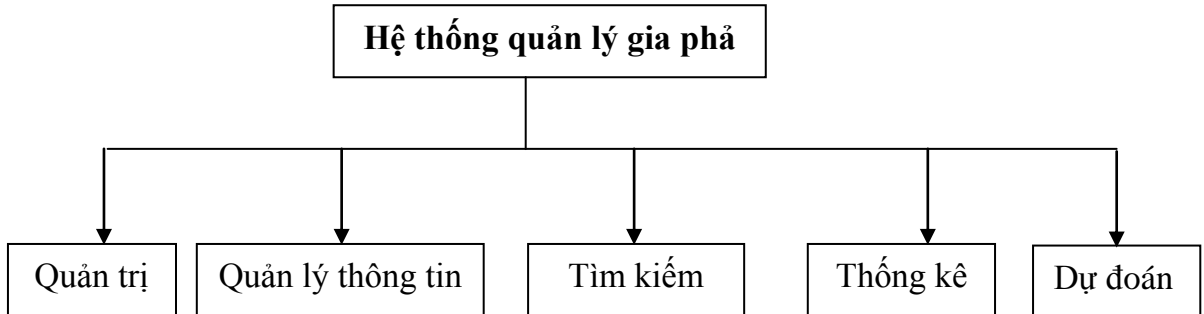
➤ **Chức năng thống kê**

Chức năng thống kê có nhiệm vụ thống kê, kết xuất thông tin về từng cá nhân, từng đời, từng gia đình.

➤ **Chức năng dự đoán**

Chức năng dự đoán có nhiệm vụ dự đoán sự phát triển của dòng họ theo số người, trình độ học vấn, năng lực làm việc.

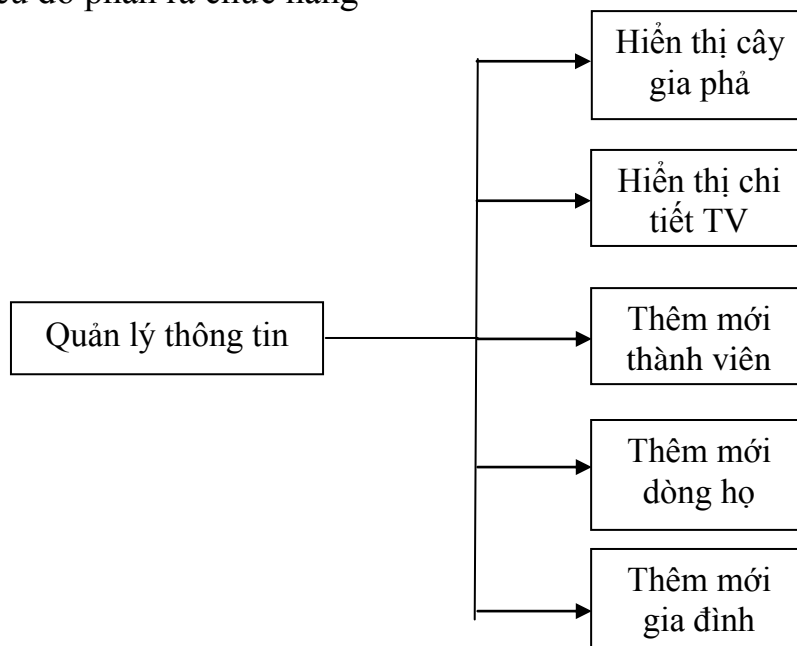
Hình dưới đây là biểu đồ phân cấp chức năng của hệ thống:



Hình 3.1: Biểu đồ phân cấp chức năng của hệ thống Quản lý gia phả

1.2. Phân rã chức năng “Quản lý thông tin”

Biểu đồ phân rã chức năng



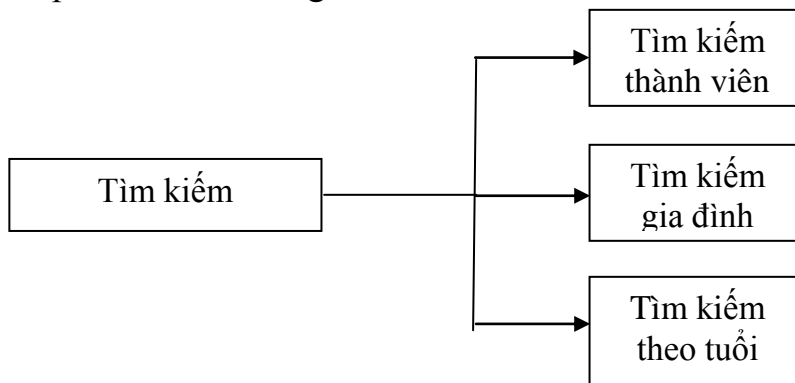
Hình 3.2: Biểu đồ phân rã chức năng “Quản lý thông tin”

Chức năng “quản lý thông tin” gồm các chức năng sau:

- Hiển thị cây gia phả: Hiển thị các thành viên trong dòng họ dưới dạng hình cây. Mỗi nhánh được thể hiện là một thành viên. Từ nhánh gốc (cụ tổ) phân ra các nhánh con, tiếp tục như vậy cho đến nhánh cuối cùng.
- Hiển thị chi tiết thành viên: Hiển thị đầy đủ các thông tin chi tiết của từng thành viên.
- Thêm mới thành viên: Giúp cho trưởng tộc có thể thêm mới thành viên vào trong dòng họ.
- Thêm mới dòng họ: Trưởng tộc có thể thêm mới bất kỳ dòng họ nào.
- Thêm mới gia đình: Chức năng này sẽ được thực hiện khi có thành viên được tách ra từ gia đình lớn để lập một gia đình riêng.

1.3. Phân rã chức năng “Tìm kiếm”

Biểu đồ phân rã chức năng:



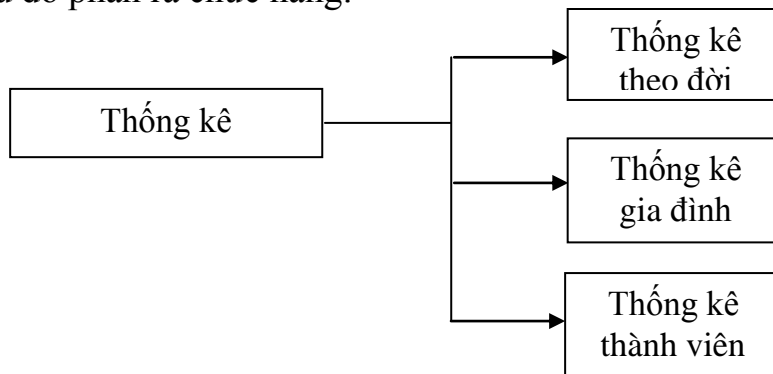
Hình 3.3: Biểu đồ phân rã chức năng “Tìm kiếm”

Chức năng “Tìm kiếm” gồm các chức năng sau:

- Tìm kiếm thành viên: Dựa vào tên thành viên để tiến hành tìm kiếm.
- Tìm kiếm gia đình: Từ một thành viên trong gia đình ta có thể tìm kiếm được tất cả những thành viên còn lại trong gia đình đó.
- Tìm kiếm theo tuổi: Người sử dụng có thể tìm kiếm được những thành viên trong độ tuổi nào đó, kể cả thành viên đó còn sống hay đã mất.

