

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**VĂN ĐỖ CẨM VÂN**

**ỨNG DỤNG LOGIC MỜ XÂY DỰNG**  
**HỆ TRỢ GIÚP CHẨN ĐOÁN BỆNH**  
**THẦN KINH - TÂM THẦN**

**Chuyên ngành: KHOA HỌC MÁY TÍNH**  
**Mã số: 60.48.01**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Đà Nẵng - 2010**

Công trình được hoàn thành tại  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. Phan Huy Khánh**

Phản biện 1: PGS.TS. ĐOÀN VĂN BAN

Phản biện 2: TS. HUỲNH CÔNG PHÁP

Luận văn được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 17 tháng 12 năm 2010.

*\* Có thể tìm hiểu Luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng.

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Chuẩn đoán bệnh trong y học nói chung cũng như trong lĩnh vực thần kinh, tâm thần nói riêng là một lĩnh vực tương đối phức tạp, lĩnh vực này có những đặc điểm khác biệt đó là mối quan hệ tương hỗ giữa lý thuyết và thực hành. Đối tượng của lĩnh vực này là những bệnh nhân, những con người thực sự. Đó là những thực thể sống được tổ chức rất phức tạp về mặt sinh học kèm theo đó là hàng loạt những quá trình sống tác động qua lại, ảnh hưởng lẫn nhau. Những quá trình này luôn bị chi phối bởi điều kiện môi trường như: xuất hiện đối kháng mới, bệnh tật, mầm bệnh, và nguồn bệnh...

Kiến thức y học cũng khá phức tạp. Để tìm ra những kiến thức mới, phương pháp truyền thống là dựa trên sự mô tả của các ca bệnh, tập hợp những ca bệnh và các nghiên cứu tĩnh khác (thí nghiệm) và nó được sắp xếp trong những danh sách riêng và những nguồn như hồ sơ bệnh án, nhật ký y khoa, cơ sở dữ liệu đề tài nghiên cứu... Chính vì thế mà người bác sĩ thường bị tràn ngập trong núi dữ liệu khổng lồ. Và đặc biệt là những dữ liệu đó ở mỗi bệnh nhân lại có sự mơ hồ khác nhau, gắn với cảm xúc của mỗi người. Người bác sĩ luôn phải làm việc trong trạng thái căng thẳng trong khi yêu cầu phải đưa ra được những quyết định đúng đắn hiệu quả nhất.

Những bệnh liên quan đến thần kinh, tâm thần từ trước tới nay đã nhận được sự quan tâm đặc biệt trong giới y khoa. Trong xã hội ngày nay, khi mà áp lực cuộc sống ngày càng lớn hơn, môi trường ngày càng ô nhiễm,... thì những chứng bệnh về thần kinh, tâm thần lại càng nhiều. Những bệnh này có thể xảy ra ở mọi lứa tuổi và là nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng tới tử vong hoặc trở thành người vô dụng cả đời.

Việt Nam cũng sẽ không tránh khỏi quy luật này trong bối cảnh đất nước đang chuyển sang giai đoạn công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Sự chuyển đổi về lối sống, nhịp sống công nghiệp chưa có sự thích ứng và cân bằng đang tạo điều kiện cho căn bệnh tâm thần phát triển. Theo số liệu thống kê của Bệnh viện Tâm thần Trung ương Việt Nam, năm 2003 cả nước có trên 10 triệu người đang bị rối loạn tâm thần, cần có sự chăm sóc. Trong khi đó, số bác sĩ chuyên khoa tâm thần lại đang thiếu trầm trọng. Cả nước chỉ có hơn 850 bác sĩ chuyên về lĩnh vực này, chiếm tỷ lệ 1/100.000 dân, quá thấp so với các nước trong khu vực. Nhằm hưởng ứng tinh thần ngày Thế giới về sức khỏe tinh thần, thông tấn xã Việt Nam cho biết Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) kêu gọi các cơ quan y tế và cộng đồng nâng cao nhận thức, giúp phát hiện, đề phòng và điều trị các bệnh về tinh thần, trong đó hoạt động tuyên truyền qua các phương tiện truyền thông đóng vai trò hết sức quan trọng.

Trong tình hình thực tế vào trước những năm 1965 hầu hết các bài toán đều sử dụng lý thuyết tập rõ, nên có rất nhiều hạn chế với các lớp bài toán trong môi trường thông tin không chính xác, không chắc chắn.

Trong lĩnh vực y tế tri thức chuyên gia là rất quan trọng và những tri thức này phần lớn được phát biểu bằng ngôn ngữ với các thông tin mờ và không chắc chắn, chuyên gia càng làm việc lâu năm thì càng tích lũy nhiều kinh nghiệm, nhưng kinh nghiệm này không tồn tại mãi mãi với thời gian, vì vòng đời của con người là có giới hạn. Vì vậy, nghiên cứu phát triển phương pháp luận nhằm thu thập, duy trì và khai thác để phát huy được các tri thức chuyên gia này là một nhu cầu rất cần thiết.

Xuất phát từ những phân tích và quan sát trên, nhiệm vụ nghiên cứu của đề tài **“Ứng dụng logic mờ xây dựng hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh thần kinh tâm thần”**, nhằm góp phần phát triển phương pháp luận phục vụ việc thu thập các tri thức chuyên gia y tế trong môi trường thông tin mờ, không chắc chắn và xây dựng một hệ hỗ trợ chẩn đoán, giúp đem lại cơ hội chữa trị và chữa lành bệnh cho bệnh nhân.

