

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ HỌC PHẦN  
HỆ CHUYÊN GIA**

**ĐỀ TÀI: HỆ CHUYÊN GIA CHUẨN ĐOÁN BỆNH Ở GÀ SỬ  
DỤNG PHƯƠNG PHÁP SUY DIỄN MỜ**

<b>Sinh viên thực hiện</b>	<b>: NGUYỄN VĂN NAM HÀ QUÝ ĐỨC LÊ NGỌC AN</b>
<b>Giảng viên hướng dẫn</b>	<b>: VŨ VĂN ĐỊNH</b>
<b>Ngành</b>	<b>: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>
<b>Chuyên ngành</b>	<b>: CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM</b>
<b>Lớp</b>	<b>: D13CNPM5</b>
<b>Khóa</b>	<b>: 2018 - 2023</b>

**Hà Nội, tháng 01 năm 2022**

### **1. Mô tả tóm tắt đề tài**

- Xây dựng hệ chuyên gia chuẩn đoán bệnh ở động vật (cụ thể là chuẩn đoán bệnh ở gà)
- Sử dụng phương pháp suy diễn mờ.

### **2. Nội dung thực hiện**

- Chương 1: Tổng quan về hệ chuyên gia.
- Chương 2: Giới thiệu phương pháp suy diễn mờ và xây dựng cơ sở tri thức
- Chương 3: Xây dựng chương trình thử nghiệm dựa trên phương pháp suy diễn mờ trong chuẩn đoán bệnh.

### **3. Kết quả đạt được**

- Hoàn thành đề cương chuyên đề học phần “Hệ chuyên gia”.
- Xây dựng được phần mềm hoàn chỉnh.
- Hiểu được tổng quan về hệ chuyên gia, cách xây dựng cơ sở tri thức, ...

**Giảng viên hướng dẫn**

**Sinh viên thực hiện**

Nguyễn Văn Nam

Hà Quý Đức

Lê Ngọc An

PHIẾU CHẤM ĐIỂM

Sinh viên thực hiện:

Họ và tên sinh viên	Nội dung thực hiện	Chữ ký	Điểm
Nguyễn Văn Nam (Nhóm trưởng) 18810310428		Nam	
Hà Quý Đức 18810310435		Đức	
Lê Ngọc An 18810310143		An	

Họ và tên giảng viên	Nhận xét	Chữ ký
Giảng viên chấm 1:		
Giảng viên chấm 2:		

# MỤC LỤC

## Contents

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ CHUYÊN GIA .....	1
1.1. Tổng quan về hệ chuyên gia.....	1
1.1.1. Khái niệm .....	1
1.1.2. Mốc phát triển.....	1
1.2. Kiến trúc của hệ chuyên gia .....	3
1.3. Đặc tính của hệ chuyên gia.....	4
1.4. Ưu, nhược điểm của hệ chuyên gia .....	4
1.4.1. Ưu điểm của hệ chuyên gia .....	4
1.4.2. Nhược điểm của hệ chuyên gia .....	5
1.5. Các lĩnh vực ứng dụng của hệ chuyên gia.....	5
1.6. Biểu diễn tri thức trong các hệ chuyên gia.....	7
1.7. Biểu diễn tri thức bởi các luật sản xuất .....	7
CHƯƠNG 2: GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP SUY DIỄN MỜ VÀ XÂY DỰNG CƠ SỞ TRI THỨC.....	9
2.1. Giới thiệu phương pháp suy diễn mờ .....	9
2.1.1. Giới thiệu phương pháp mờ .....	9
2.1.1.1. Định nghĩa.....	9
2.1.1.2. Cấu trúc và hoạt động của phương pháp mờ .....	11
2.1.2. Phương pháp logic mờ trong chuẩn đoán bệnh ở gà .....	12
2.1.2.1. Chuẩn đoán y học dung logic mờ .....	12
2.1.2.2. Xây dựng tập luật chuẩn đoán bệnh trên gà.....	15
2.1.2.3. Cơ chế suy diễn.....	16
2.2. Xây dựng cơ sở tri thức .....	17
2.2.1. Đặt vấn đề .....	17
2.2.2. Thu thập tri thức .....	17
2.2.3. Biểu diễn tri thức .....	19
2.2.3.1. Tổng hợp sự kiện.....	19
2.2.3.2. Xây dựng tập luật.....	21
2.2.4. Suy luận không chắc chắn .....	23

2.2.5. Cài đặt máy suy diễn.....	25
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP SUY DIỄN MỜ TRONG CHUẨN ĐOÁN BỆNH .....	27
3.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	27
3.1.1. Bảng sự kiện .....	27
3.1.2. Bảng luật .....	27
3.1.3. Bảng luật sự kiện .....	27
3.1.4. Bảng người dùng.....	27
3.2. Thiết kế giao diện .....	28
3.2.1. Giao diện đăng nhập vào hệ thống .....	28
3.2.2. Giao diện trang chủ.....	28
3.2.3. Giao diện chuẩn đoán bệnh .....	29
3.2.4. Giao diện quản lý sự kiện .....	29
KẾT LUẬN .....	31
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	32

# DANH MỤC BẢNG BIỂU

## Contents

Bảng 1.1: Một số sự kiện quan trọng trong lịch sử phát triển của công nghệ hệ chuyên gia .....	2
Bảng 1.2: Ứng dụng hệ chuyên gia .....	5
Bảng 1.3: Ứng dụng hệ chuyên gia trong ngành hóa học .....	6
Bảng 1.4: Ứng dụng hệ chuyên gia trong ngành điện tử.....	6
Bảng 1.5: Ứng dụng hệ chuyên gia trong ngành địa chất .....	6
Bảng 1.6: Ứng dụng hệ chuyên gia trong công nghệ .....	6
Bảng 1.7: Ứng dụng hệ chuyên gia trong máy tính điện tử .....	7
Bảng 2.1: Thang đánh giá mức độ triệu chứng .....	15
Bảng 2.2: Tổng hợp các sự kiện .....	21
Bảng 2.3: Xây dựng tập luật.....	23
Bảng 2.4: Hệ số tin cậy của các luật.....	25

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

## Contents

Hình 1.1: Hệ chuyên gia là một lĩnh vực trong trí tuệ nhân tạo .....	1
Hình 1.2: Các thành phần của hệ chuyên gia kiểu mẫu .....	3
Hình 2.1: Biểu diễn khái niệm logic mờ .....	9
Hình 2.2: Biểu diễn biến ngôn ngữ .....	11
Hình 2.3: Cấu trúc của hệ chuyên gia mờ .....	11
Hình 2.4: Quy trình chuẩn đoán bệnh .....	13
Hình 2.5: Thang đánh giá mức độ của triệu chứng .....	14
Hình 3.1: Bảng sự kiện .....	27
Hình 3.2: Bảng luật.....	27
Hình 3.3: Bảng sự kiện luật.....	27
Hình 3.4: Bảng người dùng .....	27
Hình 3.5: Giao diện đăng nhập và đăng ký .....	28
Hình 3.6: Giao diện trang chủ .....	28
Hình 3.7: Giao diện chuẩn đoán bệnh .....	29
Hình 3.8: Giao diện quản lý sự kiện.....	29
Hình 3.9: Giao diện quản lý luật .....	30
Hình 3.10: Giao diện quản lý người dùng .....	30
Hình 3.11: Giao diện nhập hệ số tin cậy .....	30

## LỜI CẢM ƠN

Trên thực tế, không có thành công nào mà không gắn liền với sự hỗ trợ dù ít hay nhiều, trực tiếp hay gián tiếp của mọi người xung quanh. Nhóm em xin chân thành cảm ơn sâu sắc tới các thầy cô khoa Công nghệ thông tin Đại học Điện Lực, đặc biệt là thầy Vũ Văn Định- giảng viên trực tiếp giảng dạy môn Hệ Chuyên Gia đã truyền đạt lại những kiến thức hay bổ ích từ kỹ năng viết báo cáo, xây dựng chương trình, những bài học bổ ích.

Nhóm chúng em đã hoàn thành báo cáo với sự nỗ lực không ngừng học hỏi, tìm kiếm nhưng với kiến thức còn hạn chế nên báo cáo “Hệ chuyên gia chuẩn đoán bệnh ở gà sử dụng phương pháp suy diễn mở” vẫn còn sự thiếu sót. Nhóm chúng em rất mong nhận sự đóng góp của thầy cô để báo cáo của chúng em sẽ được hoàn thiện.

Một lần nữa, nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn!



## MỞ ĐẦU

Hệ chuyên gia (còn gọi là hệ thống dựa tri thức) là một chương trình máy tính chứa một số tri thức đặc thù của một hoặc nhiều chuyên gia con người về một chủ đề cụ thể nào đó.

Hiện nay, các công nghệ ngày càng trở nên phổ biến, tham gia vào các công việc, hỗ trợ rất nhiều công sức cho con người giúp công việc nhanh hơn, chính xác hơn, rút gọn thời gian. Trong tình hình hiện tại, ngành chăn nuôi cũng đang phải đối diện với tình hình dịch bệnh không thua kém tình hình dịch bệnh Covid hiện nay dẫn đến việc ảnh hưởng kinh tế của người dân, ... gây các thiệt hại lớn chính vì vậy cần có sự can thiệp của các công nghệ tiên tiến giúp cho người dân chăn nuôi đúng cách để bệnh nuôi không bị nhiễm bệnh và nếu bị nhiễm bệnh thì có những biểu hiện gì và cách điều trị ra làm sao. Chính vì lý do đó nhóm chúng em đã lựa chọn đề tài **“Sử dụng phương pháp mờ để xây dựng hệ chuyên gia giúp chẩn đoán bệnh trên vật nuôi”**.