1.4. Phân rã chức năng “Thống kê”

Biểu đồ phân rã chức năng:

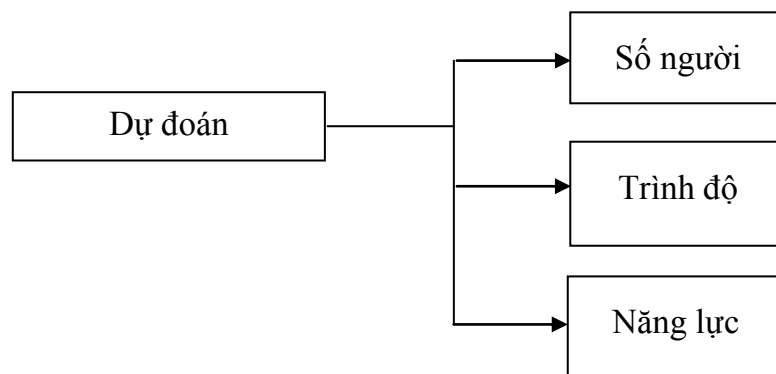


Hình 3.4: Biểu đồ phân rã chức năng “Thống kê”

Chức năng “Thống kê” gồm các chức năng sau:

- Thống kê theo đời: Thống kê các thành viên trong một đời
- Thống kê gia đình: Thống kê các thành viên trong một gia đình
- Thống kê thành viên: Thống kê thông tin chi tiết thành viên

1.5. Phân rã chức năng “Dự đoán”



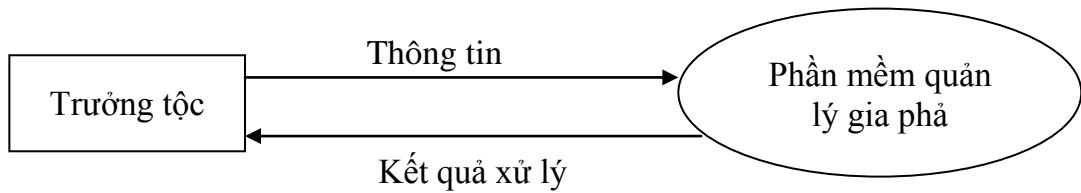
Hình 3.5: Biểu đồ phân rã chức năng “Dự đoán”

Chức năng “Dự đoán” gồm các chức năng sau:

- Dự đoán số người: Dự đoán sự phát triển về số người của dòng họ
- Dự đoán trình độ học vấn : Dự đoán sự phát triển về trình độ học vấn của dòng họ.
- Dự đoán năng lực làm việc: Dự đoán sự phát triển về năng lực làm việc của dòng họ.

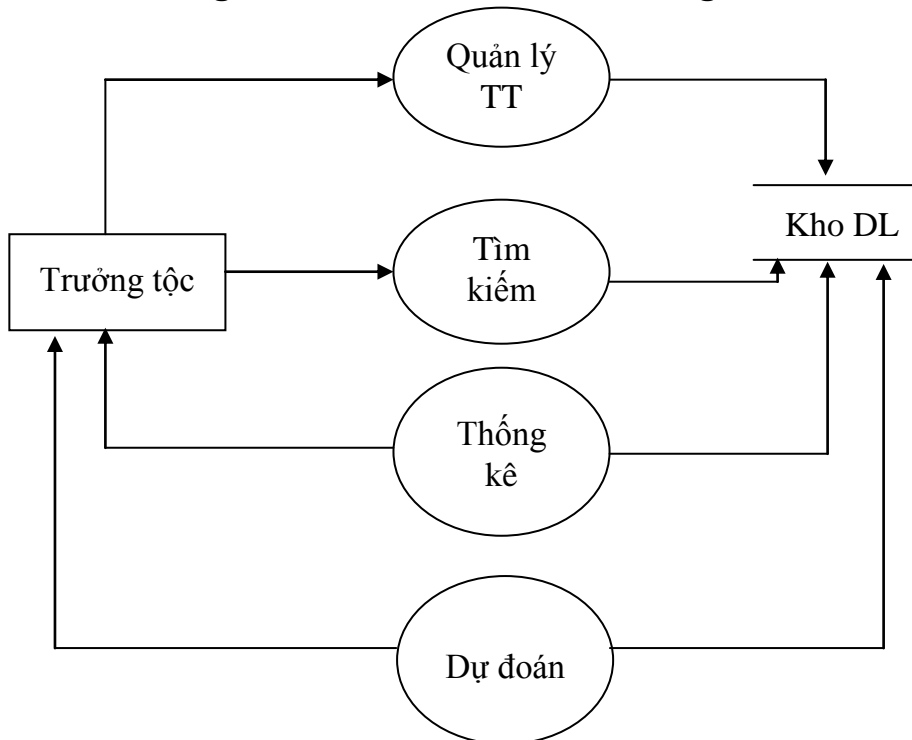
2. Phân tích dữ liệu:

2.1. Biểu đồ dòng dữ liệu mức ngữ cảnh của hệ thống



Hình 3.6: Biểu đồ dòng dữ liệu mức ngữ cảnh của hệ thống

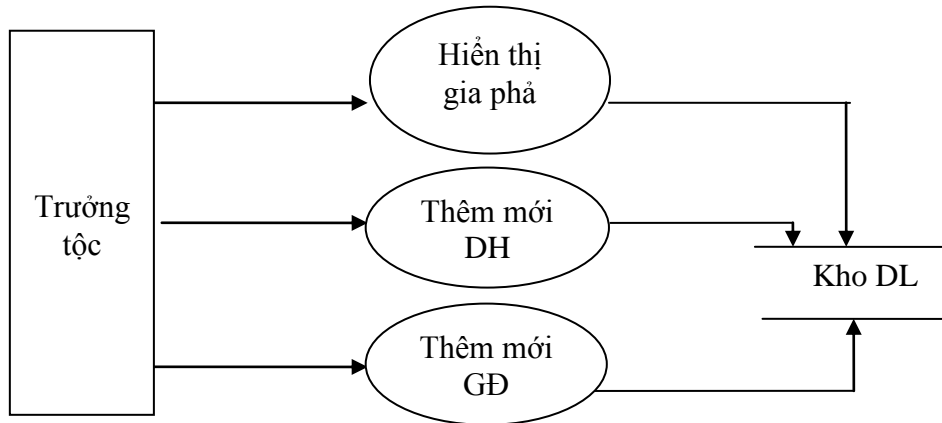
2.2. Biểu đồ dòng dữ liệu mức đỉnh của hệ thống



Hình 3.7: Biểu đồ dòng dữ liệu mức đỉnh của hệ thống

- Tác nhân ngoài: Trưởng tộc
- Kho dữ liệu:
 - Cuốn gia phả của họ tộc
- Các chức năng chính: Quản lý thông tin, tìm kiếm, thống kê, dự đoán.