## **2. Mục đích nghiên cứu**

Tìm hiểu logic mờ để vận dụng xây dựng hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh thần kinh tâm thần. Kết quả đề tài cho phép tìm giải pháp Tin học xử lý các vấn đề về chẩn đoán bệnh, tạo điều kiện thuận lợi trong đánh giá và ước lượng.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Nghiên cứu về lý thuyết mờ để xây dựng cơ sở tri thức về các biểu hiện của bệnh “viêm não cấp” và “viêm màng não”.
- Nghiên cứu các phương pháp chẩn đoán bệnh “viêm não cấp” và “viêm màng não”.
- Nghiên cứu cơ chế suy diễn lùi để thông dịch cho cơ sở tri thức.

## **4. Phương pháp nghiên cứu**

- Thu thập, tìm hiểu, phân tích các tài liệu và thông tin có liên quan đến luận văn.
- Phân tích thiết kế hệ thống chương trình.
- Triển khai xây dựng chương trình.
- Kiểm thử, đưa ra nhận xét và đánh giá kết quả.

## **5. Kết quả dự kiến**

- Nắm được kiến thức về logic mờ, cấu trúc của hệ chuyên gia mờ.

- Tìm hiểu về Tâm thần học – Thần kinh học.
- Xây dựng cơ sở dữ liệu thực nghiệm, trên cơ sở đó xây dựng cơ sở dữ liệu mờ phục vụ cho cơ chế suy diễn.
- Xây dựng bộ suy diễn cho hệ trợ giúp.
- Xây dựng hệ trợ giúp dựa trên logic mờ để chẩn đoán bệnh thần kinh tâm thần.

## **6. Bố cục luận văn**

Luận văn gồm 3 chương:

- Chương 1 tác giả trình bày về các khái niệm và những vấn đề liên quan đến Logic mờ và hệ chuyên gia mờ.
- Trong chương 2 tác giả sẽ trình bày về một số vấn đề liên quan đến việc chẩn đoán bệnh thần kinh – tâm thần. Trên cơ sở lý thuyết về logic mờ và hệ chuyên gia mờ đã trình bày trong chương 1, ứng dụng để xây dựng hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh thần kinh – tâm thần.
- Cuối cùng, chương 3 tác giả triển khai cài đặt và đưa ra kết quả minh họa của luận văn.

## **7. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận văn**

- Hiểu và đánh giá các yếu tố cơ bản của logic mờ và ứng dụng.
- Hiểu được phương pháp chẩn đoán bệnh thần kinh tâm thần.
- Ứng dụng được lý thuyết logic mờ trong CNTT vào hệ hỗ trợ chẩn đoán bệnh thần kinh tâm thần.
- Mang tính nhân văn, xã hội.

## **8. Đặt tên đề tài**

**“ỨNG DỤNG LOGIC MỜ XÂY DỰNG HỆ TRỢ GIÚP CHẨN  
ĐOÁN BỆNH THẦN KINH – TÂM THẦN”**

## CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT CỦA ĐỀ TÀI

### 1.1. TÌM HIỂU LOGIC MỜ

#### 1.1.1. Khái quát về Logic mờ

##### ❖ *Logic truyền thống*

Logic truyền thống chỉ quan tâm đến 2 giá trị tuyệt đối (đúng hoặc sai). Logic truyền thống luôn tuân theo 2 giả thuyết. Một là tính thành viên của tập hợp: Với một phần tử và một tập hợp bất kỳ, thì phần tử hoặc là thuộc tập hợp đó, hoặc thuộc phần bù của tập đó. Giả thiết thứ hai là định luật loại trừ trung gian, khẳng định một phần tử không thể vừa thuộc một tập hợp vừa thuộc phần bù của nó.

##### ❖ *Logic mờ*

Logic mờ là sự mở rộng của logic nhị phân cổ điển. Có sự tương ứng giữa tập hợp cổ điển và logic nhị phân, giữa tập mờ và logic mờ. Ví dụ, phép toán “hợp” tương ứng với logic OR, phép toán “giao” tương ứng với phép AND, và phép toán “bù” tương ứng với phép NOT.

#### 1.1.2. Tập hợp cổ điển và tập hợp mờ

##### ❖ *Tập hợp cổ điển*

##### ❖ *Tập hợp mờ*

##### *a. Các khái niệm*

Theo lý thuyết tập mờ hàm thành viên  $\mu_A(x)$ : đặc trưng cho mức độ tồn tại của phần tử  $x$  trong tập  $A$ :  $\mu_A(x) \in [0, 1]$

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

$X$  là tập toàn thể.

$A$  là tập mờ con (gọi tắt là tập mờ) của tập  $X$ .

$\mu_A$  được gọi là hàm thành viên của  $A$ .

$\mu_A(x)$  gọi là độ thuộc của  $x$  vào tập mờ  $A$ .

