

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN
THUỘC HỌC PHẦN: HỆ CHUYÊN GIA

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG HỆ CHUYÊN GIA TƯ VẤN MUA ĐIỆN
THOẠI**

Giáo viên hướng dẫn	: Lê Thị Thủy
Mã lớp	: 202020503121002
Nhóm	: 2
Thành viên	: Lưu Bá Minh
	Trần Chiến Công

Hà Nội - 2021

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, công nghệ thông tin là lĩnh vực không thể thiếu trong đời sống con người. Hầu như trong mọi ngành, mọi lĩnh vực, công nghệ thông tin đều có mặt. Các sản phẩm phần mềm tạo ra đã phục vụ và đem lại nhiều lợi ích về mặt kinh tế như các phần mềm quản lý, thương mại điện tử, các dịch vụ mạng truyền thông... Đặc biệt các sản phẩm của công nghệ thông tin ngày nay còn đóng vai trò như một chuyên gia trong một số lĩnh vực như y học, hoá học, dự báo....

Với những lý do như vậy, nhóm chúng em đã quyết định thực hiện đề tài xây dựng hệ chuyên gia hỗ trợ mua điện thoại di động nhằm mục đích giúp cho mọi người có thể mua được chiếc điện thoại mà mình yêu thích, phù hợp với túi tiền và yêu cầu sử dụng của họ.

Nhóm chúng em đã hoàn thành bài tập lớn này, tuy nhiên không thể tránh khỏi sai sót. Chúng em mong thầy cô và bạn bè đóng góp ý kiến để bài tập lớn này của nhóm em được hoàn thiện nhất. Nhóm em xin chân thành cảm ơn

Nhóm sinh viên thực hiện !

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ CHUYÊN GIA.....	1
1.1. Khái niệm về hệ chuyên gia.....	1
1.2. Cấu trúc và đặc trưng của hệ chuyên gia.....	2
1.2.1. Cấu trúc của hệ chuyên gia.....	2
1.2.2. Đặc trưng của hệ chuyên gia	3
1.3. Ứng dụng.....	6
CHƯƠNG 2. CÁC KỸ THUẬT Suy DIỄN.....	8
2.1. Suy diễn tiến.....	8
2.2. Suy diễn lùi.....	10
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG.....	14
3.1. Giới thiệu bài toán.....	14
3.2. Xây dựng cơ sở tri thức	15
3.2.1. Thu thập tri thức	15
3.2.2. Biểu diễn tri thức.....	16
3.3. Kết quả cài đặt.....	22
KẾT LUẬN.....	26
TÀI LIỆU THAM KHẢO	27

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ CHUYÊN GIA

1.1. Khái niệm về hệ chuyên gia

- Trí tuệ nhân tạo là một bộ phận của khoa học máy tính liên quan đến việc thiết kế các hệ thống máy tính thông minh, nghĩa là các hệ thống thể hiện các đặc trưng mà chúng ta thấy gắn với trí thông minh trong các hành vi của con người, như hiểu ngôn ngữ, học, suy luận, giải quyết vấn đề, ...

Trí tuệ nhân tạo = Tri thức + Suy diễn

- Vai trò của trí tuệ nhân tạo: một giải thuật có độ phức tạp cấp hàm đa thức thì ta có thể viết chương trình bình thường, nhưng một giải thuật có độ phức tạp hàm mũ thì ta phải áp dụng những các giải gần đúng, áp dụng các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo nhằm làm nhỏ không gian bài toán dẫn đến giảm đáng kể thời gian thực hiện.

- Hệ cơ sở tri thức là chương trình máy tính được thiết kế để mô hình hóa khả năng giải quyết vấn đề của chuyên gia con người. Hệ cơ sở tri thức là hệ thống dựa trên tri thức, cho phép dùng tri thức này để giải quyết vấn đề phức tạp cùng lĩnh vực.

- Hệ chuyên gia là một nhánh của trí tuệ nhân tạo sử dụng các tri thức chuyên biệt để giải quyết bài toán ở giai đoạn dùng chuyên gia con người. Hệ chuyên gia hiểu thực chất là các hệ thống trong đó có sử dụng công nghệ hệ chuyên gia bao gồm: các ngôn ngữ hệ chuyên gia chuyên dụng, các chương trình, các phần cứng được thiết kế nhằm phát triển và vận hành các hệ chuyên gia.

