**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**HỆ CHUYÊN GIA**

**ĐỀ TÀI: Xây dựng hệ chuyên gia nhận dạng con vật sử dụng suy diễn tiến**

**Gv hướng dẫn: Lê Thị Thủy**

**Nhóm : 6**

**Sinh viên thực hiện:**

1. **Phạm Hải Anh**
2. **Đặng Công Tuyền**
3. **Phạm Quốc Cường**
4. **Nguyễn Hoàng Long**

**Hà Nội – 14/05/2021**

**PHIẾU HỌC TẬP CÁ NHÂN/NHÓM**

**I.Thông tin chung**

1.Tên lớp: Khoa học máy tính 1 Khóa :13

2.Họ và tên sinh viên:

3.Tên nhóm: Nhóm 6 Họ và tên thành viên trong nhóm: Phạm Hải Anh, Đặng Công Tuyền,

Phạm Quốc Cường, Nguyễn Hoàng Long

**II.Nội dung học tập**

1.Tên chủ đề: Xây dựng hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật dùng suy diễn tiến

2.Hoạt động của sinh viên:

-Hoạt động/Nội dung 1: Ý nghĩa đề tài Mục tiêu/chuẩn đầu ra: Hiểu được ý nghĩa và tính cấp thiết của đề tài

-Hoạt động/Nội dung 2: Thuật toán đề tài Mục tiêu/chuẩn đầu ra: Dùng suy diễn tiến tìm ra và xây dựng thuật toán cho đề tài.

-Hoạt động/Nội dung 3: Xây dựng ứng dụng Mục tiêu/chuẩn đầu ra: Từ bài toán, xây dựng ứng dụng bằng ngôn ngữ c#

3.Sản phẩm nghiên cứu: Mô hình hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật

**III.Nhiệm vụ học tập**

1.Hoàn thành Tiểu luận, Bài tập lớn, Đồ án/Dự án theo đúng thời gian quy định (từ ngày

Đến ngày )

2.Báo cáo sản phẩm nghiên cứu theo chủ đề được giao trước giảng viên và những sinh viên khác

**IV.Học liệu thực hiện Tiểu luận, Bài tập lớn, Đồ án/Dự án**

1.Tài liệu học tập: Giáo trình hệ chuyên gia (Đại học công nghiệp hà nội), bài giảng do giảng viên cung cấp, tài liệu tham khảo trên internet

2.Phương tiện, nguyên liệu thực hiện Tiểu luận, Bài tập lớn, Đồ án/Dự án (nếu có):

**KẾ HOẠCH THỰC HIỆN TIỂU LUẬN, BÀI TẬP LỚN, ĐỒ ÁN**

Tên lớp: KHMT1 Khóa: 13

Họ và tên sinh viên:

Tên nhóm: Nhóm 6

Tên chủ đề: Xây dựng hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật dùng suy diễn tiến

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Người thực hiện** | **Nội dung công việc** | **Kết quả đạt được** | **Phương pháp thực hiện** |
| 9 | Các thành viên trong nhóm | Tìm tập luật | Các tập luật của đề tài | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |
| 10 | Các thành viên trong nhóm | Tìm hiểu tổng quan hệ chuyên gia | Nắm được khái niệm và các thuật toán của hệ chuyên gia | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |
| 11 | Các thành viên trong nhóm | Tìm hiểu về thuật toán suy diễn tiến và ứng dụng vào đề tài | Xây dựng bài toán dựa trên các tập luật và sự kiện có sẵn | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |
| 12 | Các thành viên trong nhóm | Tìm hiểu về thuật toán suy diễn tiến và ứng dụng vào đề tài (tiếp) | Chuẩn bị xây dựng chương trình chuẩn đoán động vật bằng c# | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |
| 13 | Các thành viên trong nhóm | Xây dựng chương trình | Tạo form, ứng dụng thuật toán vào chương trình để có một chương trình hoàn chỉnh | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |
| 14 | Các thành viên trong nhóm | Viết báo cáo, kiểm tra lại toàn bộ nội dung và chương trình | Có bản báo cáo hoàn chỉnh, chương trình chạy tốt không gặp sự cố | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |

Ngày29.tháng 5..năm 2021

**XÁC NHẬN CỦA GIẢNG VIÊN**

(Kí, ghi rõ họ tên)

Lê Thị Thủy

**BÁO CÁO HỌC TẬP CÁ NHÂN/NHÓM**

Tên lớp: KHMT1 Khóa: 13

Họ và tên sinh viên:

Tên nhóm: Nhóm 6

Tên chủ đề : Xây dựng hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật bằng suy diễn tiến