**b. Các toán tử**

- Phép hợp: Cho A và B là hai tập mờ trong tập cơ sở X. Tập mờ của phép toán hợp A và B cũng là tập mờ trong X với hàm liên thuộc như sau:

$$\mu_{A \cup B(x)} = \mu_A(x) \vee \mu_B(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

- Phép giao: Cho A và B là hai tập mờ trong tập cơ sở X. Tập mờ của phép toán giao A và B cũng là tập mờ trong X với hàm liên thuộc như sau:

$$\mu_{A \cap B(x)} = \mu_A(x) \wedge \mu_B(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

- Phép bù: Cho  $\bar{A}$  là tập bù của tập mờ A trong tập cơ sở X. Phần bù của tập mờ A cũng là tập mờ trong X với hàm liên thuộc như sau:

$$\mu_{\bar{A}(x)} = 1 - \mu_A(x)$$

- Phép kéo theo:

$$\mu_{A \rightarrow B(x)} = \mu_{\bar{A} \cup B(x)} = \max[(1 - \mu_A(x)), \mu_B(x)]$$

- Phép bao hàm:

$$A \subseteq B \Rightarrow \mu_A(x) \leq \mu_B(x)$$

**1.1.3. Mệnh đề mờ**

Trong logic rõ thì mệnh đề là một câu phát biểu có giá trị đúng hoặc sai. Trong logic mờ thì mỗi mệnh đề mờ là một câu phát biểu không nhất thiết là đúng hoặc sai. Mệnh đề mờ được gán cho một giá trị trong khoảng từ 0 đến 1 để chỉ mức độ đúng (độ thuộc về) của nó.

**1.1.4. Biến ngôn ngữ**

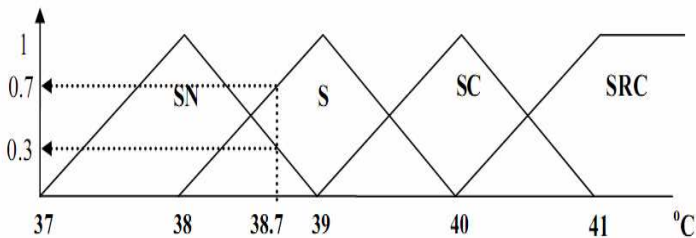
Logic mờ liên quan đến lập luận trên các thuật ngữ mờ và mơ hồ trong ngôn ngữ tự nhiên của con người. Biến nhận các từ trong ngôn ngữ tự nhiên làm giá trị gọi là biến ngôn ngữ. Biến ngôn ngữ dùng để mô hình hóa những tri thức không chính xác hay mơ hồ về một biến mà giá trị chính xác có thể chưa biết

Một biến ngôn ngữ là một bộ ba  $(V, U, Tv)$ , trong đó:

- $V$  là một biến ngôn ngữ xác định trên một tập tham chiếu  $X$ .
- $U$  làm miền giá trị mà  $V$  có thể nhận.
- Tập  $Tv = \{A_1, A_2, \dots\}$ , hữu hạn hay vô hạn, chứa các tập con mờ được chuẩn hóa của  $X$ , được dùng để đặc trưng  $V$ .

### Ví dụ 8

Cho  $V$  là độ sốt của một người,  $Tv = \{SN, S, SC, SRC\}$ , các từ “SN”, “S”, “SC”, “SRC” được xác định bởi tập mờ trong Hình 1.10.  $V = \text{độ sốt}$ ,  $U = [37^0 \dots 41^0]$ ,  $Tv = \{SN, S, SC, SRC\}$ .



**Hình 1.10. Ví dụ về biến ngôn ngữ  $(V, U, Tv)$  dùng để mô tả độ sốt bệnh nhân.**

## 1.2. HỆ THỐNG DỰA TRÊN TẬP LUẬT MỜ

### 1.2.1. Các dạng luật cổ điển

#### 1.2.1.1. Các luật gán

#### 1.2.1.2. Các luật điều kiện

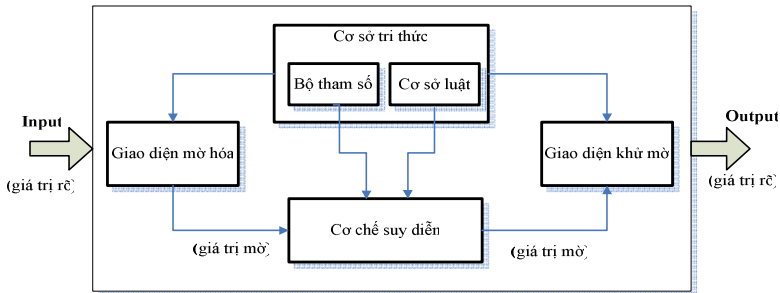
#### 1.2.1.3. Các luật không điều kiện

### 1.2.2. Phân rã các luật phức hợp

## 1.3. HỆ CHUYÊN GIA MỜ

### 1.3.1. Khái quát

### 1.3.2. Cấu trúc và hoạt động của hệ chuyên gia mờ



**Hình 1.11. Cấu trúc mô hình mờ.**

- Cơ sở luật: chứa đựng tập các luật mờ IF – THEN, thực chất là một tập các phát biểu hay quy tắc mà con người có thể hiểu được, mô tả hành vi của hệ thống. Hoạt động suy diễn của một mô hình mờ.
- Bộ tham số mô hình: quy định hình dạng hàm thuộc của giá trị ngôn ngữ được dùng để biểu diễn biến mờ và các luật mờ. Giá trị các tham số có thể được đánh giá bằng kinh nghiệm của các chuyên gia con người hay là kết quả của quá trình khai phá tri thức từ thực nghiệm. Thông thường, cơ sở luật và bộ tham số được gọi chung là cơ sở tri thức.
- Cơ chế suy diễn: có nhiệm vụ thực hiện thủ tục suy diễn mờ dựa trên cơ sở tri thức và các giá trị đầu vào để đưa ra một giá trị dự đoán ở đầu ra.
- Giao diện mờ hóa: thực hiện chuyển đổi các đầu vào rõ thành mức độ trực thuộc các giá trị ngôn ngữ.
- Giao diện khử mờ: có thể có hoặc không, thực hiện chuyển đổi kết quả suy diễn mờ thành giá trị đầu ra rõ.