Nội dung báo cáo về đề tài: “Sử dụng phương pháp mờ để xây dựng hệ chuyên gia trợ giúp chẩn đoán bệnh vật nuôi” gồm các chương sau:

- Chương 1: Tổng quan về hệ chuyên gia
- Chương 2: Giới thiệu phương pháp suy diễn mờ và xây dựng cơ sở tri thức.
- Chương 3: Xây dựng chương trình thử nghiệm dựa trên phương pháp suy diễn mờ trong chẩn đoán bệnh vật nuôi.

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ CHUYÊN GIA

## 1.1. Tổng quan về hệ chuyên gia

### 1.1.1. Khái niệm

Hệ chuyên gia là một trong những lĩnh vực ứng dụng của trí tuệ nhân tạo (Machine Learning).

Hệ chuyên gia là một chương trình máy tính thông minh sử dụng tri thức và các thủ tục suy luận để giải những bài toán tương đối khó khăn đòi hỏi những chuyên gia mới giải quyết được.

Hệ chuyên gia là một hệ thống tin học có thể mô phỏng năng lực quyết đoán và hành động của một chuyên gia.



Hình 1.1: Hệ chuyên gia là một lĩnh vực trong trí tuệ nhân tạo

Ví dụ: hệ chuyên gia về lĩnh vực trồng rau để phân biệt các loại rau. Lĩnh vực này bao gồm các loại rau, đặc điểm hình dáng của các loại rau, lợi ích và biện pháp canh tác.

### 1.1.2. Mốc phát triển

Một số mốc quan trọng trong lịch sử phát triển công nghệ hệ chuyên gia (Expert System Technology).

Năm	Các sự kiện
1943	Dịch vụ bưu điện: mô hình Neuron của Mc Culloch và Pitt Model.
1954	Thuật toán Morkov điều khiển thực thi các luật.
1956	Hội thảo Dartmouth; lý luận logic; tìm kiếm nghiệm suy (heuristic search);thống nhất thuật ngữ trí tuệ nhân tạo (AI: Artificial Intelligence).

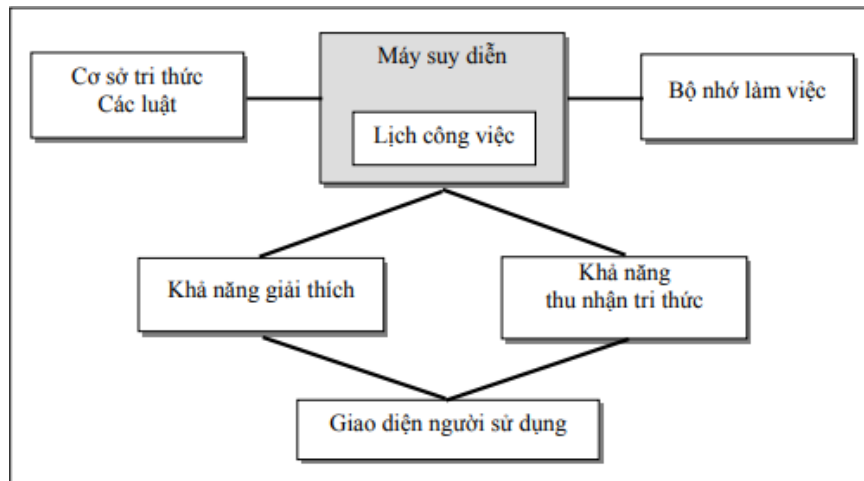
1957	Rosenblatt phát minh khả năng nhận thức: Newell, Shaw và Simon đề xuất giải bài toán tổng quát (GPS: General Problem Solver).
1958	McCarthy đề xuất ngôn ngữ trí tuệ nhân tạo LISA (LISA AI language).
1962	Nguyên lý Rosenblatt's về chức năng thần kinh trong nhận thức (Rosenblatt's Principles of Neurodynamicdynamics on Perceptions).
1965	Phương pháp hợp giải Robinson. Ứng dụng logic mờ (fuzzy logic) trong suy luận về các đối tượng mờ (fuzzy object) của Zadeh. Xây dựng hệ chuyên gia đầu tiên về nha khoa DENDRAL (Feigenbaum, Buchanan,et.al).
1968	Mạng ngữ nghĩa (semantic nets), mô hình bộ nhớ kết hợp (associative memory model) của Quillian.
1969	Hệ chuyên gia về Toán học MACSYMA (Martin and Moses).
1970	Ứng dụng ngôn ngữ PROLOG (Colmerauer, Roussel, et, al.).
1971	Hệ chuyên gia HEARSAY I về nhận dạng tiếng nói (speech recognition). Xây dựng các luật giải bài toán con người (Human Problem Solving popularizes rules (Newell and Simon).
1973	Hệ chuyên gia MYCIN về chẩn trị y học (Shortliffe, et,al.).
1975	Lý thuyết khung (frames), biểu diễn tri thức (knowledge representation) (Minsky).
1976	Toán nhân tạo (AM: Artificial Mathematician) (Lenat). Lý thuyết Dempster-Shafer về tính hiển nhiên của lập luận không chắc chắn (Dempster-Shafer theory of Evidence for reason under uncertainty). Ứng dụng hệ chuyên gia PROSPECTOR trong khai thác hầm mỏ (Duda, Har).
1977	Sử dụng ngôn ngữ chuyên gia OPS (OPS expert system shell) trong hệ chuyên gia XCON/R1 (Forgy).
1978	Hệ chuyên gia XCON/R1 (McDermott, DEC) để bảo trì hệ thống máy tính DEC (DEC computer systems).
1979	Thuật toán mạng về so khớp nhanh (rete algorithm for fast pattern matching) của Forgy; thương mại hoá các ứng dụng về trí tuệ nhân tạo.
1980	Ký hiệu học (symbolics), xây dựng các máy LISP (LISP machines) từ LMI.
1982	Hệ chuyên gia về Toán học (SMP math expert system) ; mạng nơ-ron Hopfield (Hopfield Neural Net) ; Dự án xây dựng máy tính thông minh thế

	hệ 5 ở Nhật bản (Japanese Fifth Generation Project to develop intelligent computers).
1983	Bộ công cụ phục vụ hệ chuyên gia KEE (KEE expert system tool) (intelli Corp).
1985	Bộ công cụ phục vụ hệ chuyên gia CLIPS (CLIPS expert system tool (NASA).

Bảng 1.1: Một số sự kiện quan trọng trong lịch sử phát triển của công nghệ hệ chuyên gia

## 1.2. Kiến trúc của hệ chuyên gia

Thành phần của một hệ chuyên gia kiểu mẫu:



Hình 1.2: Các thành phần của hệ chuyên gia kiểu mẫu

- Cơ sở tri thức: Gồm các phần tử (hay đơn vị ) tri thức, thông thường được gọi là luật được tổ chức như một cơ sở dữ liệu.
- Máy suy diễn: Công cụ (chương trình hay bộ xử lý) tạo ra sự kiện suy luận bằng cách quyết định xem những luật nào sẽ làm thỏa mãn các sự kiện, các đối tượng , chọn ưu tiên các luật thỏa mãn, thực hiện các luật có tính ưu tiên cao nhất.
- Lịch công việc: Danh sách luật ưu tiên do máy suy diễn tạo ra thỏa mãn các sự kiện, các đối tượng có mặt trong bộ nhớ làm việc.
- Bộ nhớ làm việc: cơ sở dữ liệu toàn cục chứa các sự kiện phục vụ cho các luật.
- Khả năng thu nhận tri thức: Cho phép người sử dụng bổ sung các tri thức vào hệ thống một cách tự động thay vì tiếp nhận tri thức bằng cách mã hóa tri thức một các tường minh. Khả năng thu nhận tri thức là yếu tố mặc nhiên của một hệ chuyên gia.

- Giao diện người sử dụng: là nơi người sử dụng, hệ chuyên gia trao đổi.
- Cơ sở tri thức còn được gọi là bộ nhớ sản xuất trong hệ chuyên gia. Trong một cơ sở tri thức, người ta thường phân biệt hai loại tri thức là tri thức phán đoán và tri thức thực hành.

### **1.3. Đặc tính của hệ chuyên gia**

- Hiệu quả cao: khả năng trả lời với mức độ tinh thông bằng hoặc cao hơn so với chuyên gia (người) trong cùng lĩnh vực.
- Thời gian trả lời thỏa đáng: thời gian trả lời hợp lý bằng hoặc nhanh hơn so với chuyên gia (người) để đi đến cùng một quyết định. Hệ chuyên gia là một hệ thống thời gian thực.
- Độ tin cậy cao: không thể xảy ra sự cố hoặc giảm sút độ tin cậy khi sử dụng.
- Dễ hiểu: hệ chuyên gia giải thích các bước suy luận một cách dễ hiểu và nhất quán nhất, không giống như cách trả lời bí ẩn của các hộp đen.

### **1.4. Ưu, nhược điểm của hệ chuyên gia**

#### **1.4.1. Ưu điểm của hệ chuyên gia**

- Phổ cập: là một sản phẩm chuyên gia được phát triển không ngừng với hiệu quả sử dụng không thể phủ nhận.
- Giảm giá thành
- Giảm rủi ro, giúp con người tránh được các môi trường rủi ro, nguy hiểm.
- Tính thường trực: bất kể lúc nào cũng có thể khai thác sử dụng trong khi con người có thể mệt mỏi, nghỉ ngơi và vắng mặt.
- Độ tin cậy: luôn đảm bảo độ tin cậy khi khai thác.
- Đa lĩnh vực: là chuyên gia về nhiều lĩnh vực khác nhau và được khác thác đồng thời bất kể thời gian sử dụng.
- Khả năng trả lời: trả lời theo thời gian thức, khách quan.
- Tính ổn định, suy luận có lý và đầy đủ mọi lúc.
- Trợ giúp thông minh như một người hướng dẫn.
- Có thể truy cập như là một cơ sở dữ liệu thông minh.
- Khả năng giải thích: Câu trả lời với mức độ tinh thông được giảng giải rõ ràng chi tiết, dễ hiểu.