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Người thực hiện** | **Nội dung công việc** | **Kết quả đạt được** | **Phương pháp thực hiện** | **Kiến nghị với giảng viên hướng dẫn** |
| 9 | Các thành viên trong nhóm | Tìm tập luật | Các tập luật của đề tài | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |  |
| 10 | Các thành viên trong nhóm | Tìm hiểu tổng quan hệ chuyên gia | Nắm được khái niệm và các thuật toán của hệ chuyên gia | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |  |
| 11 | Các thành viên trong nhóm | Tìm hiểu về thuật toán suy diễn tiến và ứng dụng vào đề tài | Xây dựng bài toán dựa trên các tập luật và sự kiện có sẵn | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |  |
| 12 | Các thành viên trong nhóm | Tìm hiểu về thuật toán suy diễn tiến và ứng dụng vào đề tài (tiếp) | Chuẩn bị xây dựng chương trình chuẩn đoán động vật bằng c# | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |  |
| 13 | Các thành viên trong nhóm | Xây dựng chương trình | Tạo form, ứng dụng thuật toán vào chương trình để có một chương trình hoàn chỉnh | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |  |
| 14 | Các thành viên trong nhóm | Viết báo cáo, kiểm tra lại toàn bộ nội dung và chương trình | Có bản báo cáo hoàn chỉnh, chương trình chạy tốt không gặp sự cố | Làm nhóm, thảo luận, xin ý kiến đóng góp của giảng viên |  |

Ngày 29 tháng 5 năm 2021

**XÁC NHẬN CỦA GIẢNG VIÊN**

(Kí, ghi rõ họ tên)

Lê Thị Thủy

|  |  |
| --- | --- |
| BỘ CÔNG THƯƠNG  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**  -------------------------- | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**  ------------------------ |

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ BÀI TẬP LỚN**

**I. THÔNG TIN CHUNG**

Người đánh giá:………………..Học hàm, học vị:…………………………………………

Đơn vị công tác:……………………………………………………………………………

Tên lớp: Khoa học máy tính 1……………………… Khóa 13

Họ và tên sinh viên (Nếu báo cáo cá nhân): Phạm Hải Anh

Tên nhóm (nếu báo cáo nhóm): Nhóm 6

Tên sản phẩm: Hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật bằng suy diễn tiến

**II. ĐÁNH GIÁ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Mục tiêu/chuẩn đầu ra học phần** | **Tiêu chí đánh giá sản phẩm** | **Điểm tối đa** | **Điểm đánh giá** |
| 1 |  | Hiểu ý nghĩa của đề tài | 2 |  |
| 2 |  | Hiểu lý thuyết thuật toán của đề tài | 4 |  |
| 3 |  | Triển khai xây dựng ứng dụng | 4 |  |
| **Tổng** | | | **10** |  |

*Ngày…29..tháng…5…năm 2021*

**GIẢNG VIÊN**

**Lê Thị Thủy**

|  |  |
| --- | --- |
| BỘ CÔNG THƯƠNG  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**  -------------------------- | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**  ------------------------ |

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ BÀI TẬP LỚN**

**I. THÔNG TIN CHUNG**

Người đánh giá:………………..Học hàm, học vị:…………………………………………

Đơn vị công tác:……………………………………………………………………………

Tên lớp: Khoa học máy tính 1……………………… Khóa 13

Họ và tên sinh viên (Nếu báo cáo cá nhân): Phạm Quốc Cường

Tên nhóm (nếu báo cáo nhóm): Nhóm 6

Tên sản phẩm: Hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật bằng suy diễn tiến

**II. ĐÁNH GIÁ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Mục tiêu/chuẩn đầu ra học phần** | **Tiêu chí đánh giá sản phẩm** | **Điểm tối đa** | **Điểm đánh giá** |
| 1 |  | Hiểu ý nghĩa của đề tài | 2 |  |
| 2 |  | Hiểu lý thuyết thuật toán của đề tài | 4 |  |
| 3 |  | Triển khai xây dựng ứng dụng | 4 |  |
| **Tổng** | | | **10** |  |

*Ngày…29..tháng…5…năm 2021*

**GIẢNG VIÊN**

**Lê Thị Thủy**

|  |  |
| --- | --- |
| BỘ CÔNG THƯƠNG  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**  -------------------------- | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**  ------------------------ |

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ BÀI TẬP LỚN**

**I. THÔNG TIN CHUNG**

Người đánh giá:………………..Học hàm, học vị:…………………………………………

Đơn vị công tác:……………………………………………………………………………

Tên lớp: Hệ thống thông tin 2……………………… Khóa 13

Họ và tên sinh viên (Nếu báo cáo cá nhân): Đặng Công Tuyền

Tên nhóm (nếu báo cáo nhóm): Nhóm 6

Tên sản phẩm: Hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật bằng suy diễn tiến

**II. ĐÁNH GIÁ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Mục tiêu/chuẩn đầu ra học phần** | **Tiêu chí đánh giá sản phẩm** | **Điểm tối đa** | **Điểm đánh giá** |
| 1 |  | Hiểu ý nghĩa của đề tài | 2 |  |
| 2 |  | Hiểu lý thuyết thuật toán của đề tài | 4 |  |
| 3 |  | Triển khai xây dựng ứng dụng | 4 |  |
| **Tổng** | | | **10** |  |

*Ngày…29..tháng…5…năm 2021*

**GIẢNG VIÊN**

**Lê Thị Thủy**

|  |  |
| --- | --- |
| BỘ CÔNG THƯƠNG  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**  -------------------------- | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**  ------------------------ |