### **1.3.3. Thu thập tri thức trong môi trường mờ**

### **1.3.4. Lĩnh vực ứng dụng của Logic mờ**

## **1.4. CÁCH TIẾP CẬN BỆNH THẦN KINH**

Trong phần này, tôi xin giới thiệu sơ lược về các kỹ năng chẩn đoán và một số cách lập luận lâm sàng trong thần kinh học.

#### **1.4.1. Kỹ năng lâm sàng thần kinh**

#### **1.4.2. Chẩn đoán bệnh**

#### **1.4.3. Một số cách lập luận lâm sàng trong thần kinh học**

### **1.5. MỘT SỐ BỆNH THẦN KINH TÂM THẦN PHỔ BIẾN**

Những bệnh liên quan đến thần kinh, tâm thần từ trước đến nay đã nhận được sự quan tâm đặc biệt trong giới y khoa. Trong xã hội ngày nay, khi mà áp lực cuộc sống ngày càng lớn, môi trường ngày càng ô nhiễm,... thì các chứng bệnh về thần kinh, tâm thần lại càng nhiều. Trong phạm vi luận văn này, tôi giới hạn chẩn đoán 2 bệnh “viêm não” và “viêm màng não” cho đối tượng trong độ tuổi “trẻ em”.

#### **1.5.1. Nguyên nhân gây bệnh**

#### **1.5.2. Biểu hiện lâm sàng của bệnh viêm não và viêm màng não**

#### **1.5.3. Cách điều trị bệnh viêm não và viêm màng não**

#### **1.5.4. Cách phòng bệnh viêm não và viêm màng não**

*Tóm lại, trong chương này tôi trình bày cơ sở lý thuyết của đề tài: logic mờ, hệ chuyên gia mờ, và một số cách lập luận, chẩn đoán bệnh thần kinh – tâm thần, làm tiền đề cho việc xây dựng hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh thần kinh – tâm thần.*

## **CHƯƠNG 2: ỨNG DỤNG LOGIC MỜ XÂY DỰNG HỆ TRỢ GIÚP CHẨN ĐOÁN BỆNH THẦN KINH – TÂM THẦN**

### **2.1. MÔ TẢ HỆ THỐNG**

Trong phần này tôi sẽ giới thiệu, khảo sát, phân tích hiện trạng tại Trung tâm Y tế Quận Thanh Khê làm cơ sở xây dựng và triển khai hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh thần kinh – tâm thần. Cách khám và làm bệnh án là giai đoạn quan trọng trong quá trình chẩn đoán.

#### **2.1.1. Hỏi bệnh**

#### **2.1.2. Khám bệnh**

#### **2.1.3. Nội dung của một bệnh án**

### **2.2. THU THẬP DỮ LIỆU**

Dữ liệu được thu thập tại bệnh viện Tâm thần, và Trung tâm Y tế Quận Thanh Khê với các thông tin liên quan đến các bệnh rối loạn thần kinh thực vật, rối loạn tiền đình, động kinh, viêm não, viêm màng não.

#### **2.2.1. Thu thập dữ liệu từ nguồn bệnh án**

Tác giả thực hiện đề tài đã tiến hành thu thập các bệnh án có liên quan đến bệnh viêm não, viêm màng não.

#### **2.2.2. Thu thập dữ liệu từ các Chuyên gia – Bác sỹ**

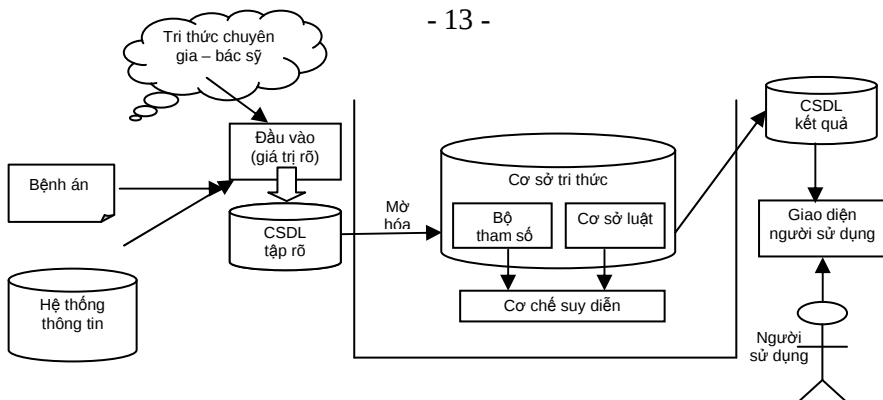
Chủ yếu thu thập các quy luật chẩn đoán bệnh đã được tích lũy qua nhiều năm kinh nghiệm.

Tri thức về chẩn đoán bệnh viêm màng não, viêm não cấp được thu thập từ việc phỏng vấn từ 5 chuyên gia – bác sỹ.

#### **2.2.3. Lượng giá kết quả thu thập được**

### **2.3. XÂY DỰNG VÀ BIỂU DIỄN TRI THỨC**

#### **2.3.1. Mô hình kiến trúc hệ thống**



**Hình 2.1. Mô hình kiến trúc hệ thống.**

### 2.3.2. Tham số hóa biến mờ

Các biến mờ đều được tham số hóa theo nguyên tắc sau:

Mỗi thành phần biến mờ  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, l$  trong vector biến trạng thái của mô hình được xác định thông qua bộ tứ sau:

$$X_i = \{x, U, T(x), M(x)\} \quad (2.1)$$

Trong đó:

- $x$  là nhãn text xác định tên biến mờ, chẳng hạn như “độ sốt”, “độ đau”,...
- Tập vũ trụ  $U \equiv [U_L, U_U]$  là khoảng giá trị thực mà biến rõ tương ứng của hệ thống ( $v_i$ ,  $i = 1, \dots, l-1$  hoặc  $r$ ,  $i = l$ ) có thể thuộc.
- $T(x)$  là tập các giá trị ngôn ngữ được sử dụng để biểu diễn biến mờ.