### 1.4.2. Nhược điểm của hệ chuyên gia

- Hệ chuyên gia có thể hoạt động tốt trong một lĩnh vực hẹp với độ phức tạp nhất định. Việc mô hình hóa một hệ chuyên gia cho nhiều lĩnh vực có thể gây tác dụng ngược lại.
- Hệ chuyên gia không hoàn toàn đảm bảo tính đúng đắn của các luật trong quá trình suy luận.
- Việc thêm các luật các tri thức mới có thể sẽ xung đột với những luật hiện tại và có thể làm giảm độ tin cậy của hệ thống.

### 1.5. Các lĩnh vực ứng dụng của hệ chuyên gia

Cho đến nay, hàng trăm hệ chuyên gia được xây dựng và được báo cáo thường xuyên trong các tạp trí, báo và các hội thảo khoa học. Ngoài ra, còn các hệ chuyên gia được sử dụng trong các công ty, các tổ chức quân sự mà không được công bố vì lý do bảo mật. Bảng dưới đây liệt kê một số lĩnh vực ứng dụng diện rộng của các hệ chuyên gia.

Lĩnh vực	Ứng dụng diện rộng
Cấu hình	Tập hợp thích đáng những thành phần của một hệ thống theo cách riêng.
Chẩn đoán	Lập luận dựa trên những chứng cứ quan sát được.
Truyền đạt	Dạy học kiểu thông minh sao cho sinh viên có thể hỏi (why ?), như thế nào (how ?), và cái gì nếu (what if ?) giống như một người thầy giáo.
Giải thích	Giải thích những dữ liệu thu nhận được.
Kiểm tra	So sánh dữ liệu thu lượm được với dữ liệu chuyên môn để đánh giá hiệu quả.
Lập kế hoạch	Lập kế hoạch sản xuất theo yêu cầu.
Dự đoán	Dự đoán hậu quả từ một tình huống xảy ra.
Chữa trị	Chỉ định các thụ lý một vấn đề
Điều khiển	Điều khiển một quá trình, đòi hỏi diễn giải, chẩn đoán, kiểm tra, lập kế hoạch, dự đoán và chữa trị.

Bảng 1.2: Ứng dụng hệ chuyên gia

**Sau đây là một số hệ chuyên gia:**

CRYSLIS	Interpret a protein's 3-D structure
DENDRAL	Interpret molecular structure
TQMSTUNE	Remedy Triple Quadrupole Mass Spectrometer (keep it tuned)
CLONER	Design new biological molecules
MOLGEN	Design gene - cloning experiments
SECS	Design complex organic molecules
SPEX	Plan molecular biology experiments

Bảng 1.3: Ứng dụng hệ chuyên gia trong ngành hóa học

ACE	Diagnosis telephone network faults
IN -ATE	Diagnosis oscilloscope faults
NDS	Diagnosis national communication net
EURISKO	Design 3-D micro-electronics
PALLADIO	Design and test new VLSI circuits
REDESIGN	Redesign digital circuits to new
CADHELP	Instruct for computer aided design
SOPHIE	Instruct circuit fault diagnosis

Bảng 1.4: Ứng dụng hệ chuyên gia trong ngành điện tử

DIPMETER	Interpret dipmeter logs
LITHO	Interpret oil well log data
MUD	Diagnosis / remedy drilling problems
PROSPECTOR	Interpret geologic data for minerals

Bảng 1.5: Ứng dụng hệ chuyên gia trong ngành địa chất

REACTOR	Diagnosis / remedy reactor accidents
DELTA	Diagnosis / remedy GE locomotives
STEAMER	Instruct operation - steam power-plant

Bảng 1.6: Ứng dụng hệ chuyên gia trong công nghệ

PTRANS	Prognosis for managing DEC computers
BDS	Diagnosis bad parts in switching net
XCON	Configure DEC computer systems
XSEL	Configure DEC computer sales order
XSITE	Configure customer site for DEC computers
YES/MVS	Monitor / control IBM MVS operating system
TIMM	Diagnosis DEC computer

Bảng 1.7: Ứng dụng hệ chuyên gia tron máy tính điện tử

### 1.6. Biểu diễn tri thức trong các hệ chuyên gia

- Tri thức của một hệ chuyên gia có thể được biểu diễn theo nhiều cách khác nhau. Thông thường người ta sử dụng các cách sau đây:
  - Biểu diễn tri thức bởi các luật sản xuất.
  - Biểu diễn tri thức nhờ mệnh lệnh logic.
  - Biểu diễn tri thức nhờ mạng ngữ nghĩa.
  - Biểu diễn tri thức nhờ ngôn ngữ nhân tạo.
- Ngoài ra, người ta còn sử dụng cách biểu diễn tri thức nhờ sự kiện không chắc chắn, nhờ bộ ba: đối tượng, thuộc tính và giá trị, và nhờ khung, ...

### 1.7. Biểu diễn tri thức bởi các luật sản xuất

- Bản chất đơn thể: có thể đóng gói tri thức và mở rộng hệ chuyên gia một cách dễ dàng.
- Khả năng diễn giải dễ dàng: dễ dàng dùng luật để diễn giải vấn đề nhờ các tiền đề đặc tả chính xác các yếu tố vận dụng luật, từ đó rút ra được các kết quả.
- Tương tự quá trình nhận thức của con người. Dựa trên các công trình của Newell và Simon, các luật được xây dựng từ cách con người giải quyết vấn đề. Các biểu diễn luật nhờ câu điều kiện IF THEN đơn giản cho phép giải thích dễ dàng cấu trúc tri thức cần trích lọc.
- Luật là một kiểu sản xuất được nghiên cứu từ những năm 1940. Trong một hệ thống dựa trên luật, công cụ suy luận sẽ xác định những luật nào là tiền đề thỏa mãn các sự việc.
- Các luật sản xuất thường được viết dưới dạng IF THEN, có hai dạng



Dạng 1: IF <điều kiện> THEN <hành động>

Dạng 2: IF <điều kiện> THEN <kết luận> DO <hành động>

- Tùy theo hệ chuyên gia cụ thể mà mỗi luật có thể được đặt tên. Chẳng hạn: mỗi luật có dạng Rule: tên. Sau phần tên là phần IF của luật. Phần giữa IF và THEN là phần trái luật, có nội dung được gọi theo nhiều tên khác nhau như tiền đề, điều kiện, mẫu so khớp. Phần sau THEN là kết luận hay hậu quả. Một số hệ chuyên gia có thêm phần hành động được gọi là phần trái luật.

## CHƯƠNG 2: GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP SUY DIỄN MỜ VÀ XÂY DỰNG CƠ SỞ TRI THỨC

### 2.1. Giới thiệu phương pháp suy diễn mờ

#### 2.1.1. Giới thiệu phương pháp mờ

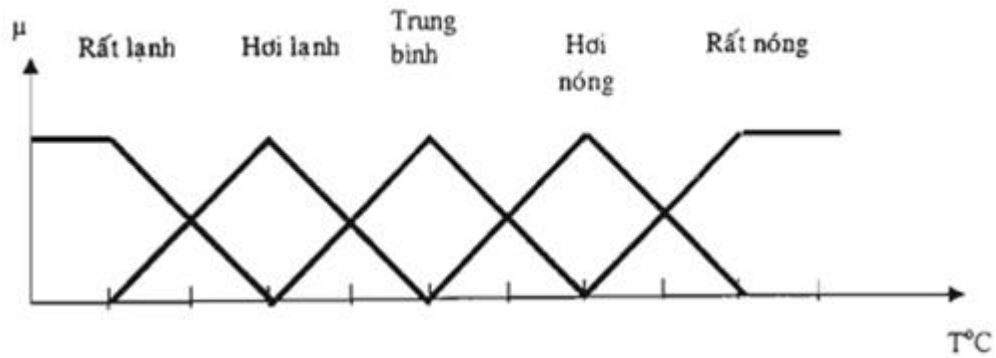
##### 2.1.1.1. Định nghĩa

- **Logic truyền thống:** chỉ quan tâm đến hai giá trị tuyệt đối là đúng hoặc sai. Logic truyền thống luôn tuân theo 2 giả thuyết sau.
  - Một là tính thành viên của tập hợp: “với một phần tử và tập hợp bất kì thì phần tử hoặc tập hợp đó, hoặc thuộc phần bù của tập đó”.
  - Hai là định luật loại trừ trung gian: “Một phần tử không thể vừa thuộc một tập hợp vừa thuộc phần bù của nó.
- **Logic mờ (Fuzzy logic):** 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 hợp mờ và logic mờ, là phương pháp ánh xạ một không gian ngõ vào đến một không gian ngõ ra. Khái niệm này được thể hiện qua ví dụ sau:
  - Nếu bạn cho biết độ dày của quần áo thì máy giặt sẽ điều chỉnh thời gian giặt là bao lâu ?
  - Nếu bạn muốn nước nóng đến mức nào thì người ta sẽ điều chỉnh van một cách hợp lý cho bạn ?
  - Nếu bạn cho biết cần chụp ảnh với một vật ở xa bao nhiêu thì người ta sẽ điều chỉnh đúng độ hội tụ cho bạn ?