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ BÀI TẬP LỚN**

**I. THÔNG TIN CHUNG**

Người đánh giá:………………..Học hàm, học vị:…………………………………………

Đơn vị công tác:……………………………………………………………………………

Tên lớp: Khoa học máy tính 1……………………… Khóa 13

Họ và tên sinh viên (Nếu báo cáo cá nhân): Nguyễn Hoàng Long

Tên nhóm (nếu báo cáo nhóm): Nhóm 6

Tên sản phẩm: Hệ chuyên gia chuẩn đoán động vật bằng suy diễn tiến

**II. ĐÁNH GIÁ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Mục tiêu/chuẩn đầu ra học phần** | **Tiêu chí đánh giá sản phẩm** | **Điểm tối đa** | **Điểm đánh giá** |
| 1 |  | Hiểu ý nghĩa của đề tài | 2 |  |
| 2 |  | Hiểu lý thuyết thuật toán của đề tài | 4 |  |
| 3 |  | Triển khai xây dựng ứng dụng | 4 |  |
| **Tổng** | | | **10** |  |

*Ngày…29..tháng…5…năm 2021*

**GIẢNG VIÊN**

**Lê Thị Thủy**

Mục lục

[**PHẦN I. GIỚI THIỆU HỆ CHUYÊN GIA** 2](#_Toc73105614)

[**1.1.** **Hệ chuyên gia là gì?** 2](#_Toc73105615)

[**1.2.** **Đặc trưng và ưu điểm của hệ chuyên gia** 5](#_Toc73105616)

[**PHẦN II. KIẾN TRÚC TỔNG QUÁT VỀ HỆ CHUYÊN GIA** 7](#_Toc73105617)

[**2.1. Những thành phần cơ bản của một hệ chuyên gia** 7](#_Toc73105618)

[**2.2.** **Biểu diễn tri thức** 9](#_Toc73105619)

[**2.3.** **Biểu diễn các tập luật** 11](#_Toc73105620)

[***2.4.*** ***Các thuật toán đã học*** 12](#_Toc73105621)

[***2.4.1.*** ***Suy diễn tiến*** 12](#_Toc73105622)

[***2.4.2.*** ***Suy diễn lùi*** 13](#_Toc73105623)

[***2.4.3.*** ***MYCIN*** 13](#_Toc73105624)

[***2.4.4.*** ***Giải thuật ILA*** 14](#_Toc73105625)

[**2.5.** **Thuật toán suy diễn tiến** 15](#_Toc73105626)

[**PHẦN III. XÂY DỰNG HỆ CHUYÊN GIA CHUẨN ĐOÁN ĐỘNG VẬT** 16](#_Toc73105627)

[**3.1. Giới thiệu hệ thống** 16](#_Toc73105628)

[**3.2. Phân tích** 16](#_Toc73105629)

[**3.2.1. Kiến trúc chương trình** 16](#_Toc73105630)

[**3.2.2. Mô hình suy diễn** 17](#_Toc73105631)

[**3.2.3. Cơ sở tri thức** 17](#_Toc73105632)

[**3.3. Chương trình và kết quả thực nghiệm** 17](#_Toc73105633)

# **PHẦN I. GIỚI THIỆU HỆ CHUYÊN GIA**

* 1. **Hệ chuyên gia là gì?**

Theo E. Feigenbaum: “Hệ chuyên gia (Expert System) là một chương trình máy tính thông minh sử dụng tri thức (knowledge) và các thủ tục suy luận (inference procedures) để giải những bài toán tương đối khó khăn đòi hỏi những chuyên gia mới giải được”.

Hệ chuyên gia là một hệ thống tin học có thể mô phỏng (emulates) năng lực quyết đoán (decision) và hành động (making abilily) của một chuyên gia (con người). Hệ chuyên gia là một trong những lĩnh vực ứng dụng của trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence) như hình dưới đây.

Artificial Intelligence

Hình 1‑1 Một số ứng dụng của hệ chuyên gia

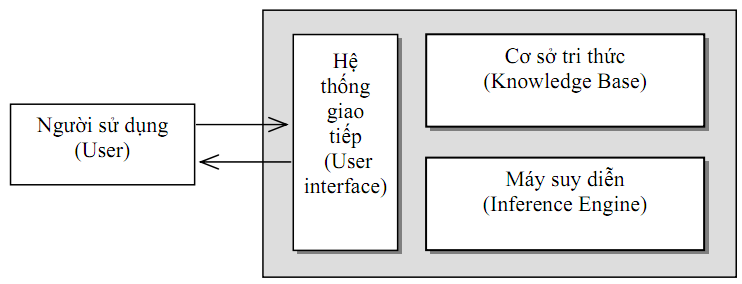
Hệ chuyên gia sử dụng các tri thức của những chuyên gia để giải quyết các vấn đề (bài toán) khác nhau thuộc mọi lĩnh vực.

Tri thức (knowledge) trong hệ chuyên gia phản ánh sự tinh thông được tích tụ từ sách vở, tạp chí, từ các chuyên gia hay các nhà bác học. Các thuật ngữ hệ chuyên gia, hệ thống dựa trên tri thức (knowledge−based system) hay hệ chuyên gia dựa trên tri thức (knowledge−based expert system) thường có cùng nghĩa.