### 2.3.3. Biểu diễn các triệu chứng

Trong luận văn này nêu ra dạng hàm thành viên đặc trưng cho các biến ngôn ngữ triệu chứng, có các giá trị ngôn ngữ tương ứng.

Các triệu chứng là các tập mờ, và mỗi tập mờ có một hàm thuộc có dạng sau:

$$\mu_i^j(w) = \begin{cases} 0, & w \notin S \\ \frac{1}{2} \left( \frac{w - S_L}{a - S_L} \right)^e, & w \in [S_L, a] \\ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{b - w}{b - a} \right)^e, & w \in [a, b] \\ 1, & w \in [b, c] \\ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{w - c}{d - c} \right)^e, & w \in [c, d] \\ \frac{1}{2} \left( \frac{S_U - w}{S_U - d} \right)^e, & w \in [d, S_U] \end{cases} \quad (2.2)$$

Trong luận văn xây dựng hàm thuộc cho biến mờ “Do\_Sot”

Tập giá trị ngôn ngữ HDo-Sot = {SotNhe, SotVua, SotCao}

Tập vũ trụ U = [37, 42]

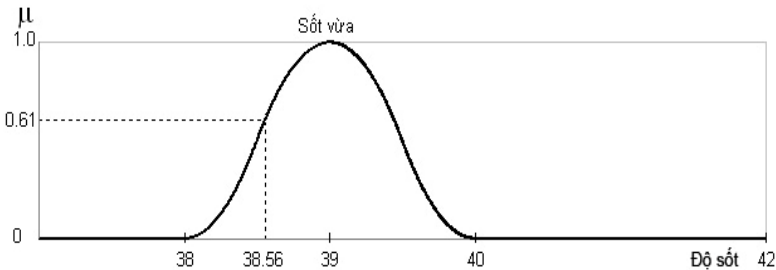
Khoảng giá trị thực S ứng với biến mờ “Do\_Sot”: S = [38, 40]

Tập tham số P định nghĩa hàm thuộc  $\mu_{Do\_Sot}$ : P = [38.5, 39, 39.5], tập tham số P này chỉ có 3 tham số a, b, c

Áp dụng hàm thuộc tổng quát 2.2, ta có đồ thị hàm thuộc  $\mu_{Do\_Sot}^{SotVua}(w)$  như sau:

$$\mu_{Do\_Sot}^{SotVua}(w) = \begin{cases} 0, & w \notin S \\ \frac{1}{2} \left( \frac{w - 38}{38.5 - 38} \right)^2, & w \in [38, 38.5] \\ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{39 - w}{39 - 38.5} \right)^2, & w \in [38.5, 39] \\ 1, & w = 39 \\ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{w - 39}{39.5 - 39} \right)^2, & w \in [39, 39.5] \\ \frac{1}{2} \left( \frac{40 - w}{40 - 39.5} \right)^2, & w \in [39.5, 40] \end{cases}$$

Với giá trị rõ w = 38.56, ta có  $\mu_{Do\_Sot}^{SotVua}(38.56) = 0.61$



**Hình 2.5. Đồ thị hàm thuộc của biến mờ “Độ\_Sốt” ứng với giá trị ngôn ngữ SotVua.**

#### **2.3.4. Xây dựng cơ sở luật mờ cho hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh Thần kinh – Tâm thần**

Từ các dữ liệu thực nghiệm đã thu thập được bởi nhiều chuyên gia - bác sĩ, ta tiến hành xây dựng các luật mờ, đánh giá mức độ tin cậy của các luật mờ.

Các luật mờ IF – THEN được xây dựng hoàn toàn dựa trên tập dữ liệu thực nghiệm. Mỗi bản ghi trong tập dữ liệu thực nghiệm có thể sản sinh ra một hay một tập các luật mờ.

### **2.4. SUY DIỄN**

#### **2.4.1. Các phương pháp suy diễn**

Có nhiều phương pháp tổng quát để suy luận trong các chiến lược giải quyết vấn đề của hệ chuyên gia. Những phương pháp hay gặp là suy diễn tiến (forward chaining), suy diễn lùi (backward chaining) và phối hợp hai phương pháp này (mixed chaining). Những phương pháp khác là phân tích phương tiện (means-end analysis), rút gọn vấn đề (problem reduction), quay lui (backtracking), kiểm tra lập kế hoạch (plan-generate-test), lập kế hoạch phân cấp (hierarchical planning)...