2.3. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Quản lý thông tin”



Hình 3.8: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh chức năng “Quản lý thông tin”

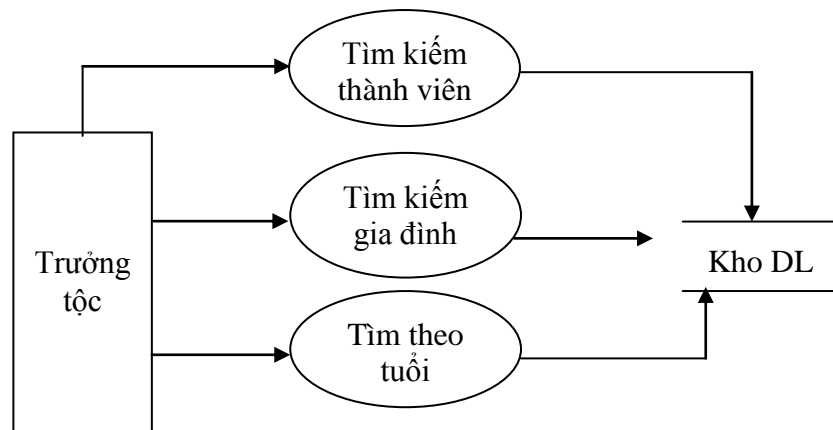
- Tác nhân ngoài: Trưởng tộc

- Kho dữ liệu:

Cuốn gia phả của họ tộc

- Các chức năng chính: Hiển thị, Thêm mới dòng họ, Thêm mới gia đình, Thêm mới thành viên.

2.4. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Tìm kiếm”



Hình 3.9: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Tìm kiếm”

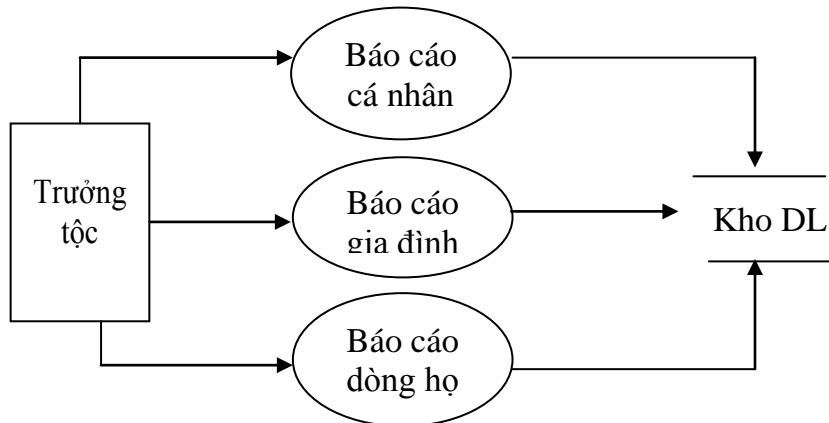
- Tác nhân ngoài: Trưởng tộc

- Kho dữ liệu:

Cuốn gia phả của họ tộc

- Các chức năng chính: Tìm kiếm thành viên, Tìm kiếm gia đình, Tìm theo tuổi

2.5. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Thống kê”



Hình 3.10: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Thống kê”

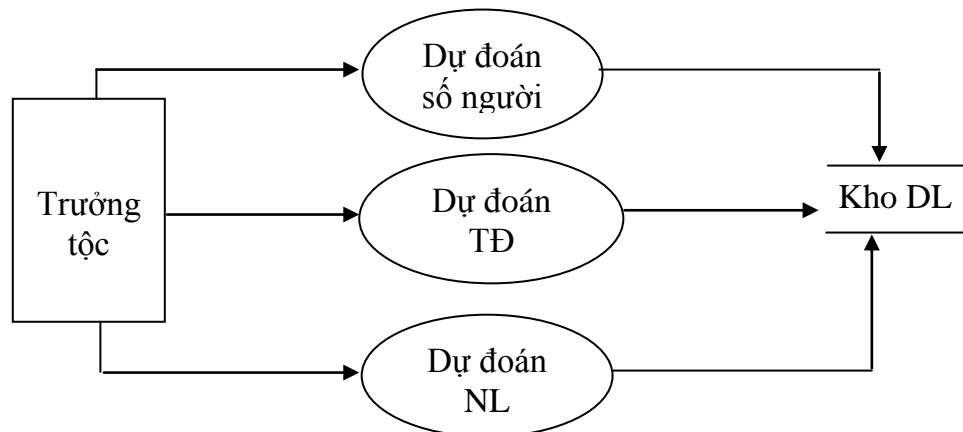
- Tác nhân ngoài: Trưởng tộc

- Kho dữ liệu:

Cuốn gia phả của họ tộc

- Các chức năng chính: Báo cáo gia đình, báo cáo theo thành viên, báo cáo theo đời.

2.6. Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Dự đoán”



Hình 3.11: Biểu đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của chức năng “Dự đoán”

- Tác nhân ngoài: Trưởng tộc

- Kho dữ liệu:

Cuốn gia phả của họ tộc

- Các chức năng chính: Dự đoán số người, dự đoán trình độ, dự đoán năng lực

3. Thiết kế hệ thống

3.1. Thiết kế chức năng

Các chức năng chính của chương trình được tổ chức dưới dạng Menu hai cấp sử dụng Tiếng Việt được thể hiện trên bảng sau:

Menu cấp 1	Menu cấp 2	Mô tả
Công việc	Đăng nhập	Phân quyền truy cập hệ thống
	Thêm mới dòng họ.	Thêm mới một dòng họ khác khi người sử dụng cần quản trị.
	Thêm mới gia đình	Thêm mới gia đình khi thành viên nằm trong dòng họ xây dựng gia đình.
	Thêm mới thành viên	Thêm mới thành viên vào dòng họ trong trường hợp thành viên đó mới được bổ sung.
	Tìm kiếm theo tên	Tìm kiếm thành viên theo tên
	Tìm kiếm theo tuổi	Tìm kiếm thành viên theo tuổi
	Tìm kiếm gia đình	Tìm kiếm thành viên theo gia đình
Báo cáo	Báo cáo-thống kê	Báo cáo thống kê theo từng thành viên, từng gia đình, từng đời của dòng họ.
	Dự đoán	Dự đoán dòng họ về trình độ học vấn, năng lực làm việc hoặc số người của dòng họ trong tương lai.
Xem thông tin	Danh sách thành viên	Hiển thị các thông tin của từng thành viên.
	Hiển thị chi tiết thành viên	Hiển thị các thông tin chi tiết của từng thành viên.
	Tộc ước	Nội dung tộc ước của dòng họ.

Trợ giúp	Hướng dẫn sử dụng	Hướng dẫn sử dụng chương trình
	Tư vấn đặt tên	Tư vấn đặt tên con để không trùng với các tên của những thành viên khác trong dòng họ.

Hình 3.12: Thiết kế các chức năng chính của hệ thống

Ngôn ngữ được lựa chọn để cài đặt chương trình là ngôn ngữ lập trình Visual Basic.NET 2005.