Một hệ chuyên gia gồm ba thành phần chính là cơ sở tri thức (knowledge base), máy suy diễn hay môtơ suy diễn (inference engine), và hệ thống giao tiếp với người sử dụng (user interface). Cơ sở tri thức chứa các tri thức để từ đó, máy suy diễn tạo ra câu trả lời cho người sử dụng qua hệ thống giao tiếp.

Người sử dụng (user) cung cấp sự kiện (facts) là những gì đã biết, đã có thật hay những thông tin có ích cho hệ chuyên gia, và nhận được những câu trả lời là những lời khuyên hay những gợi ý đúng đắn (expertise).

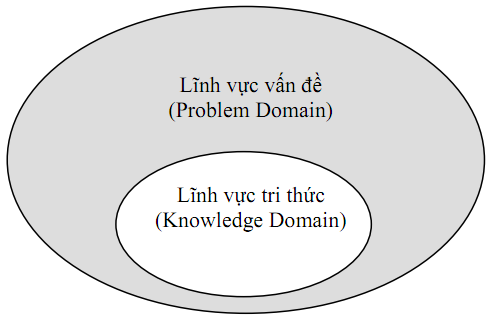
Hoạt động của một hệ chuyên gia dựa trên tri thức được minh họa như sau:



Hình 1‑2 Hoạt động của hệ chuyên gia

Mỗi hệ chuyên gia chỉ đặc trưng cho một lĩnh vực vấn đề (problem domain) nào đó, như y học, tài chính, khoa học hay công nghệ, v.v..., mà không phải cho bất cứ một lĩnh vực vấn đề nào.

Tri thức chuyên gia để giải quyết một vấn đề đặc trưng được gọi là lĩnh vực tri thức (knowledge domain).



Hình 1‑3 Quan hệ giữa lĩnh vực vấn đề và lĩnh vực tri thức

Ví dụ: hệ chuyên gia về lĩnh vực y học để phát hiện các căn bệnh lây nhiễm sẽ có nhiều tri thức về một số triệu chứng lây bệnh, lĩnh vực tri thức y học bao gồm các căn bệnh, triệu chứng và chữa trị.

Chú ý rằng lĩnh vực tri thức hoàn toàn nằm trong lĩnh vực vấn đề. Phần bên ngoài lĩnh vực tri thức nói lên rằng không phải là tri thức cho tất cả mọi vấn đề.

Tùy theo yêu cầu người sử dụng mà có nhiều cách nhìn nhận khác nhau về một hệ chuyên gia.

|  |  |
| --- | --- |
| Loại người sử dụng | Vấn đề đặt ra |
| Người quản trị | Tôi có thể dùng nó để làm gì? |
| Kỹ thuật viên | Làm cách nào để tôi vận hành nó tốt nhất? |
| Nhà nghiên cứu | Làm sao để tôi có thể mở rộng nó? |
| Người sử dụng cuối | Nó sẽ giúp tôi cái gì đây?  Nó có rắc rối và tốn kém không?  Nó có đáng tin cậy không? |

* 1. **Đặc trưng và ưu điểm của hệ chuyên gia**

Có bốn đặc trưng cơ bản của một hệ chuyên gia:

* *Hiệu quả cao* (high performance). 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 thoả đáng* (adequate response time). 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 (real time system).
* *Độ tin cậy cao* (good reliability).
* *Dễ hiểu* (understandable). Hệ chuyên gia giải thích các bước suy luận một cách dễ hiểu và nhất quán, không giống như cách trả lời bí ẩn của các hộp đen (black box).

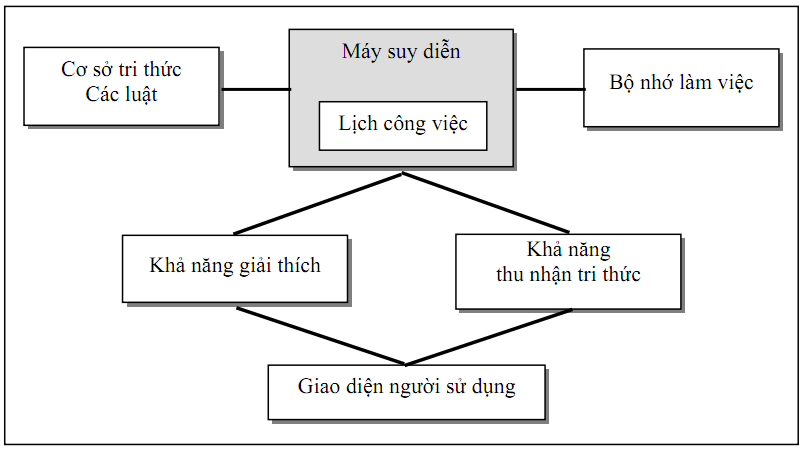
Những ưu điểm của hệ chuyên gia:

* *Phổ cập* (increased availability). Là sản phẩm chuyên gia, được phát triển không ngừng với hiệu quả sử dụng không thể phủ nhận.
* *Giảm giá thành* (reduced cost).
* *Giảm rủi ro* (reduced dangers). Giúp con người tránh được trong các môi trường rủi ro, nguy hiểm.
* *Tính thường trực* (Permanance). Bất kể lúc nào cũng có thể khai thác sử dụng, trong khi con người có thể mệt mỏi, nghỉ ngơi hay vắng mặt.
* *Đa lĩnh vực* (multiple expertise).
* *Độ tin cậy* (increased relialility). Luôn đảm bảo độ tin cậy khi khai thác.
* *Khả năng giảng giải* (explanation). Câu trả lời với mức độ tinh thông được giảng giải rõ ràng chi tiết, dễ hiểu.
* *Khả năng trả lời* (fast reponse). Trả lời theo thời gian thực, khách quan.
* *Tính ổn định, suy luận có lý và đầy đủ mọi lúc mọi nơi* (steady, une motional, and complete response at all times).
* *Trợ giúp thông minh như một người hướng dẫn* (intelligent -tutor).
* *Có thể truy cập như là một cơ sở dữ liệu thông minh* (intelligent database).

# **PHẦN II. KIẾN TRÚC TỔNG QUÁT VỀ HỆ CHUYÊN GIA**

## **2.1. Những thành phần cơ bản của một hệ chuyên gia**

Một hệ chuyên gia kiểu mẫu gồm bảy thành phần cơ bản như sau :

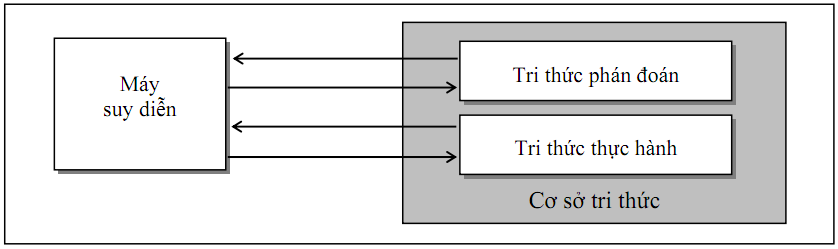


Hình 2‑1 Những thành phần cơ bản của một hệ chuyên gia

* *Cơ sở tri thức (knowledge base).* Gồm các phần tử (hay đơn vị) tri thức, thông thường được gọi là luật (rule), được tổ chức như một cơ sở dữ liệu.
* *Máy duy diễn* (inference engine). Công cụ (chương trình, hay bộ xử lý) tạo ra sự 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* (agenda). Danh sách các luật ưu tiên do máy suy diễn tạo ra thoả mãn các sự kiện, các đối tượng có mặt trong bộ nhớ làm việc.
* *Bộ nhớ làm việc* (working memory). Cơ sở dữ liệu toàn cục chứa các sự kiện phục vụ cho các luật.
* *Khả năng giải thích* (explanation facility). Giải nghĩa cách lập luận của hệ thống cho người sử dụng.
* *Khả năng thu nhận tri thức* (explanation facility). 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 hoá tri thức một cách tường minh. Khả năng thu nhận tri thức là yếu tố mặc nhiên của nhiều hệ chuyên gia.
* *Giao diện người sử dụng* (user interface). Là nơi người sử dụng và hệ chuyên gia trao đổi với nhau.

Cơ sở tri thức còn được gọi là bộ nhớ sản xuất (production memeory) trong hệ chuyên gia. Trong một cơ sở tri thức, người ta thường phân biệt hai loại tri thức là tri thức phán đoán (assertion knowledge) và tri thức thực hành (operating knowledge).

Các tri thức phán đoán mô tả các tình huống đã được thiết lập hoặc sẽ được thiết lập. Các tri thức thực hành thể hiện những hậu quả rút ra hay những thao tác cần phải hoàn thiện khi một tình huống đã được thiết lập hoặc sẽ được thiết lập trong lĩnh vực đang xét. Các tri thức thực hành thường được thể hiện bởi các biểu thức dễ hiểu và dễ triển khai thao tác đối với người sử dụng.



Hình 2‑2 Quan hệ giữa máy suy diễn và cơ sở tri thức

Từ việc phân biệt hai loại tri thức, người ta nói máy suy diễn là công cụ triển khai các cơ chế (hay kỹ thuật) tổng quát để tổ hợp các tri thức phán đoán và các tri thức thực hành. Hình trên đây mô tả quan hệ hữu cơ giữa máy suy diễn và cơ sở tri thức.

**Phân tích**

1. Mục đích

Áp dụng các kiến thức đã học, lập trình một chương trình mô phỏng, dùng hệ chuyên gia. Hệ nhận dạng một số động vật trong bài này sử dụng cơ sở tri thức người dùng dựa trên các sự kiện người dùng đưa vào. Hệ chuyên gia sẽ sử dụng một động cơ suy diễn thích hợp để kết hợp các sự kiện người dùng đưa vào đó với các luật đã được xây dựng sẵn để tìm được mục tiêu thích hợp.