#### **2.4.2. Giải thuật suy diễn lùi**

Sử dụng 2 cấu trúc Goal và Vet dạng Stack

**GOAL:** Là tập lưu các mệnh đề cần phải chứng minh đến thời điểm đang xét

**VET:** Là tập chứa các luật đã được sử dụng để chứng minh các đích (kể cả đích trung gian)

**{<sub>(1)</sub> If (KL  $\subset$  GT) Then**

Exit(“Thành công”);

**Else**

**{<sub>(2)</sub>**

GOAL =  $\emptyset$ ; VET =  $\emptyset$ ; CMđược = True;

**For each** q  $\in$  KL **Do** GOAL = GOAL  $\cup$  {(q,0)};

**Repeat**

**{<sub>(3)</sub>**

(f, i)  $\leftarrow$  Get(GOAL); //Lấy một cặp (f, i) từ GOAL

**If** (f  $\notin$  GT) **Then**

**{<sub>(4)</sub>**

Tìm\_luật (f, i, RULE, j); // Tìm luật r<sub>j</sub>: left<sub>j</sub>  $\rightarrow$  f

**If** (j  $\leq$  m) **Then**

**{**

VET = VET  $\cup$  {(f, j)};

**For each** t  $\in$  left<sub>j</sub>  $\setminus$  GT **Do** GOAL = GOAL  $\cup$  {(t, 0)};

**}**

**Else**

**{<sub>(5)</sub>**

back = True; // Biến này dùng để quay lui

**While** (f  $\notin$  KL and back) **do**

**{<sub>(6)</sub>**

**Repeat**

**{**

```
(g, k) ← Get(VET); // Lấy luật  $r_k$ :  $\text{left}_k \rightarrow g$  từ VET để
quay lui đến luật khác mà cũng  $\rightarrow g$ 
    GOAL = GOAL  $\setminus$   $\text{left}_k$ ;
} Until ( $f \in \text{left}_k$ );
Tìm_luật (g, k, RULE, s); // Tìm luật  $r_s$ :  $\text{left}_s \rightarrow g$ 
If ( $s \leq m$ ) Then
{
    For each  $t \in \text{left}_s \setminus \text{GT}$  Do GOAL = GOAL  $\cup$   $\{(t, 0)\}$ ;
    VET = VET  $\cup$   $\{(g, s)\}$ ;
    back = False;
}
Else
     $f = g$ ;
} (6)
If ( $f \in \text{KL}$  and back) then CMđược = False;
} (5)
} (4)
} (3) Until (GOAL =  $\emptyset$  or not(CMđược));
If (CMđược) Then Exit(“thành công”)
Else Exit(“Không thành công”);
} (2)
} (1)
Ví dụ: Giả sử cho
: Sốt                c: Mê Sảng                e: Kém Linh Hoạt
b: Co Giật           d: Nôn                h: Ho
o: Quấy Khóc        m: Viêm Não Cấp

Cho trước tập các sự kiện giả thiết GT = {a, b}. Sử dụng tập
RULE các luật:
```

r1:  $a \wedge b \rightarrow c$ ,                      r3.  $b \wedge c \rightarrow e$ ,                      r5.  $a \wedge b \rightarrow o$ ,  
 r2.  $a \wedge h \rightarrow d$ ,                      r4.  $a \wedge d \rightarrow m$ ,                      r6.  $o \wedge e \rightarrow m$ ,

Cần suy ra  $KL = \{m\}$ .

Ban đầu  $GOAL = VET = \emptyset$  ;

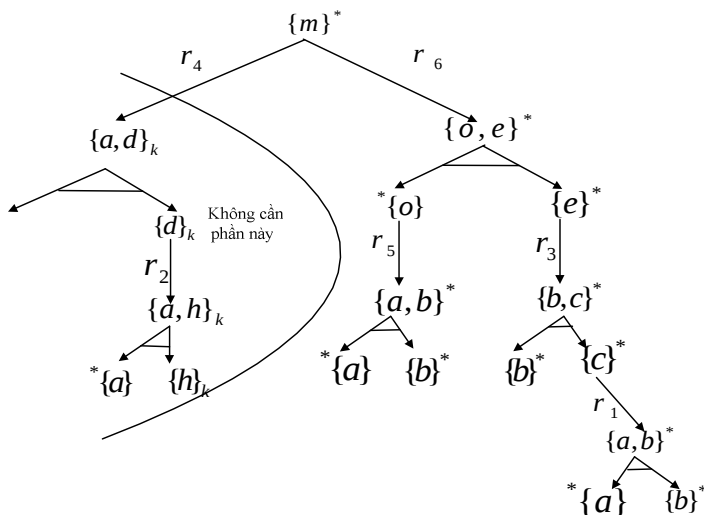
Áp dụng thủ tục Tìm\_Luật( $m, 0, RULE, j$ ), ta được  $j = 4$  (r4 là luật đầu tiên sinh ra  $m$ ). Khi đó  $VET = \{(m,4)\}$ ;  $GOAL = \{(d,0)\}$  (vì  $a \in GT$  nên chỉ cần xét  $(d,0)$ ).

Ta tiếp tục quá trình và có Bảng 2.13.

**Bảng 2.13. Bảng giá trị minh họa cho suy diễn lùi.**

| Goal                        | (f,i) | CMĐược | j | Leftj\GT    | V                                   | (g,k) | s | Lefts\GT | Quay<br>lùi |
|-----------------------------|-------|--------|---|-------------|-------------------------------------|-------|---|----------|-------------|
| <del>(m,0)</del>            | (m,0) | True   | 4 | D           | (m,4)                               |       |   |          |             |
| <del>(d,0)</del>            | (d,0) |        | 2 | H           | (m,4),<br>(d,2)                     |       |   |          |             |
| <del>(h,0)</del>            | (h,0) |        | 7 |             | (m,4)                               | (d,2) | 7 |          | True        |
| $\emptyset$                 | d     |        |   |             | $\emptyset$                         | (m,4) | 6 | o,e      |             |
| <del>(o,0),<br/>(e,0)</del> | (e,0) |        | 3 | C           | (m,6),<br>(e,3)                     |       |   |          | False       |
| <del>(o,0),<br/>(e,0)</del> | (c,0) |        | 1 | $\emptyset$ | (m,6),<br>(e,3),<br>(c,1)           |       |   |          |             |
| <del>(o,0)</del>            | (o,0) |        | 5 | $\emptyset$ | (m,6),<br>(e,3),<br>(c,1),<br>(o,5) |       |   |          |             |
| $\emptyset$                 |       |        |   |             |                                     |       |   |          |             |

Ta có thể biểu diễn quá trình suy diễn lùi trên đây thông qua đồ thị (VÀ/HOẶC) suy diễn lùi như Hình 2.12.