3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu

3.2.1. Lựa chọn cài đặt cơ sở dữ liệu.

Dữ liệu lựa chọn cài đặt trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft Access. Lý do để lựa chọn Access là sự đơn giản trong tổ chức bảo quản và khắc phục các sự cố. Access hỗ trợ nhiều phương tiện lập trình, có nhiều hàm được nhúng với SQL giúp việc tạo các truy vấn, lọc dữ liệu qua SQL dễ dàng hơn. Tuy nhiên CSDL Access chưa hỗ trợ tốt cho khai thác trên mạng.

a. Thiết kế các bảng dữ liệu

Cơ sở dữ liệu gồm các bảng sau:

➤ **Bảng Quản trị:** Bảng này có nhiệm vụ quản lý các người dùng hệ thống (thông thường công việc quản lý gia phả do trưởng họ đảm trách và các thành viên khác trong dòng họ chỉ được phép xem mà không được thay đổi hệ thống quản lý gia phả nói chung, cũng như các thông tin về các thành viên trong các dòng họ nói riêng). Nói chung bảng này có nhiệm vụ phân quyền người dùng.

tblQuanTri(MaDN, MatKhau)

STT	Tên trường	KDL	Độ dài	Mô tả
1	MaDN	Text	20	Mã đăng nhập
2	MatKhau	Text	15	Mật khẩu

Bảng 3.1: Bảng tblQuan Tri

- **Bảng Danh Sách Dòng Họ** : Bảng này có nhiệm vụ lưu trữ tất cả các dòng họ được quản lý.

tblDongHo(MaHo, TenHoToc, HuongHoa)

STT	Tên trường	KDL	Độ dài	Mô tả
1	MaHo	Text	50	Mã của họ
2	TenHoToc	Text	50	Tên dòng họ
3	HuongHoa	Text	50	Hương hoả

Bảng 3.2: Bảng tblDongHo

- **Bảng Thành viên** : Bảng này có nhiệm vụ lưu trữ các thông tin về một thành viên trong dòng họ cần quản lý. Bao gồm các thông tin về họ (thuộc dòng họ nào), đời (đời thứ mấy trong dòng họ), họ và tên của người đó, nơi sinh, giới tính, địa chỉ, số điện thoại (nếu có), năm sinh, năm mất, tiểu sử của người đó, thông tin về cha, mẹ, và ảnh của người đó ...

tblThanhVien(MaTV, MaHo, MaGD, MaDoi, TenTV, TenTu, TenHuy, NoiSinh, GioiTinh, QueQuan, NamSinh, NamMat, TieuSu, ConThu, DiTat, Tuoitho, TenMe, TenBo, VoThu, NoiAnTang, Anh, NhomMau, TrinhDoVH, BenhTruyenNhiem)

STT	Tên trường	KDL	Độ dài	Mô Tả
1	MaTV	Text	50	Số thứ tự
2	MaGD	Text	50	Mã gia đình
3	MaHo	Text	50	Mã họ
4	MaDoi	Number	Integer	Mã đời
5	TenTu	Text	50	Tên
6	TenHuy	Text	50	Nơi sinh
7	GioiTinh	Text	50	Giới tính
8	NoiSinh	Memo		Địa chỉ
9	QueQuan	Text	10	Quê quán
10	NamSinh	Date/Time		Năm sinh
11	NamMat	Date/Time	50	Năm mất
12	TieuSu	Memo		Chú thích
13	NoiAnTang	Memo		Nơi an táng
14	TenBo	Text	50	Tên cha
15	TenMe	Text	50	Tên mẹ

16	Anh	Memo	50	Ảnh của người
17	TenTV	Text	50	Tên thành viên
18	TrinhDoVH	Text	50	Trình độ văn hoá
19	NhomMau	Text	50	Nhóm máu
20	BenhTruyenNhiem	Text	50	Bệnh truyền nhiễm
21	VoThu	Number	Integer	Vợ thứ mấy
22	ConThu	Number	Integer	Con thứ mấy
23	TuoiTho	Number	Integer	Tuổi thọ
24	DiTat	Text	50	Di tật bẩm sinh

Bảng 3.3: Bảng tblThanhVien

➤ **Bảng Gia đình:** bảng này lưu thông tin để xác định những thành viên trong cùng một gia đình. Một gia đình thì gồm nhiều thành viên.

tblGiaDinh(MaGD, TenGD, GhiChu)

STT	Tên trường	KDL	Độ dài	Mô tả
1	MaGD	Text	20	Mã gia đình
2	TenGD	Text	50	Mã thành viên
3	GhiChu	Memo		Ghi Chú

Bảng 3.4: Bảng tblGiaDinh

➤ **Bảng Đòi :** Bảng này lưu trữ các đòi có trong dòng họ. Mỗi dòng họ thì gồm rất nhiều đòi. Bảng này chỉ gồm 2 trường :

tblTendoi(Madoi, Tendoi)

STT	Tên trường	KDL	Độ dài	Mô tả
1	MaDoi	Number	Integer	Mã đòi
2	TenDoi	text	50	Tên đòi

Bảng 3.5: Bảng tblTendoi

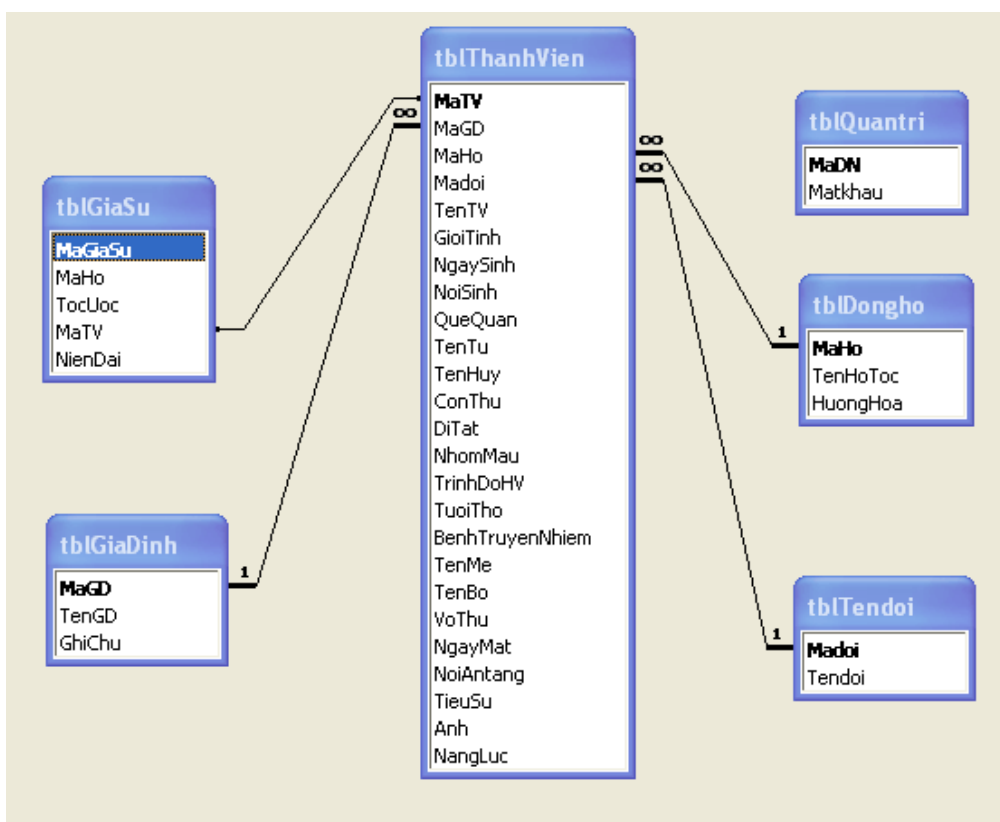
➤ **Bảng Gia sử:** Lưu thông tin về tộc ước dòng họ, xuất xứ dòng họ.