1. Cách thức thực hiện

* Ngôn ngữ lựa chọn: C#
* Sử dụng cơ sở dữ liệu bao gồm tập các sự kiện, các luật, lưu trữ trong các tệp .txt.
* Xây dựng chương trình bằng Microsoft Visual studio

## **Biểu diễn tri thức**

Tri thức của hệ nhận dạng động vật gồm tập các sự kiện (gồm các đặc điểm của động vật), tập luật để người dùng lựa chọn.

* Các sự kiện được biểu diễn trong file Su\_kien.txt gồm 2 phần “Tên sự kiện” và “Ngữ nghĩa”.
* 1-mau\_nong(yes).
* 2-mau\_nong(no).
* 3-luon\_song\_duoi\_nuoc(yes).
* 4-luon\_song\_duoi\_nuoc(no).
* 5-da\_co\_vay(yes).
* 6-da\_co\_vay(no).
* 7-nhay(yes).
* 8-nhay(no).
* 9-vay\_tron(yes).
* 10-vay\_tron(no).
* 11-co\_chan(yes).
* 12-co\_chan(no).
* 13-uong\_sua(yes).
* 14-uong\_sua(no).
* 15-an\_thit(yes).
* 16-an\_thit(no).
* 17-biet\_bay(yes).
* 18-biet\_bay(no).
* 19-duoi\_co\_the\_nam(yes).
* 20-duoi\_co\_the\_nam(no).
* 21-ngon\_cai\_doi\_dien(yes).
* 22-ngon\_cai\_doi\_dien(no).
* 23-co\_mong\_guoc(yes).
* 24-co\_mong\_guoc(no).
* 25-hai\_mong(yes).
* 26-hai\_mong(no).
* 27-co\_sung(yes).
* 28-co\_sung(no).
* 29-co\_mot\_sung(yes).
* 30-co\_mot\_sung(no).
* 31-co\_long\_xop(yes).
* 32-co\_long\_xop(no).
* 33-canh\_tay\_khoe(yes).
* 34-canh\_tay\_khoe(no).
* 35-gan\_nhu\_khong\_long(yes).
* 36-gan\_nhu\_khong\_long(no).
* 37-xuong\_nho\_len(yes).
* 38-xuong\_nho\_len(no).
* 39-co\_tai\_to(yes).
* 40-co\_tai\_to(no).
* 41-song\_duoi\_nuoc(yes).
* 42-song\_duoi\_nuoc(no).
* 43-song\_duoi\_dat(yes).
* 44-song\_duoi\_dat(no).
* 45-hon\_150\_kg(yes).
* 46-hon\_150\_kg(no).
* 47-duoi\_mong(yes).
* 48-duoi\_mong(no).
* 49-thuan\_hoa(yes).
* 50-thuan\_hoa(no).
* 51-ma\_bao\_ve(yes).
* 52-ma\_bao\_ve(no).
* 53-o\_sa\_mac(yes).
* 54-o\_sa\_mac(no).
* 55-co\_rang\_cua\_lon(yes).
* 56-co\_rang\_cua\_lon(no).
* 57-co\_mot\_tui(yes).
* 58-co\_mot\_tui(no).
* 59-thuong\_mai(yes).
* 60-thuong\_mai(no).
  1. **Biểu diễn các tập luật**

ech : 2,4,6,7

ki\_nhong : 2,4,6,8

ran : 2,4,5,10,12

ca\_sau : 2,4,5,10,11

rua : 2,4,5,9

ca\_map : 2,3,38

ca : 2,3,37

chuot\_chui : 1,13,16,24,42,56,58

kanguru : 1,13,16,24,42,56,57

khong\_biet : 1,13,16,24,42,55,40

tho : 1,13,16,24,42,55,39

ca\_heo : 1,13,16,24,41,60

ca\_voi : 1,13,16,24,41,59

ngua : 1,13,16,23,26,52

te\_giac : 1,13,16,23,26,51

lac\_da : 1,13,16,23,25,28,53

huou\_cao\_co : 1,13,16,23,25,28,54

huou\_nai : 1,13,16,23,25,27,30,32,50

bo : 1,13,16,23,25,27,30,32,49

cuu : 1,13,16,23,25,27,30,31

ha\_ma : 1,13,16,23,25,27,29

soi-cho : 1, 13, 15, 18,22,46,48

meo : 1, 13, 15, 18,22,46,47

mooc : 1,13,15,18,22,45,44

ho-gau-su\_tu : 1,13,15,18,22,45,43

babon : 1,13,15,18,21,20,36,34

duoi\_uoi-khi dot : 1,13,15,18,21,20,36,33

nguoi : 1,13,15,18,21,20,35

khi : 1,13,15,18,21,19

doi : 1,13,15,17

chim : 1,14

* 1. ***Các thuật toán đã học***
     1. ***Suy diễn tiến***
* Lập luận tiến – forward chaining hoặc forward reasoning) là lập luận từ các sự kiện, sự việc để rút ra kết luận

+ VD: nếu trời có mây đen (sự kiện) thì chắc chắn trời sẽ mưa (kết luận)

+ Trong phương pháp này, người sử dụng cung cấp các sự kiện cho hệ chuyên gia để hệ thống (máy suy diễn) tìm cách rút ra các kết luận có thể.