Hình 2.1: Biểu diễn khái niệm logic mờ

- Trong đó:
  - Không gian ngõ vào là độ dày của quần áo, mức độ nước nóng, khoảng cách của vật.
  - Không gian ngõ ra là thời gian giặt, cách điều chỉnh van nước, chỉnh độ hội tụ.
  - Giữa hai không gian này là một hộp đen để thực hiện phép ánh xạ. Hộp đen có thể là hệ thống mờ, hệ thống hệ chuyên gia, hệ thống tuyến tính, ....
- **Tập mờ**: Cho  $X$  là không gian nền ví dụ:
  - $X$  = tập hợp sinh viên trường Đại học Điện Lực khóa D13.
  - $A_1$  = tập hợp sinh viên khoa công nghệ thông tin khóa D13 thì  $A_1$  là tập con rõ của  $X$ .
  - $A_2$  = tập hợp sinh viên giỏi Java của khoa Công nghệ thông tin khóa D13 thì  $A_2$  là tập mờ trên  $X$ .
  - Gọi  $A$  là tập mờ trên không gian nền  $X$  nếu  $A$  được xác định bởi hàm:
 
$$\mu_A: X \rightarrow [0,1]$$
 Trong đó,  $\mu_A$  là hàm thuộc còn  $\mu_A(x)$  là độ thuộc của  $x$  vào tập mờ  $A$ ,
- **Mệnh đề mờ**:
  - Hệ thống logic liên quan đến các mệnh đề. Các mệnh đề được xây dựng trên các phát biểu đơn giản chẳng hạn như mệnh đề “Chiếc xe màu đỏ”.
  - Các mệnh đề phức tạp hơn được hình thành từ các phát biểu đơn giản sử dụng phép kết nối logic như phủ định, và hoặc, nếu .. thì, nếu .. chỉ nếu. Ví dụ phát biểu: “Chiếc xe màu đỏ chói và bầu trời xanh nhạt” là một mệnh đề được xây dựng bằng phép kết nối “và” với biến ngôn ngữ “màu sắc”.
- **Biến ngôn ngữ**:
  - Các biến ngôn ngữ (ví dụ như nhiệt độ) được xác định thông qua các tập giá trị mờ của nó. Ở đây, các tập mờ mô tả biến nhiệt độ là “rất nóng”, “hơi nóng”, “trung bình”, “hơi lạnh” và “rất lạnh”.
  - Chúng được gọi là các tập ngôn ngữ, mang một khoảng giá trị nào đó của biến ngôn ngữ và được thể hiện trên cùng một không gian nền  $U$ .



Hình 2.2: Biểu diễn biến ngôn ngữ

- Một biến ngôn ngữ được biểu diễn bởi một bộ  $(x, T(x), U, G, M)$  trong đó:

- $x$  là tên của biến ngôn ngữ. Ví dụ:  $x = \text{"nhiệt độ"}$ .
- $T(x)$  là tập các giá trị của biến  $x$  được định nghĩa trên  $U$ .

Ví dụ:  $T(\text{nhiệt độ}) = \{\text{rất lạnh, hơi lạnh, trung bình, hơi nóng, rất nóng}\}$ .

$U$ : không gian các giá trị của biến. Ví dụ:  $U = [0, 100]$

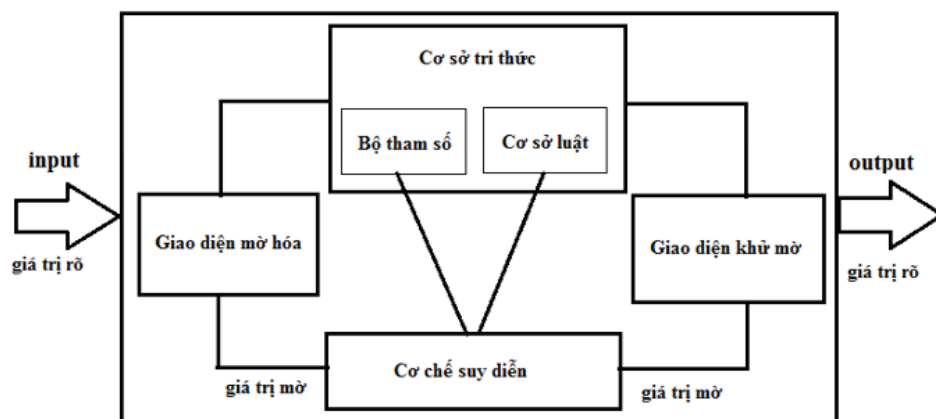
- $G$ : tập luật cú pháp tạo ra các phân tử của  $T(x)$
- $M$ : là tập các luật ngữ nghĩa.

Ví dụ: Luật ngữ nghĩa  $M$  được định nghĩa là:

$M(\text{rất lạnh}) = \text{tập mờ đối với } t^\circ\text{C là } 0^\circ\text{C và có hàm thuộc là } \mu(\text{rất lạnh})$ .

$M(\text{hơi lạnh}) = \text{tập mờ đối với } t^\circ\text{C là } 10^\circ\text{C và có hàm thuộc là } \mu(\text{hơi lạnh})$ .

### 2.1.1.2. Cấu trúc và hoạt động của phương pháp mờ



Hình 2.3: Cấu trúc của hệ chuyên gia mờ

**Cơ sở luật:** chứa đựng tập hợp IF THEN, thực chất là một tập hợp 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 các giá trị ngôn ngữ được dùng để biểu diễn biến mờ và các luật mờ.

Giá trị 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 các 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.

## **2.1.2. Phương pháp logic mờ trong chuẩn đoán bệnh ở gà**

### **2.1.2.1. Chuẩn đoán y học dung logic mờ**

#### **- Thông tin mờ**

- Khi xây dựng một hệ chuẩn đoán bệnh, máy tính sẽ phải xử lý một loạt thông tin mờ.
- Ví dụ: mức độ đau có thể là “ít”, “hơi nhiều”, “nhiều”, “rất nhiều” hoặc thời gian đau có thể là “ngắn”, “khá lâu”, “lâu”, “rất lâu”... Hơn nữa các khái niệm này có thể biến đổi khi chuẩn đoán các bệnh khác nhau và tùy theo ý kiến của các bác sĩ khác nhau. Ví dụ: “sốt cao” trong bệnh sốt rét (trên 40 độ) thì khác với “sốt cao” trong bệnh lao phổi (trên 38 độ) và sốt 40 độ đối với bác sĩ này có thể là “sốt rất cao” trong khi vẫn chỉ là “sốt cao” đối với bác sĩ khác.
- Do đó cần phải mô hình hóa sự mập mờ này để đưa vào máy tính, đây là lĩnh vực mà lý thuyết tập mờ phát huy sức mạnh của nó. Nhờ lý thuyết này mà chúng ta có thể đưa vào máy tính những thông tin không chính xác có dạng như “rất”, “hơi hơi”, “khá”, “có lẽ”... để tính toán.

## - Mô hình hóa quá trình chuẩn đoán

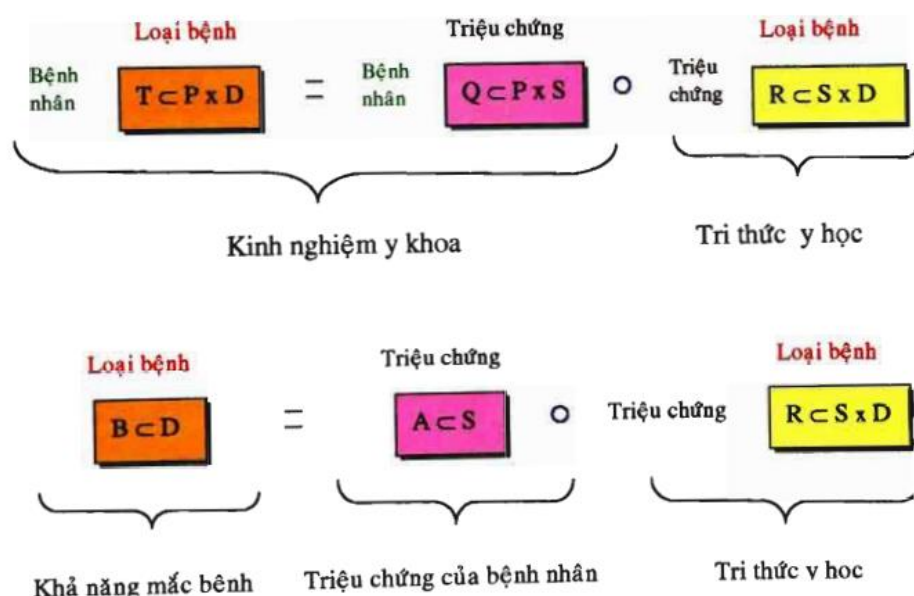
- Các mô hình này tạo thành cơ sở cho các hệ chuyên gia y học nhằm giúp đỡ các bác sĩ trong việc chuẩn đoán một số bệnh đặc trưng nào đó.
- Trong mô hình chuẩn đoán bệnh, tri thức y học được biểu diễn như một mối liên hệ mờ giữa các triệu chứng S (symptoms) và các loại bệnh D (diseases).

Gọi:

- Tập mờ A là các triệu chứng quan sát trên bệnh nhân.
- Mối quan hệ R biểu diễn tri thức y học liên kết các triệu chứng (tập S) với các loại bệnh (tập D).
- Tập mờ B là các bệnh khả dĩ xuất hiện trên bệnh nhân và B được suy diễn bằng luật hợp thành như sau:  $B = A \circ R$

Hoặc  $B(d) = \max [\min(A(s), R(s,d))] , \forall s \in S$  đối với mỗi  $d \in D$ .