**Hình 2.12. Đồ thị suy diễn lùi.**

Từ đồ thị suy lùi ở hình 3.11 ta biết triệu chứng “sốt” (a), “co giật” (b) thì suy ra được bệnh nhân bị “mê sảng” (c), biết “sốt” (a), mê sảng (c) thì suy ra được bệnh nhân “kém linh hoạt” (e). Từ triệu chứng “sốt” (a), “co giật” (b) thì suy ra bệnh nhân “quấy khóc” (o), kết hợp triệu chứng “quấy khóc” và “kém linh hoạt” như trên đồ thị suy diễn lùi thì chẩn đoán bệnh nhân “Viêm não cấp”. Do đó nếu giả thiết biết trước hai triệu chứng “Sốt” và “Co giật” thì theo phương pháp suy diễn lùi chẩn đoán bệnh nhân bị “Viêm não cấp”.

### 2.4.3. Cơ chế suy diễn

**Tóm lại, trong chương này tôi đã trình bày vấn đề thu thập tri thức từ các bệnh án cũng như từ các chuyên gia bác sỹ là tiền đề cho việc xây dựng hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh Thần kinh – Tâm thần, từ các tri thức thu thập được tôi đã trích lọc ra tập các triệu chứng liên quan đến bệnh Viêm não và Viêm não cấp, từ tập triệu chứng xây dựng nên các tập mờ. Mỗi tập mờ có hàm thuộc tương ứng riêng. Ngoài ra, thành phần cơ bản cho hệ trợ giúp đó là tập**

*các cơ sở luật. Từ cơ sở luật này sinh ra được các tập luật mờ. Và thành phần cũng không kém phần quan trọng là cơ chế suy diễn. Trong luận văn này, tôi đã chọn cơ chế suy diễn lùi để đưa ra kết quả chẩn đoán bệnh viêm não và viêm não cấp.*

## **CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT VÀ THỬ NGHIỆM**

### **3.1. CÀI ĐẶT CHƯƠNG TRÌNH**

Hệ trợ giúp phục vụ cho việc hỗ trợ chẩn đoán bệnh thần kinh – tâm thần có tên là hệ Dinemis, sử dụng ngôn ngữ Visual Basic 6.0, hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server 2006 và sử dụng bộ công cụ BaoMinh Toolbox 3.3.

Chương trình hoàn chỉnh sẽ được đóng gói và khi đưa vào sử dụng người dùng chỉ việc cài đặt (Setup) và chạy chương trình như một ứng dụng bình thường.

Từ mô hình kiến trúc hệ thống được phác họa qua hình 2.1 trong chương 2, hệ Dinemis gồm 3 phần chính:

Phần 1: Thu thập các dữ liệu rõ từ các nguồn khác (bệnh án, tri thức từ chuyên gia – bác sỹ...). Dữ liệu rõ ở đây là các triệu chứng trên bệnh nhân.

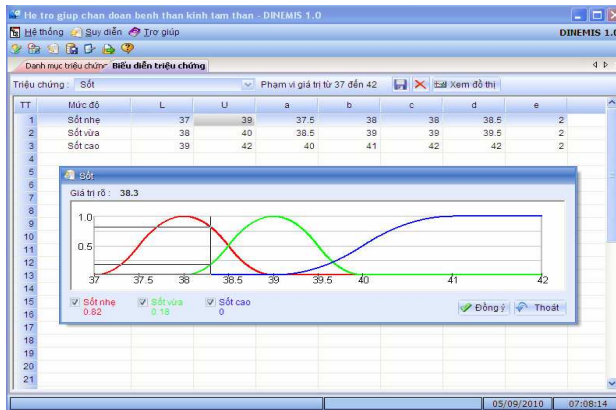
Phần 2: Cơ sở tri thức là thành phần cơ bản của hệ Dinemis. Cơ sở tri thức của hệ Dinemis gồm 2 phần nhỏ (bộ tham số, cơ sở luật mờ). Bộ tham số của hệ Dinemis là các biến mờ. Từ bộ tham số xây dựng được, ta có được cơ sở luật mờ.

Phần 3: Cơ chế suy diễn, từ cơ sở tri thức thu được phần 2 qua bộ suy diễn của hệ trợ giúp Dinemis cho ra kết quả chẩn đoán. Kết quả chẩn đoán sẽ được hiển thị qua giao diện người sử dụng

### **3.2. THỬ NGHIỆM HỆ THỐNG**

#### **3.2.1. Đồ thị hàm thuộc của triệu chứng**

Mỗi triệu chứng là một tập mờ, mỗi tập mờ có đồ thị hàm thuộc tương ứng. Trong hệ trợ giúp Dinemis, mỗi triệu chứng được mờ hóa bằng đồ thị hàm thuộc như trong Hình 3.3.