tblGiaSu(MaGiaSu, MaTV, MaHo, TocUoc, NienDai)

STT	Tên trường	KDL	Độ dài	Mô tả
1	MaGiaSu	Text	50	Mã gia sử
2	MaTV	Text	50	Mã thành viên
3	MaHo	Memo		Mã họ
4	TocUoc	Text	50	Tộc ước
5	NienDai	Text	50	Niên đại

Bảng 3.6: Bảng tblGiaSu

3.2.2. Mô hình quan hệ dữ liệu



Bảng 3.7: Bảng mô hình quan hệ dữ liệu

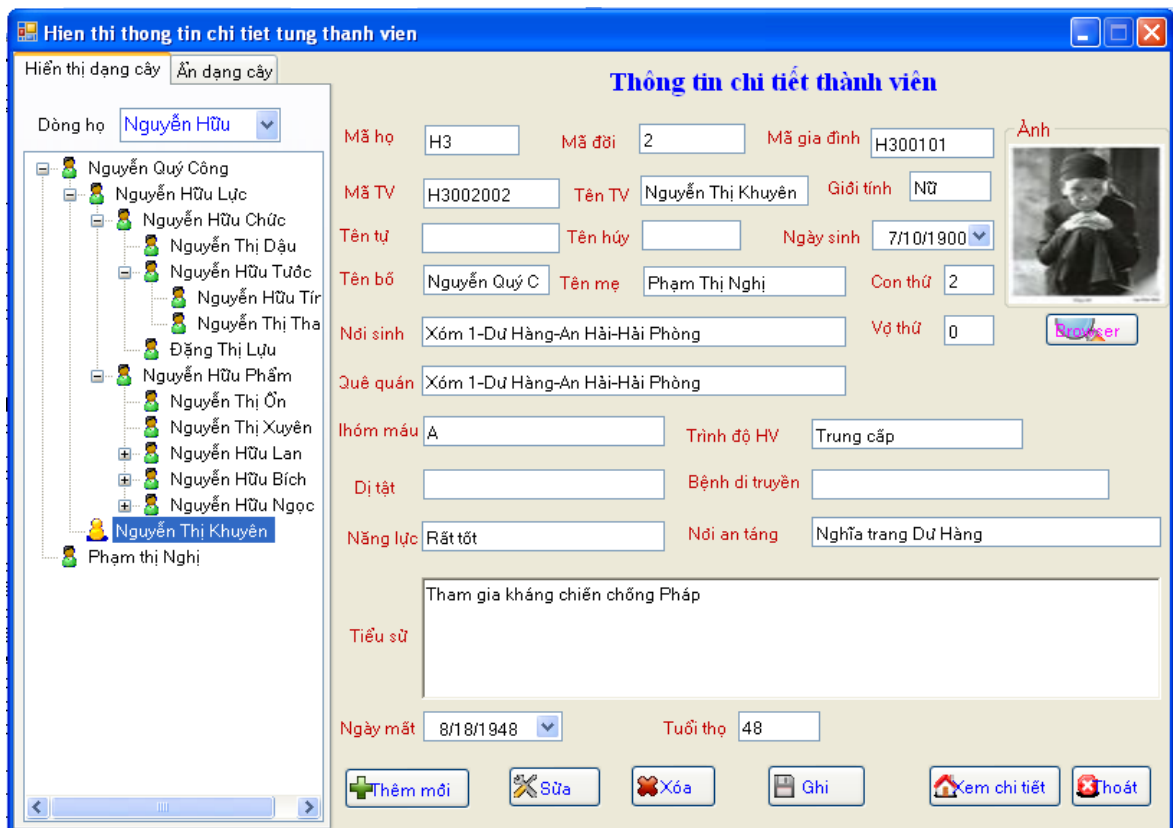
3.3. Thiết kế giao diện

3.3.1. Giao diện chính



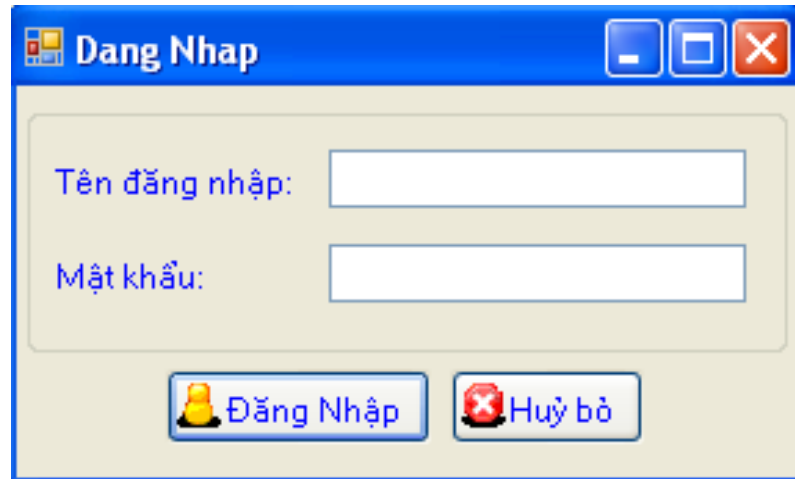
Hình 3.13: Giao diện chính

3.3.2. Giao diện Hiển thị cây gia phả



Hình 3.14: Giao diện hiển thị cây gia phả

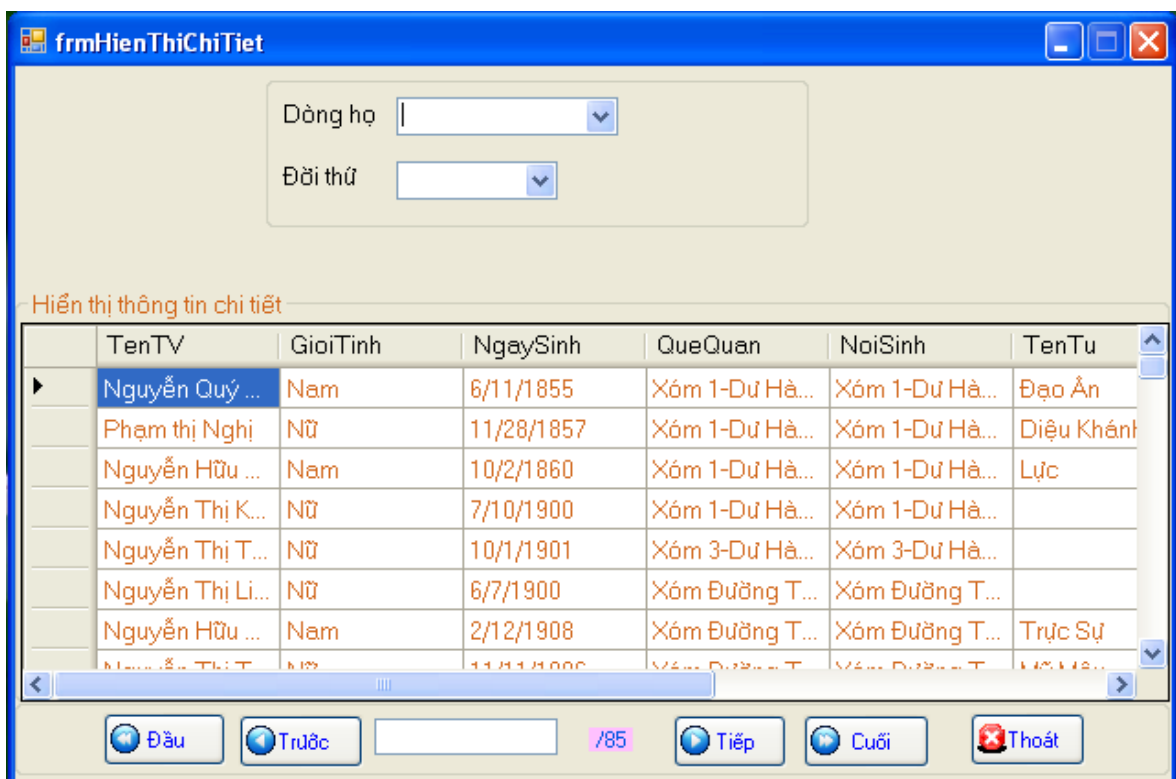
3.3.3. Giao diện Đăng nhập



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Đăng Nhập". It contains two text input fields: "Tên đăng nhập:" and "Mật khẩu:". Below the fields are two buttons: "Đăng Nhập" (with a yellow person icon) and "Hủy bỏ" (with a red X icon).

Hình 3.15: Giao diện form đăng nhập

3.3.4. Giao diện Hiển thị chi tiết

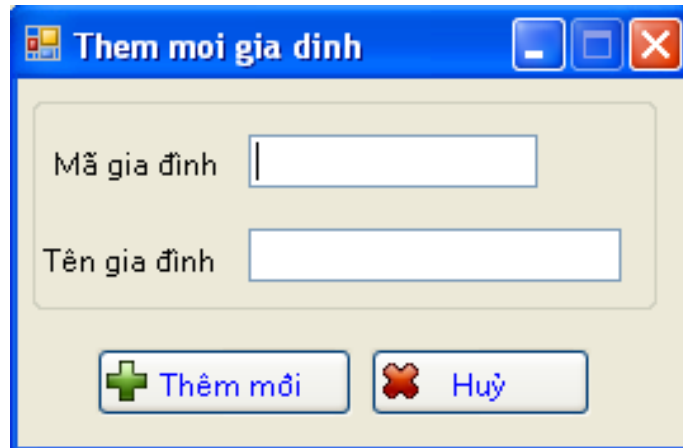


The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "frmHienThiChiTiet". It has two dropdown menus at the top: "Dòng họ" and "Đời thứ". Below them is a section titled "Hiển thị thông tin chi tiết" containing a table with 6 columns: TenTV, GioiTinh, NgaySinh, QueQuan, NoiSinh, and TenTu. The table contains 8 rows of data. At the bottom, there are navigation buttons: "Đầu", "Trước", "Tiếp", "Cuối", and "Thoát". A status bar shows "/85".