- Hệ chuyên gia là một hệ cơ sở tri thức được thiết kế cho một lĩnh vực ứng dụng cụ thể. Ví dụ các hệ chuyên gia chẩn đoán bệnh ung thư trong y khoa, hệ chuyên gia chẩn đoán hỏng hóc đường dây điện thoại, ... Hệ chuyên gia làm việc như một chuyên gia thực thụ có thể tư vấn và cung cấp các ý kiến dựa trên kinh nghiệm của chuyên gia đã được đưa vào hệ chuyên gia.

- Giáo sư Edward Feigenbaum của trường đại học STANFORD, một trong những chuyên gia đầu ngành về hệ chuyên gia, đã cho rằng: hệ chuyên gia là một hệ thống chương trình máy tính chứa các tri thức và các quá trình suy diễn

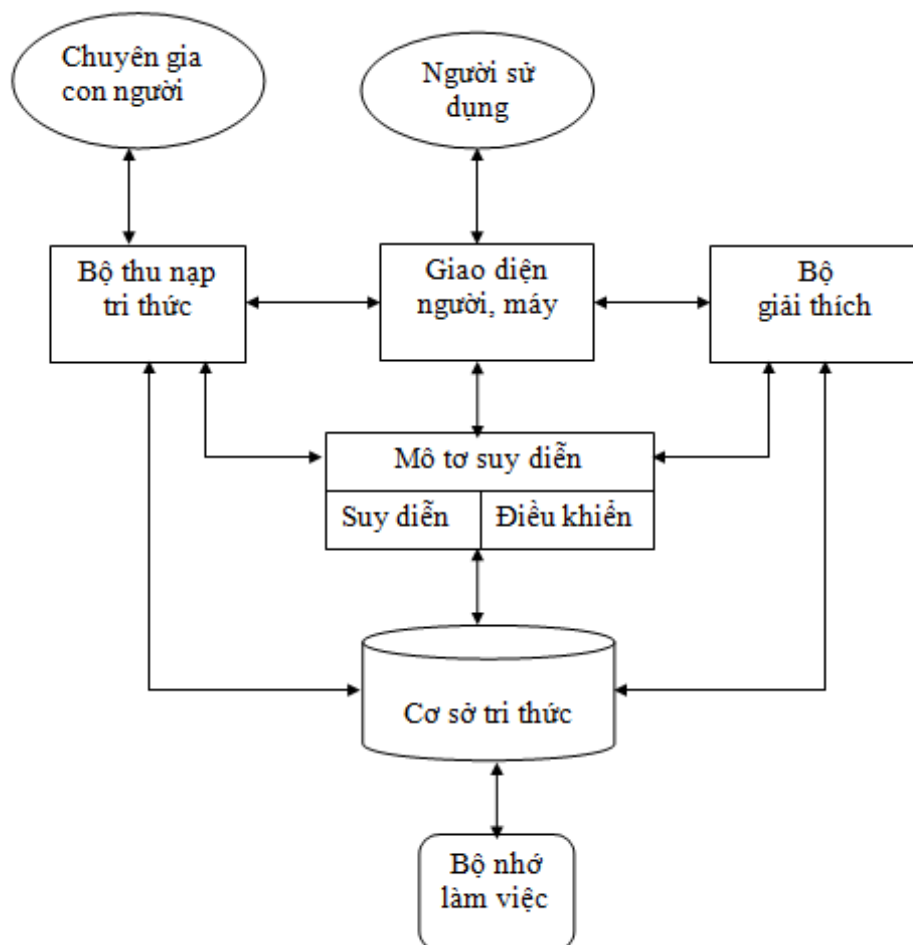
về một lĩnh vực cụ thể nào đó để giải quyết các bài toán khó mà đòi hỏi sự uyên bác của các chuyên gia trong ngành.

1.2. Cấu trúc và đặc trưng của hệ chuyên gia

1.2.1. Cấu trúc của hệ chuyên gia

- Hệ chuyên gia gồm các thành phần cơ bản sau:

- + Bộ giao diện người – máy
- + Mô tơ suy diễn
- + Cơ sở tri thức
- + Bộ giải thích
- + Bộ tiếp nhận tri thức
- + Bộ nhớ làm việc



Hình 1.1. Các thành phần của hệ chuyên gia.