+ Kết luận được xem là những thuộc tính có thể gán giá trị. Trong số những kết luận này, có thể có những kết luận làm người sử dụng quan tâm, một số khác không nói lên điều gì, một số khác có thể vắng mặt

* Thuật toán:
* Bước 1: Ghi nhận tập sự kiện ban đầu A = giả thiết và mục tiêu là B.
* Bước 2: Tìm luật dẫn r: GT -> KL sao cho GT thuộc A
* Bước 3: if (tìm được luật r) then

3.1 : Ghi nhớ luật r

3.2: Bổ sung luật r (KL của luật r) vào A.

3.3 if (B thuộc A) then Kết thúc end else Kết thúc: bị bế tắc.

* Bước 4: Trở lại bước 2.
* Sau khi đọc xong thuật giải suy diễn tiến, bạn có thể tự xây dựng một chương trình giải toán đơn giản, ví dụ như giải toán hình học trong hệ luật dẫn tam giác.

* + 1. ***Suy diễn lùi***
* Suy diễn lùi là quá trình suy diễn bắt đầu từ tập các sự kiện cần chứng minh.
* Tìm những luật mà vế phải là các sự kiện này.
* Nếu vế trái của luật này hoàn toàn có mặt trong giả thiết thì sự kiện đó xem như được chúng minh.
* Nếu có một sự kiện nào đó ở vế trái mà không nằm trong sự kiện ban đầu thì ta sẽ bổ sung vào tập kết luận đồng thời loại bỏ được những sự kiện đã chứng minh ra khỏi kết luận
* Thuật toán suy diễn lùi.

gọi T là tập các sự kiện cần chứng minh tại thời điểm đang xét (khởi tạo T= G, G là tập kết luận).

S(p) ={riÎR / right(ri) = p} ( là tập các luật trong R sao cho vế phải chứa p)

**Procedure suydienlui (g);**

          Begin

    T:= {g};

    If  T = "rỗng"  then write (‘g đã được chứng minh ‘)

    Else

              Begin

                       p:=get(T);

                   If  S(p) = {} then write (‘g không chứng minh được ‘)

                       Else

                                 For riÎS(p) do

                                          Begin

                                                    T:= T \ right(ri);

                                                    T:= T + left(ri);

                                                    For lÎT \ F do                suydienlui(l);

                                          End;

End;

* + 1. ***MYCIN***
* Là HCG đầu tiên áp dụng cho lĩnh vực y học (chuẩn đoán và điều trị bệnh nhiễm trùng máu)
* Hệ này được phát triển bởi tiến sĩ Edward Shortliffe vào năm 1975 như một phần của luận án tiến sĩ
* MYCIN chuẩn đoán bệnh dựa vào các triệu chứng và báo cáo kết quả kiểm tra y tế, chương trình có thể yêu cầu thêm thông tin liên quan đến bệnh nhân, cũng như đề xuất thí nghiệm bổ sung để đi đến chuẩn đoán có thể xảy ra, sau đó nó sẽ đưa ra liệu trình điều trị
* Cấu trúc của hệ MYCIN

Người sử dụng

          Chuyên gia tin học                         Chuyên gia về lĩnh vực

### ***Giải thuật ILA***

* Được dùng để xác định các luật phân loại cho tập các mẫu hoác
* Thuật giải này thực hiện theo cơ chế lặp, ở mỗi bước tìm một luật phủ một lượng lớn nhất có thể có của tập dữ liệu mẫu thuộc từng lớp
* Thuật toán:
* Bước 1: Chia tập mẫu thành các bảng con tương ứng với các giá trị có thể có của thuộc tính đích
* Bước 2: Khởi tạo biến đếm kết hợp thuộc tính j=1
* Bước 3: phân chia danh sách các thuộc tính điều kiện theo các tổ hợp phân biệt, mỗi tổ hợp ứng với j thuộc tính phân biệt.
* Bước 4: Với mỗi tổ hợp các thuộc tính, tính số lượng các giá trị thuộc tính xuất hiện theo cùng tổ hợp thuộc tính trong các dòng chưa được đánh dấu của bảng con đang xét (mà đồng thời không xuất hiện với tổ hợp thuộc tính này trên các bảng còn lại). Gọi tổ hợp đầu tiên (trong bảng con) có số lần xuất hiện nhiều nhất là tổ hợp lớn nhất.
* Bước 5: Nếu tổ hợp lớn nhất bằng ∅, tăng j lên 1 và quay lại bước 3
* Bước 6: Đánh dấu các dòng thoả tổ hợp lớn nhất của bảng con đang xử lý
* Bước 7: Thêm luật mới vào tập luật R, với vế trái là tập các giá trị của thuộc tính ứng với tổ hợp lớn nhất (kết hợp các thuộc tính bằng toán tử AND) và vế phải là giá trị thuộc tính quyết định tương ứng.
* Bước 8: Nếu tất cả các dòng đều đã được đánh dấu phân lớp, tiếp tục thực hiện từ bước 2 cho các bảng con còn lại.