TenTV	GioiTinh	NgaySinh	QueQuan	NoiSinh	TenTu
Nguyễn Quý ...	Nam	6/11/1855	Xóm 1-Dư Hà...	Xóm 1-Dư Hà...	Đạo Ân
Phạm thị Nghị	Nữ	11/28/1857	Xóm 1-Dư Hà...	Xóm 1-Dư Hà...	Diệu Khánh
Nguyễn Hữu ...	Nam	10/2/1860	Xóm 1-Dư Hà...	Xóm 1-Dư Hà...	Lực
Nguyễn Thị K...	Nữ	7/10/1900	Xóm 1-Dư Hà...	Xóm 1-Dư Hà...	
Nguyễn Thị T...	Nữ	10/1/1901	Xóm 3-Dư Hà...	Xóm 3-Dư Hà...	
Nguyễn Thị Li...	Nữ	6/7/1900	Xóm Đường T...	Xóm Đường T...	
Nguyễn Hữu ...	Nam	2/12/1908	Xóm Đường T...	Xóm Đường T...	Trúc Sự
Nguyễn Thị T...	Nữ	11/11/1900	Xóm Đường T...	Xóm Đường T...	Mỹ Lệ

Hình 3.16: Giao diện Hiển thị chi tiết

3.3.5. Giao diện thêm mới Gia đình



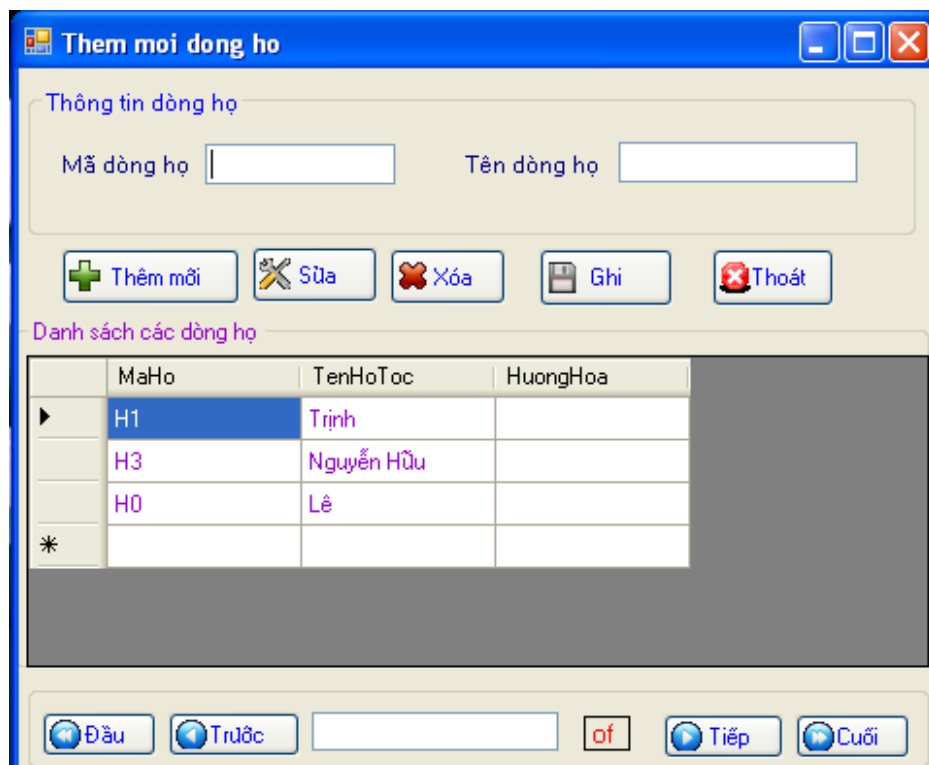
Thêm mới gia đình

Mã gia đình

Tên gia đình

Hình 3.17: Giao diện thêm mới gia đình

3.3.6. Giao diện thêm mới Dòng họ



Thêm mới dòng họ

Thông tin dòng họ

Mã dòng họ Tên dòng họ

Danh sách các dòng họ

	MaHo	TenHoToc	HuongHoa
▶	H1	Trịnh	
	H3	Nguyễn Hữu	
	H0	Lê	
*			

of

Hình 3.18: Giao diện thêm mới dòng họ

3.3.7. Giao diện tìm kiếm Chi tiết

Tin kiem chi tiet

Thông tin tìm kiếm

Dòng họ: Nguyễn Hữu

Đời thứ: Đoi 2

Tên:

Tìm kiếm **Hướng dẫn** **Thoát**

Kết quả tìm kiếm

	TenTV	GioiTinh	NgaySinh	QueQuan
▶	Nguyễn Quý C...	Nam	6/11/1855	Xóm 1-Dư
	Phạm thị Nghi	Nữ	11/28/1857	Xóm 1-Dư
	Nguyễn Hữu Lực	Nam	10/2/1860	Xóm 1-Dư
	Nguyễn Thị Kh...	Nữ	7/10/1900	Xóm 1-Dư
	Nguyễn Thị Thủy	Nữ	10/1/1901	Xóm 3-Dư
*				

Đầu Trước Bản ghi thứ: 785 Tiếp Cuối

Hình 3.19: Giao diện tìm kiếm chi tiết

3.3.8. Giao diện tìm kiếm theo Gia đình

Tìm kiếm theo gia đình

Thông tin tìm kiếm

Dòng họ: Nguyễn Hữu

Tên TV: nguyễn quý công

Tìm kiếm **Hướng dẫn** **Thoát**

Kết quả tìm kiếm

	TenTV	TenBo	TenMe	ConThu	VoThu
▶	Nguyễn Quý Công			1	0
	Phạm thị Nghi			1	2
	Nguyễn Thị Khuyên	Nguyễn Quý Công	Phạm Thị Nghi	2	0
*					

Đầu Trước Bản ghi thứ: 785 Tiếp Cuối

Hình 3.20: Giao diện tìm kiếm theo gia đình

3.3.9. Giao diện tìm kiếm theo Tuổi

Thành viên còn sống | Thành viên đã mất

Dòng họ: Nguyễn Hữu

Thành viên dưới 20 tuổi Thành viên có tuổi từ 60 đến 70
 Thành viên có tuổi từ 20 đến 40 Thành viên có tuổi từ 70 đến 80
 Thành viên có tuổi từ 40 đến 60 Thành viên trên 80 tuổi

Kết quả tìm kiếm

TenTV	GioiTinh	NgaySinh	QueQuan
Nguyễn Thị Lo...	Nữ	5/16/1973	Hà Nội
Nguyễn Thị Lý	Nữ	8/23/1978	Xóm 9-Dư Hàn...
Nguyễn Thị Ninh	Nữ	6/8/1971	Xóm 3- Dư Hà...
Nguyễn Thị Vân	Nữ	5/8/1972	Xóm 3-Dư Hàn...
Nguyễn Thị Hiền	Nữ	8/4/1972	Xóm 3-Dư Hàn...
Nguyễn Thị Hư...	Nữ	1/5/1978	Xóm 5-Dư Hàn...

 /34

Hình 3.21: Giao diện tìm kiếm theo tuổi

3.3.10. Giao diện báo cáo Thành viên

frmBaoCao_ThanhVien

Main Report | Tên thành viên: Nguyễn Quý Công | |

Bảng thống kê chi tiết thành viên

Mã TV	H3001001
Tên TV	Nguyễn Quý Công
Giới tính	Nam
Nơi sinh	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng
Quê quán	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng
Tên tự	Đạo Ân
Tên huý	Nguyễn Hữu Lễ
Con thứ	1
Nhóm máu	A
Học vấn	Không đi học
Tuổi thọ	70

Hình 3.22: Giao diện thống kê số thành viên

3.3.11. Giao diện báo cáo Gia đình



Main Report: Tên gia đình: Gia đình bắt đầu Chi 2 | Hiện thị | Thoát

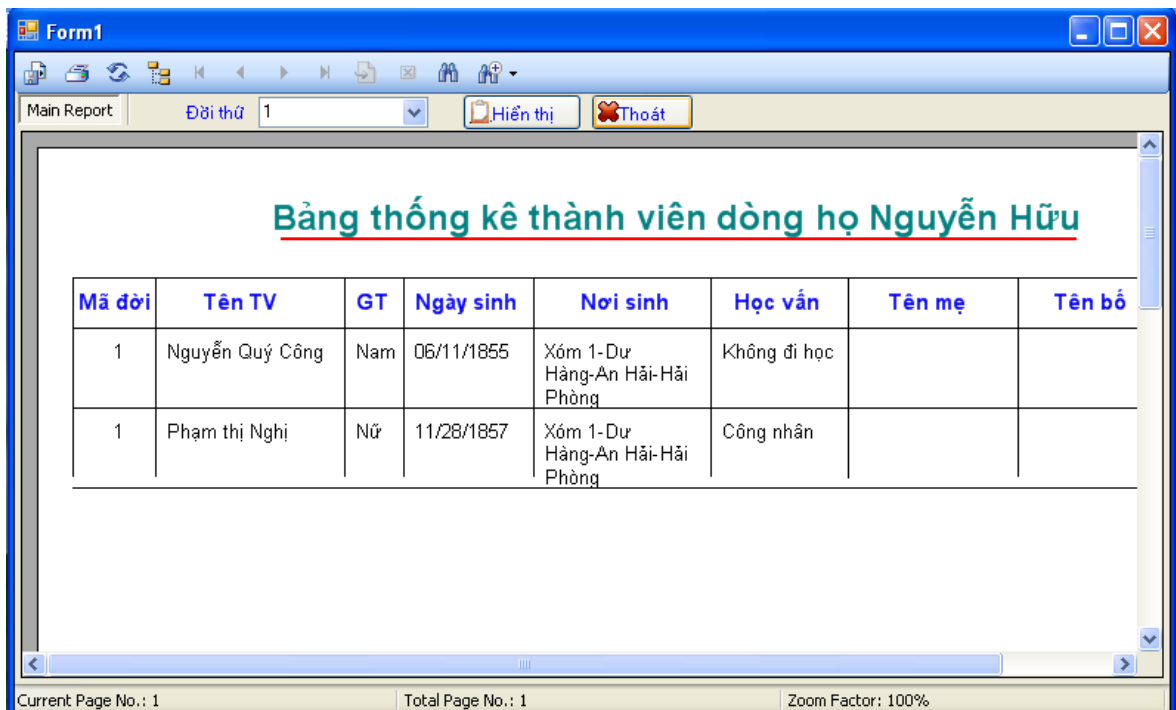
Bảng thống kê các thành viên trong gia đình của dòng họ Nguyễn Hữu

Mã GD	Tên TV	GT	Ngày sinh	Nơi sinh	Học vấn	Tên mẹ	Tên bố
H300101	Nguyễn Quý Công	Nam	06/11/1855	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng	Không đi học		
H300101	Phạm thị Nghi	Nữ	11/28/1857	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng	Công nhân		
H300101	Nguyễn Thị Khuyến	Nữ	07/10/1900	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng	Trung cấp	Phạm Thị Nghi	Nguyễn Quý Công