- Độ phụ thuộc của các triệu chứng quan sát được trong tập mờ A có thể biểu diễn mức độ xác suất hiện diện triệu chứng hoặc độ nghiêm trọng.
- Độ phụ thuộc trong tập mờ B chỉ mức độ xác xuất bệnh mà bệnh nhân mắc phải.
- Mối quan hệ mờ R tạo thành liên kết lớn nhất đối với mỗi liên hệ mờ Q (trên tập các bệnh nhân P cho sẵn và các triệu chứng S) và mỗi liên hệ mờ T (trên tập các bệnh nhân P và các loại bệnh D)
- Chúng được biểu diễn như sau:  $T = Q \circ R$



Hình 2.4: Quy trình chuẩn đoán bệnh

- **Quy trình xử lý mờ:**

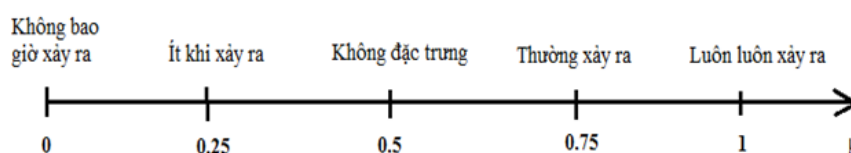
- Nhập các triệu chứng thu được qua việc tìm hiểu bệnh trạng bằng các hỏi đáp, quan sát, thăm khám trực tiếp bệnh nhân.
- Chương trình sẽ tính toán độ phụ thuộc của các triệu chứng này bằng cách mờ hóa các dữ liệu đầu vào.
- Dựa trên độ phụ thuộc của chúng, chương trình sẽ duyệt toàn bộ tập luật để tìm giá trị ngõ ra mờ tương ứng theo nguyên tắc max – min.
- Hệ thống tính toán để cho ta biết bệnh nhân có khả năng mắc bệnh nào nhiều nhất và mức độ trầm trọng là bao nhiêu.

- **Trình phụ thuộc của các triệu chứng:**

- $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$  là một tập các triệu chứng bệnh thu thập được trên bệnh nhân.
- Các triệu chứng này được mờ hóa bằng thang đánh giá độ phụ thuộc để cho ta giá trị độ phụ thuộc là  $\mu$ . Triệu chứng  $S_i$  sẽ mang giá trị  $\mu_{S_i} \in [0,1]$ . Giá trị  $\mu_{S_i}$  chỉ khả năng biểu hiện triệu chứng  $S_i$  trên cơ thể người bệnh.
  - $\mu_{S_i} = 1$  nghĩa là triệu chứng  $S_i$  xuất hiện chắc chắn đối với bệnh nhân.
  - $\mu_{S_i} = 0$  nghĩa là triệu chứng  $S_i$  chắc chắn không xuất hiện đối với bệnh nhân.
- Thông thường  $\mu_{S_i}$  có giá trị trong đoạn  $[0,1]$  thể hiện mức độ biểu hiện triệu chứng trên cơ thể bệnh nhân. Trong thực tế giá trị  $\mu$  được đánh giá trực tiếp bởi người khám bệnh (bác sĩ thú y, chủ trang trại) và theo sự mô tả của bệnh nhân về một triệu chứng nào đó mà y bác sĩ sẽ cho  $\mu$  một giá trị cụ thể.

- **Thang đánh giá độ phụ thuộc:**

- Trong y học, các mối quan hệ xuất hiện mờ của các triệu chứng được xác định từ các tài liệu y học chuyên khoa. Vì các tài liệu này thường dùng dưới dạng các phát biểu như “triệu chứng A ít khi xảy ra” hoặc “triệu chứng B xảy ra thường xuyên”... , người ta thường gán mức độ triệu chứng bằng các trị số trong khoảng  $[0,1]$  để diễn tả ý nghĩa ngôn ngữ:



Hình 2.5: Thang đánh giá mức độ của triệu chứng

Thang đánh giá trên được mô tả như bảng sau:

Trị số	Tần suất	Mức độ trầm trọng
0	Không bao giờ	Không
0.25	Hiếm khi	Rất ít
0.5	Không đặc trưng	Lúc nhiều, lúc ít. Lúc có, lúc không. Hơi hơi, không chắc chắn
0.75	Thường thường	Nhiều, khá nhiều
1	Luôn luôn	Rất nhiều, khẳng định, chắc chắn

Bảng 2.1: Thang đánh giá mức độ triệu chứng

**- Mô tả logic mờ trong chuẩn đoán bệnh trên gà”**

- Bước 1: Nhập dữ liệu đầu vào: Khi bệnh nhân tới sẽ kê khai các triệu chứng mà bệnh nhân đang mắc phải.
- Bước 2: Xử lý so sánh các triệu chứng bệnh nhân kê khai với các triệu chứng trong các luật có trong hệ thống: So sánh các triệu chứng bệnh nhân kê khai với các triệu chứng trong từng luật xem có trùng nhau không, nếu trùng thì lấy giá trị độ tin cậy của triệu chứng đó làm dữ liệu tính toán, nếu không trùng thì cho giá trị bằng 0.
- Bước 3: Tính min các giá trị trong tập vừa lấy được từ so sánh triệu chứng
- Bước 4: Duyệt xem trong kết quả tính toán bên trên có luật nào của bệnh xuất hiện hai lần không. Nếu xuất hiện 2 lần thực hiện phép toán OR hoặc Abelian để tìm ra giá trị cho luật của bệnh đó.
- Bước 5: Tìm ra giá trị lớn nhất trong các tập giá trị tính toán được bên trên, kết luận bệnh và đưa ra mức độ mắc bệnh đó cho bệnh nhân.

**2.1.2.2. Xây dựng tập luật chuẩn đoán bệnh trên gà**

- Trong chương trình này, lựa chọn 2 loại bệnh trên gà để xây dựng luật gồm:
  - hắt hơi ở gà.
  - bệnh hen gà.
- Dựa vào những triệu chứng đặc trưng của 2 loại bệnh này, kết hợp cùng tiêu chuẩn đánh giá các bệnh để xây dựng bộ luật cho chương trình:

**a) Bệnh hắt hơi ở gà (mã bệnh: P01)**

- L01: Nếu  $x_1$  là A01,  $x_2$  là A05,  $x_3$  là A10,  $x_4$  là B09,  $x_5$  là B11 thì y là P01.



- L02: Nếu  $x_1$  là A01,  $x_2$  là A08,  $x_3$  là A10,  $x_4$  là B09,  $x_5$  là B11 thì  $y$  là P01.
- L03: Nếu  $x_1$  là A04,  $x_2$  là A08,  $x_3$  là B08,  $x_4$  là B09,  $x_5$  là B11 thì  $y$  là P01.
- L04: Nếu  $x_1$  là A04,  $x_2$  là A05,  $x_3$  là B08,  $x_4$  là B09,  $x_5$  là B11 thì  $y$  là P01.
- L05: Nếu  $x_1$  là A02,  $x_2$  là A05,  $x_3$  là A10,  $x_4$  là B09,  $x_5$  là B11 thì  $y$  là P01.
- L06: Nếu  $x_1$  là A03,  $x_2$  là A05,  $x_3$  là A10,  $x_4$  là B09,  $x_5$  là B11 thì  $y$  là P01.

**b) Bệnh hen gà (mã bệnh: P02)**

- L07: Nếu  $x_1$  là A01,  $x_2$  là A05,  $x_3$  là B06,  $x_4$  là B08,  $x_5$  là B10 thì  $y$  là P02.
- L08: Nếu  $x_1$  là A04,  $x_2$  là A07,  $x_3$  là B06,  $x_4$  là B08,  $x_5$  là B10 thì  $y$  là P02.
- L09: Nếu  $x_1$  là A04,  $x_2$  là A09,  $x_3$  là A10,  $x_4$  là B06,  $x_5$  là B10 thì  $y$  là P02.
- L10: Nếu  $x_1$  là A05,  $x_2$  là A10,  $x_3$  là B05,  $x_4$  là B06,  $x_5$  là B10 thì  $y$  là P02.
- L11: Nếu  $x_1$  là A09,  $x_2$  là A10,  $x_3$  là B02,  $x_4$  là B06,  $x_5$  là B10 thì  $y$  là P02.
- L12: Nếu  $x_1$  là A05,  $x_2$  là A10,  $x_3$  là B06,  $x_4$  là B07,  $x_5$  là B10 thì  $y$  là P02.

**2.1.2.3. Cơ chế suy diễn**

Cơ chế suy diễn dựa trên sự kết hợp được thực hiện theo phương pháp sau:

- **Bước 1:** Đối với M luật nếu – Thì (IF – THEN) có dạng:
  - Nếu  $x_1$  là  $S_1^{(l)}$  và ....  $x_n$  là  $S_n^{(l)}$  thì  $y$  là  $P^{(l)}$
  - Ta xác định được hàm thuộc  $\mu_{S_1^{(l)}} \times \dots \times \mu_{S_n^{(l)}} (x_1, \dots, x_n)$  với  $l = 1, 2, \dots, M$  theo công thức sau:

$$\mu_{S_1^{(l)}} \times \dots \times \mu_{S_n^{(l)}} (x_1, \dots, x_n) = \mu_{S_1^{(l)}} (x_1) \ominus \dots \ominus \mu_{S_n^{(l)}} (x_n)$$

Trong đó:

+  $\ominus$  là toán tử t-norm.

+  $S_i^{(l)}$  là biến ngôn ngữ thứ  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) ứng với triệu chứng bệnh.

+  $P^{(l)}$  là loại bệnh ứng với luật thứ  $l$ .

- **Bước 2:** Xác định

$$\mu_{Ru^{(l)}} (x_1, \dots, x_n, y) = \mu_{S_1^{(l)}} \times \dots \times \mu_{S_n^{(l)}} \rightarrow P^{(l)} (x_1, \dots, x_n, y) \text{ với } l = 1, 2, \dots, M.$$

- **Bước 3:** Xác định

$$\mu_{QM} (x, y) = \mu_{Ru^{(1)}} (x, y) \oplus \dots \oplus \mu_{Ru^{(M)}} (x, y)$$

Trong đó:  $\oplus$  là toán tử t-conorm hay s-norm.