**Hình 3.3. Biểu diễn triệu chứng bằng đồ thị hàm thuộc.**

### 3.2.2. Dữ liệu thực nghiệm

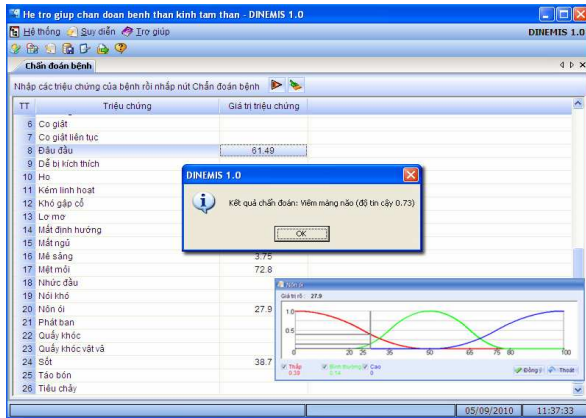
Các cơ sở luật có thể rút ra từ các mẫu dữ liệu thực nghiệm. Tập các dữ liệu thực nghiệm của hệ trợ giúp Dinemis được biểu diễn như trong Hình 3.5.



**Hình 3.5. Dữ liệu thực nghiệm.**

### 3.2.3. Giao diện chẩn đoán của hệ trợ giúp Dinemis

Từ các triệu chứng đầu vào, thông qua mô hình mờ của hệ trợ giúp gồm cơ sở luật mờ, cơ chế suy diễn để đưa ra kết quả chẩn đoán với độ tin cậy kèm theo của việc chẩn đoán. Giao diện chẩn đoán bệnh của hệ trợ giúp Dinemis được thể hiện qua Hình 3.7.



**Hình 3.7. Chẩn đoán bệnh.**

*Trong chương này, tôi đã trình bày được cách thức cài đặt, triển khai hệ thống và có một số các chức năng hình ảnh demo minh họa của hệ trợ giúp Dinemis.*

## KẾT LUẬN

### 1. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

#### a) *Kết quả đạt được*

Đã tìm hiểu và phân tích hệ thống. Quá trình phân tích bài toán cụ thể, chi tiết.

Vận dụng được vấn đề logic mờ trong hệ thống, cụ thể là ứng dụng logic mờ xây dựng hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh Thần kinh – Tâm thần.

Xây dựng được cơ chế suy diễn cho hệ trợ giúp ứng dụng thuật toán suy diễn lùi.

Xây dựng hệ trợ giúp đầy đủ các chức năng đáp ứng các yêu cầu đặt ra. Hệ trợ giúp gồm các phân hệ sau:

- **Danh mục các triệu chứng:** bao gồm tập các triệu chứng được trích ra từ việc thu thập tri thức thông qua các bệnh án và các chuyên gia bác sỹ. Người dùng có thể nhập thêm các triệu chứng mới.
- **Đồ thị hàm thuộc:** Từ các giá trị đầu vào rõ của các triệu chứng, xây dựng nên biến mờ để phục vụ quá trình mờ hóa. Mỗi biến mờ sẽ có đồ thị hàm thuộc tương ứng.
- **Danh mục luật:** Từ các dữ liệu thực nghiệm thu thập được từ các chuyên gia, từ các bệnh án có thể hình thành nên tập các cơ sở luật cho hệ trợ giúp.
- **Danh mục luật mờ:** Tập các luật mờ này sinh ra từ tập các cơ sở luật. Tập các luật mờ này làm nền tảng cho việc suy diễn.

**b) Nhận xét**

**1. Ưu điểm**

- Việc nhập các triệu chứng thực hiện một cách dễ dàng bằng một số thao tác nhập, chọn và kích chuột.
- Vấn đề tập các luật mờ, hệ trợ giúp tự sinh ra, người dùng không cần phải nhập từng luật vào.
- Đối với đồ thị hàm thuộc, người dùng chỉ cần nhập các tham số cần thiết của đồ thị, thì hệ trợ giúp sẽ tự đưa ra đồ thị tương ứng bằng hình vẽ trực quan, sinh động. Mặt khác, người dùng có thể thay đổi giá trị ngay trên đồ thị bằng cách kéo rê chuột trên đồ thị.
- Giao diện hệ trợ giúp khá thân thiện, dễ sử dụng, có menu trợ giúp rõ ràng và chức năng được thiết kế logic giúp người dùng nhanh chóng thích nghi.
- Hệ trợ giúp có thể chứa lượng lớn tập các luật cũng như tập các luật mờ, vì hệ trợ giúp sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server 2005 để lưu trữ dữ liệu.

**2. Nhược điểm**

- Hệ trợ giúp Dinemis chưa đáp ứng cho việc hỗ trợ đầy đủ các chức năng của một hệ trợ giúp chẩn đoán bệnh như hệ MYCIN hoặc hệ CADIAG – 2.
- Phạm vi chẩn đoán chỉ giới hạn trong hai bệnh: viêm não và viêm màng não.

**2. PHẠM VI ỨNG DỤNG**

Hệ trợ giúp được xây dựng chủ yếu phục vụ, và hỗ trợ các lương y – bác sỹ cho việc chẩn đoán bệnh viêm não và viêm màng não và đang thử nghiệm tại phòng mạch tư nhân Sanh Nhân Đường.

### **3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

- Mở rộng phạm vi chẩn đoán trên nhiều bệnh.
- Nâng cấp hệ trợ giúp không chỉ chẩn đoán bệnh mà còn đưa ra cách thức điều trị bệnh tương ứng.
- Nâng cao tốc độ thực hiện hệ trợ giúp bằng cách xây dựng các thuật toán tối ưu hơn.
- Xây dựng hệ trợ giúp có thể chạy được trên môi trường mạng Internet.