Current Page No.: 1 | Total Page No.: 1 | Zoom Factor: 100%

Hình 3.23: Giao diện thống kê gia đình

3.3.12. Giao diện báo cáo theo Đồi



Main Report: Đồi thứ 1 | Hiện thị | Thoát

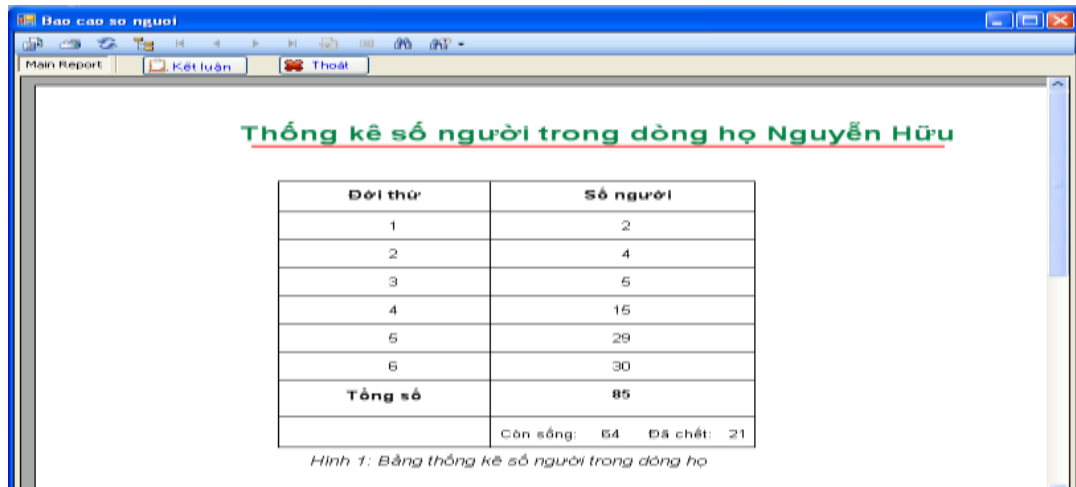
Bảng thống kê thành viên dòng họ Nguyễn Hữu

Mã đời	Tên TV	GT	Ngày sinh	Nơi sinh	Học vấn	Tên mẹ	Tên bố
1	Nguyễn Quý Công	Nam	06/11/1855	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng	Không đi học		
1	Phạm thị Nghi	Nữ	11/28/1857	Xóm 1-Dư Hàng-An Hải-Hải Phòng	Công nhân		

Current Page No.: 1 | Total Page No.: 1 | Zoom Factor: 100%

Hình 3.24: Giao diện thống kê theo đời

3.3.13. Giao diện dự đoán Số người



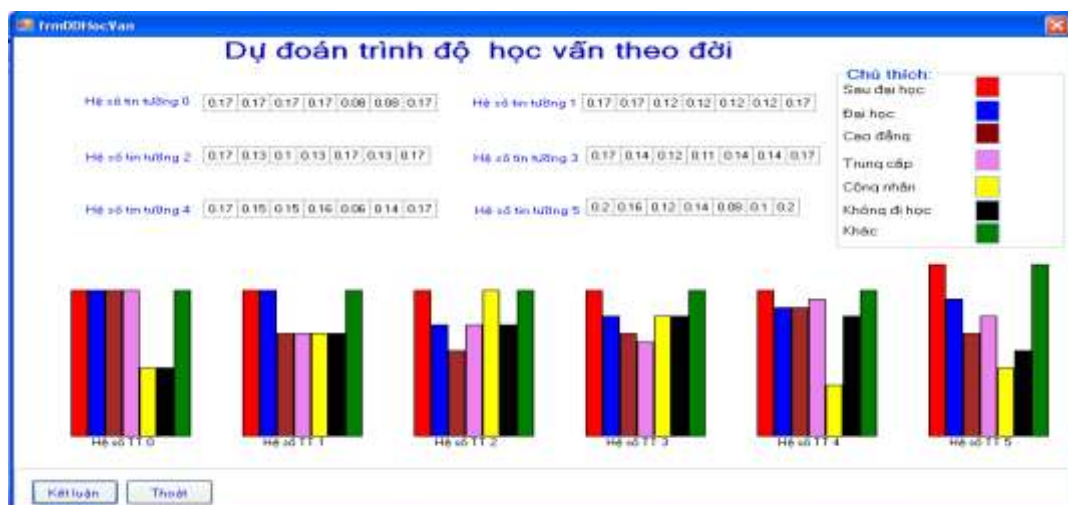
Hình 3.25: Giao diện dự đoán số người

3.3.14. Giao diện dự đoán Năng lực



Hình 3.26: Giao diện dự đoán năng lực

3.3.15. Giao diện dự đoán Học vấn



Hình 3.27: Giao diện dự đoán học vấn

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sau thời gian nghiên cứu và thực hiện đề tài tốt nghiệp, các yêu cầu chính của đề tài về cơ bản đã được hoàn thành như:

➤ **Kết luận:**

- Thực hiện khảo sát dòng họ Nguyễn Hữu, tìm hiểu được nhu cầu xử lý thông tin.
- Thực hiện được phân tích hệ thống. Lập được các biểu đồ phân cấp chức năng và phân rã cho các chức năng chính của hệ thống.
- Phân tích hệ thống về dữ liệu
- Thiết kế, xây dựng cơ sở dữ liệu.
- Thiết kế giao diện, chương trình giải quyết được các chức năng chính của bài toán.
- Cài đặt chương trình quản lý gia phả dòng họ Nguyễn Hữu đã đạt được các yêu cầu đặt ra.

➤ **Kiến nghị:**

- Phần cài đặt có thể dùng nhiều hàm để gọi đến khi đó chương trình chạy sẽ nhẹ hơn, tốn ít bộ nhớ.
- Đưa ra được thông tin về hậu duệ.
- Ứng dụng sâu hơn công nghệ mờ vào bài toán quản lý gia phả. Ví dụ: Đoán nhận đời con cháu của một cá nhân sẽ học đại học hay cao đẳng.....

Trên đây là các kết quả đạt được cũng như một số mặt còn tồn tại và hướng phát triển đề tài trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn sự quan tâm giúp đỡ, hướng dẫn nhiệt tình của thầy giáo Th.s Trần Ngọc Thái và sự giúp đỡ, cung cấp tài liệu cũng như giải đáp các thắc mắc của các thầy giáo trong khoa và các bạn bè cùng lớp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Công Cường – Nguyễn Doãn Phước, Hệ mờ mạng nơron và ứng dụng, NXB Lao động xã hội
- [2] Phan Xuân Minh – Nguyễn Doãn Phước, Lý thuyết điều khiển Mờ, NXB KH & KT
- [3] Phạm Hữu Khang, Kỹ xảo lập trình VB.net, NXB Minh Khai
- [4] WebSite: WWW.vbcode.com, www.Vietnamgiapha.com.
- [5] Cuốn Gia Phả dòng họ Nguyễn Hữu