- Bộ giao tiếp người – máy (User Interface): thực hiện giao tiếp giữa hệ chuyên gia và người sử dụng. Bộ này nhận các thông tin từ người sử dụng và đưa ra các câu trả lời, các lời khuyên, các giải thích về lĩnh vực đó.
- Mô tơ suy diễn (Interface Engine): hệ chuyên gia mô hình hóa cách lập luận của con người với môđun động cơ suy diễn. Hệ chuyên gia chứa động cơ suy diễn để tiến hành các suy diễn nhằm tạo ra các tri thức mới dựa trên các sự kiện, tri thức trong vùng nhớ làm việc và trong cơ sở tri thức. Hai kiểu suy diễn chính trong động cơ suy diễn là suy diễn tiến và suy diễn lùi.
- Cơ sở tri thức (Knowledge Base): 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 cơ sở sự kiện (facts) và cơ sở luật (rules).
- Bộ giải thích (Explantion System): trả lời hai câu hỏi là tại sao (Why) và bằng cách nào (How) khi có yêu cầu từ người sử dụng. Câu hỏi Why nhằm mục đích cung cấp các lý lẽ để thuyết phục người sử dụng đi theo con đường suy diễn của hệ chuyên gia. Câu hỏi How nhằm cung cấp các giải thích về con người mà hệ chuyên gia sử dụng để mang lại kết quả.
- Bộ tiếp nhận tri thức (Knowledge Editor): làm nhiệm vụ thu nhận tri thức từ chuyên gia con người (human expert), từ kỹ sư xử lý tri thức và người sử dụng thông qua các yêu cầu và lưu trữ vào cơ sở tri thức.
- Vùng nhớ làm việc (Working Memory): chứa các sự kiện liên quan được thực hiện trong quá trình đưa ra kết luận. Bộ nhớ làm việc tương đương với bộ nhớ ngắn hạn (Short – Term Memory) trong mô hình giải vấn đề của con người
- Trong các thành phần của hệ chuyên gia, Mô tơ suy diễn và cơ sở tri thức là hai thành phần bắt buộc phải có khi xây dựng hệ chuyên gia.

1.2.2. Đặc trưng của hệ chuyên gia

- Hệ chuyên gia có các đặc trưng cơ bản sau:

- + Tách tri thức khỏi điều khiển
- + Có tri thức chuyên gia
- + Tập trung nguồn chuyên gia

- + Lập luận dựa trên các ký hiệu
- + Lập luận may rủi
- + Khả năng giải quyết vấn đề bị hạn chế
- + Độ phức tạp của bài toán
- + Chấp nhận sai lầm

- Tách tri thức khỏi điều khiển:

+ Thông thường một chương trình truyền thống thì khối điều khiển (giải thuật) và tri thức (cấu trúc dữ liệu) gắn liền với nhau. Điều này gây ra những khó khăn khi phát triển và thay đổi chương trình.

+ Trong hệ chuyên gia, cơ sở tri thức và môơ suy diễn độc lập với nhau. Điều này giúp việc phát triển, bảo trì hệ chuyên gia được thuận lợi hơn. Nghĩa là ta có thể bổ sung hay loại các sự kiện, các luật mà không làm ảnh hưởng đến động cơ suy diễn. Và khi thay đổi điều khiển ta chỉ cần chỉnh sửa thuật toán trong động cơ suy diễn.

- Có tri thức chuyên gia:

+ Một đặc tính quan trọng của tri thức được sử dụng trong hệ chuyên gia đó là tri thức của hệ chuyên gia. Các tri thức này được thu nhận và mã hóa trong hệ chuyên gia. Nó bao gồm tri thức lĩnh vực và kỹ năng giải quyết của chuyên gia.

+ Thuật ngữ chuyên gia để chỉ một người có kỹ năng giỏi và giải quyết bài toán đạt hiệu quả cao. Họ có thể là bác sỹ, nhà kinh tế, nhà chơi cờ vua, ...