Trong các bước trên, toán tử  $\ominus$  được thay thế bằng phép tính min và toán tử  $\oplus$  được thay bằng phép tính max hoặc phép tính Abelian (Probabilistic OR) được định nghĩa như sau:  $\text{Probor} (a, b) = a + b - ab$

## **2.2. Xây dựng cơ sở tri thức**

### **2.2.1. Đặt vấn đề**

Mục đích của đề tài là xây dựng hệ chuyên gia chuẩn đoán một số bệnh thường gặp trên vật nuôi của trang trại. Người dùng sẽ cung cấp thông tin về các triệu chứng vật nuôi của họ mắc phải thông qua các câu hỏi của chương trình. Từ các thông tin này, chương trình sẽ suy diễn dựa trên cơ sở tri thức đã được cung cấp trước đó và đưa ra kết luận về bệnh mà vật nuôi của trang trại đã mắc.

Có thể thấy rằng với bài toán này thì bước đầu tiên là cần phải thu thập tri thức, đó chính là các triệu chứng của bệnh. Tri thức có vai trò rất quan trọng đối với độ tin cậy của hệ chuyên gia. Nếu tri thức sai thì hệ chuyên gia chắc chắn không thể đưa ra kết luận đúng được. Đối với hệ chuyên gia này, tri thức có thể được cung cấp từ các chuyên gia thú y hoặc từ các tài liệu liên quan đến thú y. Chương trình cần có khả năng thu nhận các tri thức này. Tiếp theo, chúng ta sẽ xây dựng cơ sở tri thức bao gồm các sự kiện và các luật. Dựa trên các sự kiện và các luật, chương trình sẽ sử dụng phương pháp suy diễn tiến để đưa ra kết luận. Chương trình cũng cần có một giao diện để tương tác với người dùng. Đối với hệ thống này thì sẽ có hai loại người dùng. Một là người quản trị, người này sẽ đưa vào hệ thống các tri thức đã thu thập được. Loại người dùng thứ hai là người đưa ra các yêu cầu được chuẩn đoán bệnh.

### **2.2.2. Thu thập tri thức**

- Sau quá trình tìm hiểu các nguồn tài liệu có liên quan đến y học, chúng em đã thu thập được triệu chứng của một số bệnh thường gặp, cụ thể như sau:
  1. Bệnh ORT (hay được gọi là hắt hơi ở gà): bệnh do vi khuẩn gram âm gây ra với dấu hiệu như hắt hơi chảy nước mắt nước mũi. Gà khó thở rướn cổ lên để ngáp, đóp không khí.
  2. Bệnh CRD (hay được gọi là bệnh hen ở gà): bệnh do Mycoplasma gây ra với các dấu hiệu như khó thở, thở có tiếng rít khi rướn cổ để thở. Gà chậm lớn hay vầy mỏ.

3. Bệnh cầu trùng ruột non: bệnh này thường làm cho gà ủ rũ, lười đi lại, lông xù uống nhiều nước, phân lúc đầu màu trắng xanh sau một thời gian chuyển sang màu nâu có lẫn máu và nhầy.
4. Bệnh cầu trung manh tràng: bệnh này thường làm gà ủ rũ, lười đi lại, lông xù, uống nhiều nước, gà ỉa ra máu tươi, hậu môn dính bết máu, đôi con còn có triệu chứng thần kinh.
5. Bệnh tụ huyết trùng ở gà: bệnh xảy ra lúc giao mùa, thời tiết thay đổi đột ngột và hay thấy ở gà từ 2 tháng tuổi.
  - + Thể quá cấp tính phổ biến: gà sốt cao, ủ rũ bỏ ăn lông xù, miệng chảy ra nước nhớt có lẫn bọt và máu, ... con vật khó thở, mào tím tái.
  - + Thể mạn tính: gà gầy, có hiện tượng viêm khớp mạn tính, gà thường xuyên thải ra chất lỏng có bột màu vàng giống lòng đỏ.
6. Bệnh thương hàn gà:
  - + Gà 8 đến 10 ngày tuổi: gà ỉa phân trắng, phân có nhiều chất nhầy, phân lợn cọt hạt cám.
  - + Gà đẻ: trứng méo, dễ vỡ, chất lượng trứng rất kém, vỏ bị biến màu.
7. Bệnh xô mũi truyền nhiễm: gà giảm ăn, giảm uống, tiêu chảy, giảm sức sản xuất, chảy nước mũi loãng đến nhầy, viêm mạc mắt, phù mắt, yếm thở có âm ran.
8. Bệnh tiêu chảy do Ecoli:
  - + Gà con: gà ủ rũ, bỏ ăn, sốt cao, tiêu chảy trắng dễ nhầm với bệnh bạch ly.
  - + Gà lớn: gà ốm, chết rải rác, xác chết gầy.
  - + Gà đẻ: giảm năng suất, chất lượng trứng do buồng trứng bị viêm.
9. Hội chứng đẻ giảm: gà giảm đẻ đột ngột, trứng bị dị hình, nhạt màu, vỏ lụa mỏng, nhăn nheo, dị hình, lòng trắng trứng loãng, có tỉ lệ ấp nở giảm rất mạnh.

### 2.2.3. Biểu diễn tri thức

Cơ sở tri thức là nơi lưu trữ, biểu diễn các tri thức mà hệ đảm nhận làm cơ sở cho các hoạt động của hệ. Cơ sở tri thức bao gồm các sự kiện và các luật. Trong hệ chuyên gia chuẩn đoán bệnh thì sự kiện chính là các triệu chứng của bệnh. Các luật được tạo ra dựa trên các sự kiện hay nói cách khác là khi thỏa mãn một số sự kiện nào đó thì sẽ tạo ra thành luật.

#### 2.2.3.1. Tổng hợp sự kiện

STT	Sự kiện
1	Hắt hơi
2	Chảy nước mũi
3	Chảy nước mắt
4	Gà khó thở rướn cổ lên để ngáp, đóp không khí
5	Khó thở
6	Gà chậm lớn
7	Vảy mủ
8	Gà ủ rũ
9	Lười đi lại
10	Lông xù
11	Uống nhiều nước
12	Phân lúc đầu màu xanh trắng, sau một thời gian chuyển sang màu nâu có lẫn máu và nhầy
13	Gà đi ỉa ra máu tươi
14	Hậu môn dính bết
15	Bỏ ăn
16	Miệng chảy ra nước nhớt có lẫn bọt và máu
17	Mào tím tái
18	Sốt cao
19	Gà ỉa phân trắng
20	Phân có nhiều chất nhầy
21	Phân lợn cọt hạt cám

22	Gà giảm ăn
23	Giảm uống
24	Tiêu chảy
25	Chảy nước mũi loãng đến nhày
26	Viêm kết mạc mắt
27	Thở có âm ran
28	Chết rải rác, xác chết gầy
29	Gà giảm đẻ đột ngột
30	Trứng dị hình
31	Vỏ trứng nhạt màu, nhẵn nheo
32	Lòng trắng trứng loãng
33	Tỷ lệ âm nở giảm rất mạnh
34	Nổi nhiều mụn ở đầu, mắt, quanh miệng
35	Mù mắt
36	Nổi mụn trong miệng làm gà không ăn uống được
37	Sưng dây thần kinh đùi
38	Gà không đi lại được
39	Liệt chân và cánh
40	Gà vẹo cổ, mất mù, ốm yếu rồi chết
41	Viêm sưng phù đầu mặt
42	Lông xơ xác
43	Gà đẻ giảm sản lượng và chất lượng trứng
44	Hậu môn sưng to
45	Cơ vùng hậu môn có bóp mạnh
46	Phân gà trắng loãng, sau đó chuyển sang màu vàng trắng, xanh vàng đôi khi lẫn máu
47	Run rẩy
48	Gà sã cánh ỉa chảy phân xanh, phân vàng
49	Mào thâm
50	Điều càn phòng nước và thức ăn, khi dốc ngược gà xuống dưới thấy có nước chảy ra

51	Có hiện tượng thiếu máu, màu nhợt
52	Mổ khám gà tìm thấy giun trong ống ruột
53	Niêm mạc ruột sưng
54	Tụ huyết
55	Xuất huyết
56	Mệt mỏi
57	Mắt lim dim
58	Đứng tách đàn
59	Giảm cân
60	Gầy yếu
61	Khát nước
62	Gà thở nặng nhọc, khó khăn, há mỏ để thở
63	Phổi túi khí có những chấm tổn thương màu trắng, vàng, xanh lá
64	Giảm sản lượng trứng
65	Lòng đỏ trứng nhạt
66	Tăng trọng kém
67	Vỏ trứng mỏng
68	Giảm sản lượng trứng và tỉ lệ ấp nở
69	Vẹo xương, chậm lớn.
70	Gà ốm

Bảng 2.2: Tổng hợp các sự kiện

#### 2.2.3.2. Xây dựng tập luật

STT	Rule	Mệnh đề điều kiện
1	Bệnh ORT (bệnh hắt hơi ở gà)	IF Hắt hơi AND chảy nước mũi AND chảy nước mắt AND gà khó thở rướn cổ lên để ngáp, đóp không khí. THEN bệnh ORT
2	Bệnh CRD (hen ở gà)	IF Gà khó thở rướn cổ lên để ngáp, đóp không khí AND khó thở AND gà chậm lớn AND vẩy mỏ THEN bệnh CRD

3	Bệnh cầu trùng ruột non	IF Gà ủ rũ AND lười đi lại AND lông xù AND uông nhiều nước AND phân lúc đầu màu trắng xanh sau một thời gian chuyển sang màu nâu có lẫn máu và nhầy THEN bệnh cầu trùng ruột non
4	Cầu trùng manh tràng	IF Gà ủ rũ AND lười đi lại AND lông xù AND uông nhiều nước AND gà đi ỉa ra máu tươi AND hậu môn dính bết máu THEN bệnh cầu trùng manh tràng
5	Bệnh tụ huyết trùng	IF Khó thở AND gà ủ rũ AND lông xù AND bỏ ăn AND miệng chảy ra nước nhớt có lẫn bọt và máu AND mào tím tái AND sốt cao. THEN bệnh tụ huyết trùng.
6	Bệnh thương hàn	IF Gà ỉa phân trắng AND phân có nhiều chất nhầy AND phân lợn cợn hạt cám THEN bệnh thương hàn
7	Bệnh sổ mũi truyền nhiễm	IF Gà giảm ăn AND giảm uống AND chảy nước mũi loãng đến nhầy AND viêm kết mạc mắt AND thở có âm ran THEN bệnh sổ mũi truyền nhiễm
8	Bệnh tiêu chảy do Ecoli (ở gà non)	IF Gà ủ rũ AND bỏ ăn AND sốt cao THEN bệnh tiêu chảy do Ecoli ở gà con
9	Bệnh tiêu chảy do Ecoli (ở gà lớn)	IF Gà rải rác, xác chế gây AND gà ốm THEN bệnh tiêu chảy do Ecoli ở gà lớn
10	Bệnh hội trứng giảm đẻ	IF Gà giảm đẻ đột ngột AND trứng dị hình AND vỏ trứng nhạt màu, nhăn nheo AND lòng trắng trứng loãng.