+ Ngược lại (nếu chưa đánh dấu hết các dòng) thì quay lại bước 4.

+ Nếu tất cả các bảng con đã được xét thì kết thúc, kết quả thu được là tập luật cần tìm.

* 1. **Thuật toán suy diễn tiến**

***Input:***

- Tập các mệnh đề đã cho GT={gt1, gt2, gt3, gt4,… gtm }.

- Tập các luật R = { r1, r2, r3, r4,…, rm} với ri = p1^…^ pn 🡪 q với i = 1,.., n.

- Tập KL = { q1,…, qk}.

***Output:***

* Thông báo thành công nếu đều được suy ra từ GT và tập luật R

*Phương pháp:/\*\*/*

*/\**TG là tập các sự kiện(mệnh đề) đúng cho đến thời điểm đang xét*\*/*

void SDT()

{

TG = GT

/\* SAT là tập hợp các luật có dạng p1^…^ pn 🡪 q, sao cho \*/

SAT = Loc(R, TG)

while (KL ₵ TG) and (SAT ≠ Ø) do

{

/\*Lấy luật r trong SAT\*/

/\*Giả sử: ri = p1^…^ pn 🡪 q \*/

/\*Bổ sung vế phải vào TG\*/

/\*Loại đi luật đã áp dụng\*/

/\*Tính lại tập SAT\*/

}

If then exit (“Thành công”)

Else exit (“Không thành công”)

}

# **PHẦN III. XÂY DỰNG HỆ CHUYÊN GIA CHUẨN ĐOÁN ĐỘNG VẬT**

## **3.1.** **Giới thiệu hệ thống**

Mục đích:

* Xây dựng được hệ thống.
* Hiểu được những nguyên lý cơ bản của hệ chuyên gia.
* Tiếp thu kiến thức trên lớp và ứng dụng vào thực tiễn.

Mục tiêu:

* Hệ phải nhận dạng được chính xác nhiều loại động vật khác nhau.
* Giao diện dễ sử dụng.
* Ứng dụng được các kiến thức đã học về hệ chuyên gia.

## **3.2.** **Phân tích**

### Ảnh có chứa văn bản Mô tả được tạo tự động**3.2.1.** **Kiến trúc chương trình**

Hình 4‑1 Sơ đồ kiến trúc chương trình

Một phiên làm việc gồm:

* Mục tiêu cần giải quyết.
* Danh sách các sự kiện cần thiết cho đến khi vấn đề được giải quyết.

### **3.2.2.** **Mô hình suy diễn**

Cách lựa chọn mục tiêu:

Hệ nhận dạng động vật đưa ra kết luận đó là động vật gì dựa trên các đặc điểm (thuộc tính) nổi bật của nó. (Các thuộc tính này được xây dựng sẵn trong phần cơ sở tri thức).

Đối với mỗi thuộc tính, hệ sẽ ghi nhận giá trị có hay không có thuộc tính đó thông qua câu trả lời của người dùng, và đưa ra kết luận về con vật đó dựa trên các đặc tính mà nó có.

Hệ sử dụng suy diễn tiến dựa trên các luật để tìm được đáp án.

### **3.2.3.** **Cơ sở tri thức**

Thu thập tri thức về một số đặc điểm riêng để phân loại động vật trong khoa học sinh học.

Ví dụ là những con vật gần gũi, dễ nhận biết. Sau đó người dùng có thể thêm vào các con vật mới với những đặc điểm nhận dạng riêng.

## **3.3.** **Chương trình và kết quả thực nghiệm**

Giao diện chương trình

* Giao diện nhận dạng động vật

Ảnh có chứa văn bản, trong nhà, màn hình, máy tính

Mô tả được tạo tự động

Hình 4‑2 Giao diện nhận diện động vật

* Giao diện xem hình

Ảnh có chứa văn bản, trong nhà, ảnh chụp màn hình, máy tính

Mô tả được tạo tự động

Hình 4‑3 Giao diện xem hình

**KẾT LUẬN**

Sau khi tìm hiểu và thực hiện đề tài này, em đã học được cách mô tả, biểu diễn và xử lý tri thức bằng phương pháp suy diễn dựa trên các sự kiện và luật. Do thời gian có giới hạn nên chương trình chỉ mới thực hiện được mô phỏng đơn giản, giao diện chưa tối ưu.

Em xin liệt kê một số kết quả em đạt được và hướng phát triển cho đề tài này:

**Kết quả đạt được:**

* Giải quyết được bài toán xây dựng hệ chuyên gia nhận dạng động vật.
* Hệ thống chạy ổn định và đạt được chức năng đề ra ban đầu.
* Hiểu rõ hơn về đặc điểm của một số loại động vật.

**Hướng phát triển:**

* Xây dựng giao diện người dùng thân thiện hơn.
* Sử dụng lập trình Prolog để mô tả vấn đề bằng suy diễn logic.
* Xây dựng tập luật có thể sử lý bằng ngôn ngữ tự nhiên.
* Thu thập thêm các dữ liệu chuyên sâu, ứng dụng nhiều lĩnh vực khác như: tư vấn mua nhà, tư vấn lựa chọn ngành nghề…