- Tập trung nguồn chuyên gia

+ Hầu hết các chuyên gia có kỹ năng giỏi giải quyết bài toán thuộc lĩnh vực của họ. Tuy nhiên các chuyên gia có thể không giải quyết được các bài toán không thuộc lĩnh vực của họ. Hệ chuyên gia cũng tương tự như vậy, nó chỉ tinh thông các vấn đề được huấn luyện, còn các vấn đề bên ngoài nó khó có khả năng giải quyết được.

+ Một khó khăn chung khi phát triển hệ chuyên gia là thu nạp tri thức từ các chuyên gia để giải quyết các bài toán khó. Các dự án chuyên gia thành công nhất là trực tiếp hướng đến các tri thức chuyên sâu đã biết. Một phương pháp khác là chia bài toán ban đầu thành các bài toán nhỏ hơn. Tuy nhiên mỗi bài toán con khi giải lại gặp khó khăn khác do phạm vi rộng của lĩnh vực.

- Lập luận dựa trên các ký hiệu:

+ Hệ chuyên gia biểu diễn tri thức dưới dạng ký hiệu. Ta có thể sử dụng ký hiệu để biểu diễn nhiều dạng tri thức khác nhau. Chẳng hạn như các sự kiện, khái niệm hay các luật, ..

+ Bên cạnh việc biểu diễn các câu lệnh (chỉ thị) ở dạng ký hiệu, các hệ chuyên gia còn xử lý các ký hiệu này khi giải quyết vấn đề. Hệ chuyên gia giải bài toán bằng cách xử lý các ký hiệu thay vì xử lý số. Những bài toán làm việc với dạng thông tin và dữ liệu nên sử dụng các chương trình thường. Nói chung chương trình thông thường xử lý dữ liệu còn hệ chuyên gia xử lý tri thức.

- Lập luận may rủi:

+ Các chuyên gia tinh thông trong việc sử dụng các kinh nghiệm của họ để giải quyết bài toán đang xét một cách hiệu quả. Bằng các kinh nghiệm mà họ hiểu vấn đề qua thực tế và giữ nó dưới dạng may rủi. Các dạng may rủi điển hình khi chuyên gia giải quyết vấn đề trong một số trường hợp: Với vấn đề hỏng hóc xe ô tô, luôn kiểm tra hệ thống điện đầu tiên; Hiếm khi người ta mặc áo bông vào mùa hè; Nếu gặp ung bướu thì luôn kiểm tra lịch sử gia đình người bệnh; ...

+ Hầu hết trí tuệ nhân tạo thuở ban đầu đều áp dụng các kỹ thuật tìm kiếm may rủi khi giải quyết vấn đề. Minsky đã sử dụng kỹ thuật Heuristic trong máy tính với phát biểu “Nếu bạn không thể khuyên máy tính cách thực hiện tốt nhất để thực hiện việc nào đó thì hãy lập trình để nó thử nhiều cách tiếp cận”.

- Khả năng giải quyết vấn đề hạn chế:

+ Trước khi dự án bắt đầu, ta phải xác định vấn đề có thể giải được không. Điều này có thể gây ngạc nhiên cho người mới đầu tiếp xúc với hệ chuyên gia bởi vì học thấy trí tuệ nhân tạo có thể giải được bài toán bất kỳ.

+ Nếu không có chuyên gia để giải vấn đề thì ta cũng khó có thể hy vọng hệ chuyên gia giải tốt hơn. Nếu vấn đề quá mới hoặc thay đổi quá nhanh thì thực sự không có hệ chuyên gia nào có thể giải được. Ta chỉ nên xây dựng hệ chuyên gia để xây dựng những bài toán mà chuyên gia giải được.

- Độ phức tạp của bài toán:

+ Các bài toán nên có độ phức tạp lập luận không quá dễ và cũng không quá khó.

+ Nói chung nếu nhiệm vụ quá dễ và chỉ cần hệ chuyên gia giải trong ít phút thì khó có thể đánh giá được công sức của hệ chuyên gia. Vấn đề không quá phức tạp đến mức gây ra tình trạng không thể quản lý nổi ở tầm của chuyên gia. Nếu vấn đề có độ phức tạp lớn thì cố gắng chia thành các bài toán nhỏ hơn, mỗi bài toán con này ta có thể giải bằng một hệ chuyên gia.