		THEN bệnh hội trứng giảm đẻ
11	Bệnh đậu gà	IF Nổi nhiều mụn ở đầu, mắt quanh miệng AND nổi mụn trong miệng làm gà không ăn uống được. THEN bệnh đậu gà
12	Bệnh marek	IF Sung dây thần kinh đùi AND gà không đi lại được AND liệt chân và cánh AND gà vẹo cổ, mù mắt, ốm yếu rồi chết THEN bệnh marek
13	Bệnh cúm gia cầm	IF Khó thở AND uống nhiều nước AND máu tím tái AND sốt cao AND gà sã cánh ỉa nhiều phân xanh phân vàng THEN bệnh cúm gia cầm

Bảng 2.3: Xây dựng tập luật

#### 2.2.4. Suy luận không chắc chắn

Trong hệ chuyên gia chuẩn đoán bệnh, chúng ta chỉ có thể phỏng đoán để đưa ra kết luận từ những dữ liệu thu thập được mà không thể khẳng định rằng nó chính xác 100%. Phía trên, chúng ta đã xây dựng ra các luật thể hiện khi gà mắc một căn bệnh nào đó thì gà sẽ có những triệu chứng nhất định. Nhưng không phải lúc nào gà cũng biểu hiện hết tất cả các triệu chứng đó, thậm chí là gà còn có thể gặp phải các triệu chứng khác nữa.

Vì vậy, để có thể đưa ra kết luận khi thông tin thu thập được không chắc chắn thì chúng em sẽ sử dụng thêm một hệ số thể hiện độ tin cậy của mỗi triệu chứng đối với một bệnh cụ thể. Hệ số này nằm trong đoạn từ 0 cho tới 1 thể hiện độ chắc chắn mắc phải căn bệnh A khi gặp triệu chứng B. Các kết luận của hệ thống sẽ được đưa ra ở dạng “có thể”, “rất có thể”, “gần như chắc chắn”, “chắc chắn”. Dưới đây là bảng tổng hợp hệ số tin cậy của các luật đã được xây dựng bên trên.



STT	Luật	Sự kiện
1	Bệnh ORT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hắt hơi hoi (0.20), Chảy nước mắt (0.15), Chảy nước mũi (0.15)</li> <li>- Gà khó thở, rướn cổ lên để ngáp, đót không khí (0.3)</li> </ul>
2	Bệnh CRD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gà khó thở, rướn cổ lên để ngáp, đóp không khí (0.1), khó thở (0.1), gà chậm lớn (0.1), vảy mỏ (0.2)</li> </ul>
3	Bệnh cầu trùng ruột non	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gà ủ rũ (0.1), lười đi lại (0.1), lông xù (0.1), uống nhiều nước (0.1),</li> <li>- phân lúc đầu màu xanh trắng, sau một thời gian chuyển sang màu nâu có lẫn máu và nhầy (0.3)</li> </ul>
4	Cầu trùng manh tràng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gà ủ rũ (0.1), lười đi lại (0.1), lông xù (0.1), uống nhiều nước (0.1), Gà đi ỉa ra máu tươi (0.2), hậu môn dính bết máu (0,2)</li> </ul>
5	Bệnh tụ huyết trùng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khó thở (0.1), gà ủ rũ (0.1), lười đi lại (0.1), bỏ ăn (0.1).</li> <li>- miệng chảy ra nước nhớt có lẫn bọt và máu (0.3),</li> <li>- sốt cao (0.1)</li> </ul>
6	Bệnh thương hàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gà ỉa phân trắng (0.2), phân có nhiều chất nhầy (0.3), phân lon cọt hạt cám (0.25)</li> </ul>
7	Bệnh sổ mũi truyền nhiễm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gà giảm ăn (0,1), giảm uống (0.1), chảy nước mũi loãng đến nhày (0.2), viên kết mạc mắt (0.3), thở có ầm ran (0.1)</li> </ul>
8	Bệnh tiêu chảy do Ecoli (ở gà con)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gà ủ rũ (0.2)</li> <li>- Bỏ ăn (0.2), sốt cao (0.2)</li> </ul>
9	Bệnh tiêu chảy do Ecoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chết rải rác, xác chết gầy (0.4)</li> <li>- Gà ốm (0.2)</li> </ul>

	(ở gà lớn)	
10	Hội chứng giảm đẻ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm đẻ đột ngột (0.3), trứng dị hình (0.1).</li> <li>- Vỏ trứng nhạt mà, nhăn nheo (0.2), lòng trắng trứng loãng (0.1)</li> </ul>
11	Bệnh đầu gà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nổi nhiều mụn ở đầu, mắt, quanh miệng (0.4)</li> <li>- Nổi mụn trong miệng, gà không ăn uống được (0.3)</li> </ul>
12	Bệnh Marek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sưng dây thần kinh đùi (0.2)</li> <li>- Gà không đi lại được (0.2), liệt chân và cánh (0,2)</li> <li>- Gà vẹo cổ, mất mùi ồm yếu rồi chết (0.3)</li> </ul>
13	Bệnh cúm gia cầm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khó thở (0.2), uống nhiều nước (0.1), mào tím tái (0.1), sốt cao (0.1)</li> <li>- Gà sã cánh, ỉa phân xanh phân vàng (0.3)</li> </ul>

Bảng 2.4: Hệ số tin cậy của các luật

### 2.2.5. Cài đặt máy suy diễn

- Trước khi hệ thống bắt đầu quá trình suy diễn, người dùng cần cung cấp cho hệ thống biết triệu chứng mà gà thường hay gặp nhất đó chính là sự kiện ban đầu.
- Từ lớp sự kiện này, hệ thống sẽ tìm ra những luật có sự xuất hiện của sự kiện được cung cấp và lưu nó vào một danh sách các luật gọi là List <Luat>
- Lớp Luật được tạo ra gồm các thuộc tính như là: mã luật, tên luật, hệ số tin cậy, hệ số không tin cậy và 1 Dictionary các sự kiện lưu các sự kiện này thành luật bao gồm 2 giá trị là key và value (trong đó key là tên luật, value là hệ số tin cậy của sự kiện luật đó).
- Dựa trên danh sách các luật List <Luat> hệ thống sẽ đưa ra các câu hỏi để người dùng có thể chọn câu trả lời dưới dạng có hay không có triệu chứng đó (hay chính là sự kiện của một trong các luật trong List <Luat>).
- Để có thể đưa ra kết luận nhanh chóng, hệ thống sẽ sắp xếp danh sách luật theo thứ tự giảm dần của hệ số tin cậy, như vậy những luật có hệ số tin cậy cao nhất sẽ

được hỏi trước. Sau mỗi bước, những sự kiện triệu chứng đã được hỏi rồi sẽ bị xóa khỏi danh sách luật List <Luật> để tránh việc hỏi lại.

- Nếu người dùng trả lời là có sự kiện đó thì hệ số tin cậy của luật chứa sự kiện đó sẽ tăng thêm một lượng chính bằng hệ số tin cậy của sự kiện trong luật đó.
  - Nếu dùng trả lời là không có sự kiện đó thì hệ số không tin cậy của luật sẽ được tăng một lượng như trên
- Sau đó, hệ thống sẽ tiến hành kiểm tra xem có luật nào trong danh sách luật List <Luật> có hệ số tin cậy lớn hơn 0.9 thì đưa ra kết luận chắc chắn gà đã mắc bệnh đó, ngoài ra những luật có hệ số không tin cậy lớn hơn 0.4 sẽ bị loại ra khỏi List <Luật> vì không có khả năng được thỏa mãn bởi thông tin.
- Đến một bước nào đó, khi hệ thống vẫn chưa đưa ra được kết luận chắc chắn mà không thể đưa ra câu hỏi nào nữa thì sẽ dẫn đến hai trường hợp.
- Trường hợp 1: List <Luật> rỗng do tất cả các luật không có cơ hội được thỏa mãn và bị xóa ra khỏi List <Luật>. Khi này hệ thống sẽ đưa ra thông báo “không đủ thông tin để kết luận”.
  - Trường hợp 2: List <Luật> không rỗng nhưng tất cả các sự kiện đã được hỏi và bị xóa khỏi luật. Hệ thống sẽ lấy ra luật có hệ số tin cậy lớn nhất (a) trong danh sách luật.
    - Nếu  $0.6 \leq a < 0.7$  thì kết luận gà có thể mắc bệnh đó.
    - Nếu  $0.7 \leq a < 0.8$  thì kết luận gà rất có thể mắc bệnh đó
    - Nếu  $0.8 \leq a < 0.9$  thì kết luận gà gần như chắc chắn đã mắc bệnh đó.
    - Nếu  $a < 0.6$  thì hệ thống không đủ thông tin để đưa ra kết luận.

## CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP SUY DIỄN MỜ TRONG CHUẨN ĐOÁN BỆNH

### 3.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu

#### 3.1.1. Bảng sự kiện

DESKTOP-HE9DPLI\S...nimal - dbo.Event			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	idEvent	int	<input type="checkbox"/>
	EventName	nvarchar(500)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Question	nvarchar(500)	<input checked="" type="checkbox"/>

Hình 3.1: Bảng sự kiện

#### 3.1.2. Bảng luật

DESKTOP-HE9DPLI\S...sAnimal - dbo.Law			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	idLaw	int	<input type="checkbox"/>
	LawName	nvarchar(500)	<input checked="" type="checkbox"/>
	HeSoTinCay	decimal(3, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>

Hình 3.2: Bảng luật

#### 3.1.3. Bảng luật sự kiện

DESKTOP-HE9DPLI\S...al - dbo.EventLaw			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	idEvent	int	<input type="checkbox"/>
▶	idLaw	int	<input type="checkbox"/>
	HeSoTinCay	decimal(3, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>

Hình 3.3: Bảng sự kiện luật

#### 3.1.4. Bảng người dùng

DESKTOP-HE9DPLI\S...- dbo.UserAccount			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	UserName	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Password	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
	decentralization	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>

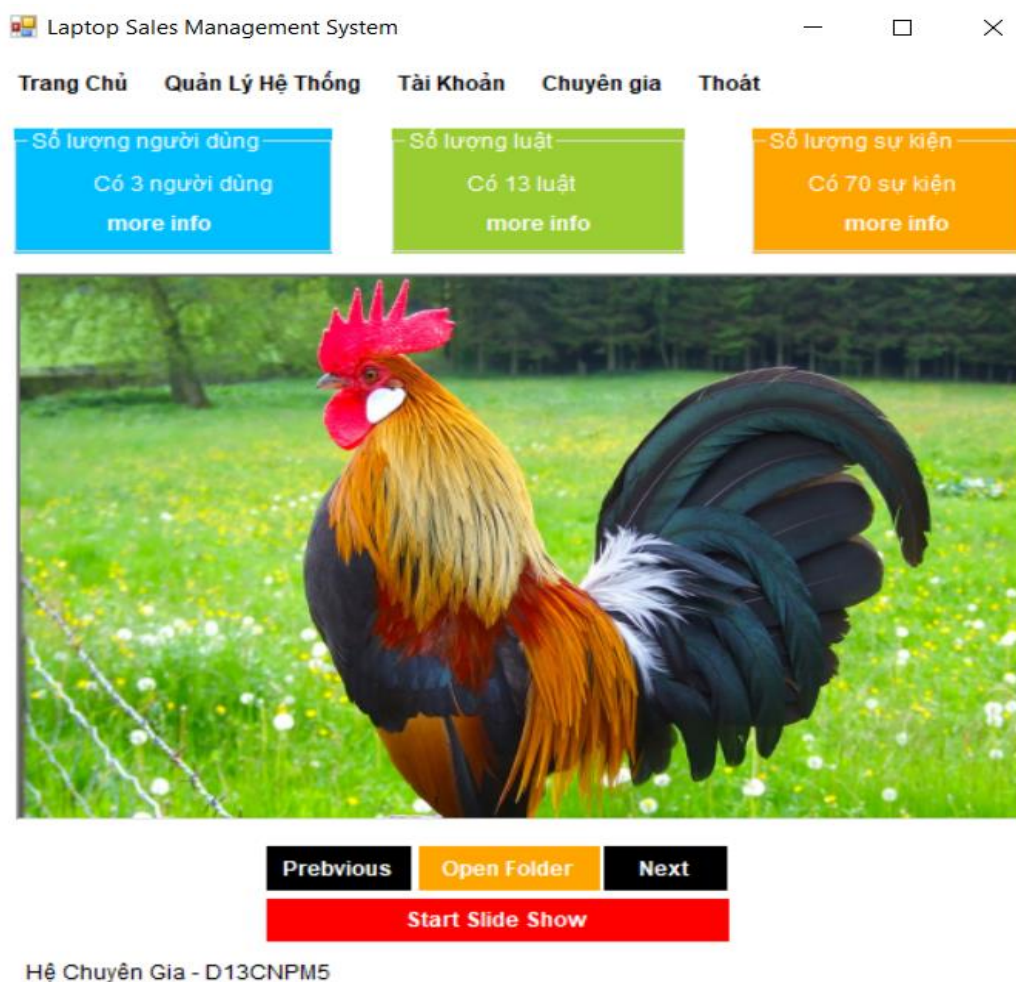
Hình 3.4: Bảng người dùng

## 3.2. Thiết kế giao diện

### 3.2.1. Giao diện đăng nhập vào hệ thống

Hình 3.5: Giao diện đăng nhập và đăng ký

### 3.2.2. Giao diện trang chủ



Hình 3.6: Giao diện trang chủ

### 3.2.3. Giao diện chuẩn đoán bệnh

Diagnosis

**Thu thập thông tin**

Triệu chứng gà thường gặp nhất là:

Hắt hơi hoi

Tiếp Làm lại Kết thúc Quay lại

**Kết luận**

**Quá trình suy diễn**

Hình 3.7: Giao diện chuẩn đoán bệnh

### 3.2.4. Giao diện quản lý sự kiện

Event

Mã sự kiện	Tên Sự Kiện	Câu hỏi
1	Hắt hơi hoi	bạn có hắt hơi không?
2	Chảy nước mắt	Bạn có chảy nước mắt không?
3	Chảy nước mũi	Bạn có chảy nước mũi không?
4	Gà khó thở nướn cổ lên để ngáp, đập k...	Bạn có thấy gà khó thở nướn cổ lên để ...
5	Khó Thở	Bạn có thấy gà khó thở không?
6	Gà chậm lớn	Bạn có thấy gà chậm lớn không?
7	Vẩy mỏ	Bạn có thấy gà vẩy mỏ
8	gà ủ rũ	Bạn có thấy gà ủ rũ không?
9	lười đi lại	Bạn có thấy gà lười đi lại không?
10	lông xù	Bạn có thấy gà lông xù không ?
11	uống nhiều nước	Bạn có thấy gà uống nhiều nước không?
12	phân lúc đầu màu trắng xanh, sau một t...	Bạn có thấy phân gà lúc đầu màu trắng....
13	gà đi ỉa ra máu tươi	Bạn có thấy gà đi ỉa ra máu tươi không ?
14	hậu môn dính bết máu	Bạn có thấy hậu môn gà dính bết máu k...
15	bỏ ăn	Bạn có thấy gà bỏ ăn không?
16	miệng chảy ra nước nhớt có lẫn bọt và ...	Bạn có thấy miệng gà chảy nước nhớt c...
17	mào tím tái	Bạn có thấy mào gà tím tái?

Mã sự kiện Tên sự kiện Thêm Xóa

Câu hỏi Sửa Reset

Nhập mã sự kiện cần tìm kiếm 1 Hiển thị Tìm kiếm Thoát

Hình 3.8: Giao diện quản lý sự kiện

### 3.2.5. Giao diện quản lý luật

**Luật**

Thông tin luật

Tên luật:

Sự kiện:

Nhập để tìm kiếm:

Mã luật	Tên luật	Hệ số tin cậy
1	Bệnh ORT	0.80
2	Bệnh CRD( hen gà)	0.50
3	Bệnh cầu trùng ruột non	0.70
4	Cầu trùng manh tràng	0.80
5	Bệnh tụ huyết trùng	0.90
6	Bệnh thương hàn	0.75
7	Bệnh sốt mủ truyền nhiễm	0.80
8	Bệnh tiêu chảy do Ecoli ( ở gà con )	0.60
9	Bệnh tiêu chảy do Ecoli ( ở gà lớn)	0.60
10	Hội chứng giảm đẻ	0.70
11	Bệnh đầu gà	0.70

Hình 3.9: Giao diện quản lý luật

### 3.2.6. Giao diện quản lý người dùng

**Quản trị người dùng**

Thông tin người dùng

Tên đăng nhập:  Mật khẩu:

Quyền:

Username	Password	Quyền
NamBN	1234567	ADMIN
DucBN	1234567	User
NamAnh	1234567	Experts

Hình 3.10: Giao diện quản lý người dùng

### 3.2.7. Giao diện nhập hệ số tin cậy

**Reliabil...**

Xin mời nhập hệ số tin cậy!

Hệ số tin cậy:

Hình 3.11: Giao diện nhập hệ số tin cậy

## KẾT LUẬN

### ❖ Vấn đề đạt được:

- Xây dựng được một chương trình trợ giúp chuẩn đoán bệnh vật nuôi với giao diện đơn giản, đầy đủ, dễ sử dụng với các chức năng cần thiết cho bài toán được đặt ra.
- Hiểu được tổng quan về hệ chuyên gia, biết cách sử dụng kiến thức đã học trên giảng đường để xây dựng một hệ chuyên gia chuẩn đoán bệnh vật nuôi.

### ❖ Những điểm chưa đạt được:

- Do thời gian còn hạn chế cũng như khả năng tri thức còn hạn nên việc xây dựng hệ thống còn nhiều thiếu sót.

### ❖ Hướng phát triển:

- Xây dựng tập luật chuẩn đoán đa dạng hơn, chuyên sâu hơn.
- Tích hợp thêm nhiều chức năng khác cho chương trình để chương trình có nhiều chức năng đẹp mắt và hay hơn.



## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Dương Quang Thiện, lập trình C# 2005.
- [2] Phạm Hữu Khang, lập trình ứng dụng chuyên nghiệp SQL SERVER 2005, NXB lao động xã hội.
- [3] Giáo trình hệ chuyên gia – PGS.TS Phan Huy Khánh.