- Chấp nhận sai lầm:

+ Người ta coi hệ chuyên gia giải vấn đề như chuyên gia, tức là chấp nhận hệ thống có thể có sai lầm. Do hệ chuyên gia có thể mắc sai lầm, khi đó ta có thể thấy rằng chương trình truyền thống có ưu thế hơn hệ chuyên gia. Tuy nhiên so sánh tổng thể người ta thấy rằng trong một số trường hợp hệ chuyên gia có lời giải sai lầm mang tính người hơn do xử lý các thông tin không chính xác, thậm chí mâu thuẫn nhau.

+ Các chương trình truyền thống thường áp dụng cho các bài toán có thông tin chính xác và đầy đủ. Tuy nhiên với bài toán mà dữ liệu thiếu hoặc sai thì chương trình truyền thống đưa ra kết quả “tất cả hoặc không có gì”. Ngược lại, với bài toán trong có cấu trúc yếu, thông tin không đầy đủ thì hệ chuyên gia vẫn cho các kết luận có lý, thậm chí có thể là tối ưu.

1.3. Ứng dụng

- Cho đến nay, hàng trăm hệ chuyên gia đã được xây dựng và đã được báo cáo thường xuyên trong các tạp chí, sách báo và hội thảo khoa học. Ngoài ra hệ chuyên gia cũng được sử dụng trong các công ty, các tổ chức quân sự mà không được công bố với lý do bảo mật.

- Một số lĩnh vực ứng dụng diện rộng của các hệ chuyên gia:

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

Kết luận chương 1

- Hệ giải quyết bài toán dựa trên trí thức được gọi là hệ cơ sở tri thức. Hệ chuyên gia là một loại hệ cơ sở tri thức giải quyết các bài toán có sử dụng tri thức của các chuyên gia trong lĩnh vực cụ thể đạt trình độ như một chuyên gia lâu năm.
- Hệ chuyên gia gồm 6 thành phần trong đó nhất thiết phải có Cơ sở tri thức và Động cơ suy diễn.
- Cơ sở tri thức bao gồm các sự kiện và các luật về một lĩnh vực cụ thể nào đó.
- Mô tơ suy diễn mô hình hóa lập luận của hệ chuyên gia. Mô đun này có cơ chế cho phép kết hợp các luật để đưa ra kết luận. Mô tơ suy diễn độc lập với khối cơ sở tri thức giúp cho việc phát triển hệ chuyên gia hiệu quả.
- Hệ chuyên gia được ứng dụng trong hầu hết các lĩnh vực: dự báo, ra quyết định tư vấn, ...

CHƯƠNG 2. CÁC KỸ THUẬT SUY DIỄN

2.1. Suy diễn tiến

- Là việc tìm kiếm đi từ dữ liệu đến mục tiêu. Thực chất là quá trình suy ra các sự kiện mới từ những sự kiện đang có dựa trên áp dụng của các tập luật, tập sự kiện xuất phát là các sự kiện trong giả thiết. Quá trình suy diễn kết thúc khi đạt được các sự kiện mục tiêu hoặc khi không suy diễn thêm được sự kiện gì mới dựa trên các luật dẫn.

- Suy diễn tiến còn được gọi là tìm kiếm hướng từ dữ liệu (data - driven search).

- Tiến trình giải bài toán bước đầu bằng các sự kiện cho trước + một tập các luật hợp thức dùng thay đổi trạng thái hiện tại.

- Quá trình tìm kiếm được thực hiện bằng cách áp dụng các luật vào các sự kiện để tạo ra các sự kiện mới, sau đó các sự kiện này mới lại được áp dụng để sinh ra các luật sự kiện mới hơn cho đến khi tìm ra các giải pháp cho bài toán.

- Chiến lược suy diễn tiến bắt đầu bằng tập sự kiện đã biết, rút ra các sự kiện mới nhờ dùng các luật mà phân giả thiết khớp với sự kiện đã biết và tiếp tục quá trình này cho đến khi thấy trạng thái đích, hoặc cho đến khi không còn luật nào khớp được các sự kiện đã biết hay được sự kiện suy diễn.

- Hệ thống suy diễn tiến hoạt động như sau:

+ Trước tiên hệ thống này lấy các thông tin về bài toán về người sử dụng và đặt chung vào bộ nhớ làm việc.

+ Suy diễn quét các luật theo dãy xác định trước; xem phân giả thiết có trùng khớp với nội dung trong bộ nhớ.

+ Nếu phát hiện một luật như mô tả trên, bổ sung kết luận của luật này vào bộ nhớ. Luật này gọi là cháy.

+ Quá trình tiếp tục cho đến khi không còn khớp được luật nào.

+ Lúc này bộ nhớ có các thông tin của người dùng và thông tin do hệ thống suy diễn.

- Suy diễn tiến đối với logic mệnh đề

Vào:

+ Tập mệnh đề đã cho $GT = \{gt_1, gt_2, \dots, gt_m\}$

+ Tập hợp các luật $R = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$

Với $r_i: p_1 \wedge \dots \wedge p_s \rightarrow q$ với $i = 1, \dots, n$

+ Tập kết luận $KL = \{q_1, q_2, \dots, q_k\}$

Ra: Thông báo thành công nếu với mọi q_i ($i = 1, 2, \dots, k$) đều được suy ra từ GT và tập luật R.

- Ví dụ: Giả sử có bệnh nhân đến khám bệnh, bác sĩ dùng kiến thức y học vào thông tin do bệnh nhân cung cấp để xem bệnh nhân mắc bệnh gì.

Luật 1:

IF bệnh nhân rất họng AND nghi viêm nhiễm

THEN tin rằng bệnh nhân viêm họng, đi chữa họng

Luật 2:

IF nhiệt độ bệnh nhân quá 37 độ C

THEN bệnh nhân bị sốt

Luật 3:

IF bệnh nhân ốm trên 1 tuần AND bệnh nhân sốt

THEN nghi bệnh nhân viêm nhiễm

- Thông tin từ bệnh nhân: Bệnh nhân có nhiệt độ 39 độ C, Bệnh nhân đã ốm 2 tuần, Bệnh nhân rất họng.

- Khi hệ thống thấy giả thiết của luật khớp với thông tin trong bộ nhớ, câu kết luận của luật được bổ sung vào bộ nhớ. Từ thông tin bệnh nhân 39 độ C, luật 2 được thực hiện. Khi này đã được bệnh nhân sốt. Từ kết luận của luật 2 cùng với giả thiết bệnh nhân ốm trên 1 tuần nên kết luận của luật 3 được bổ sung vào

bộ nhớ. Lúc này về trái của luật 1 cũng được thỏa mãn nên bác sĩ có thể kết luận bệnh nhân bị viêm họng và nên đi chữa họng.

- Như vậy nhờ có thông tin đã biết, các luật và kỹ thuật suy diễn tiến mà hệ thống đưa ra được 3 thông tin mới : Bệnh nhân sốt, Nghi viêm nhiễm, Phải chữa họng bệnh nhân.

- Hệ thống suy diễn tiến kết luận mọi thứ có thể .Tuy nhiên tiếp cận này đưa ta các thông tin không cần thiết. Giả sử cho thêm 2 luật:

Luật 4:

IF bệnh nhân sốt

THEN bệnh nhân không đi lại được

Luật 5:

IF bệnh nhân không đi lại được

THEN bệnh nhân ở nhà và đọc sách.

- Hệ thống dễ dàng suy diễn được “ Bệnh nhân sốt”.Thông tin làm kích hoạt Luật 4 và Luật 5. Thông tin mới về việc họ ở nhà và đọc sách không giúp ích gì cho bác sĩ. Tuy nhiên hệ thống biết thông tin đó quan trọng hay không

2.2. Suy diễn lùi

- Kỹ thuật suy diễn tiến làm việc với bài toán bắt đầu từ các thông tin (giả thiết và mở rộng dần tập thông tin ban đầu cho đến khi tập này chứa kết luận. Trong khi đó kỹ thuật suy diễn lùi bắt đầu từ các giả thuyết các chứng minh rồi tiến hành thu thập thông tin để chứng minh cho giả thiết đó. Chẳng hạn bác sĩ nghi ngờ người bệnh nào đó, ông ta tìm ra triệu chứng của bệnh này.

- Hoạt động của hệ thống suy diễn lùi: Trước hết nó kiểm tra trong bộ nhớ làm việc để xem đích cần chứng minh đã được bổ sung hay chưa. Nếu có thì dừng quá trình suy diễn, ngược lại hệ tìm luật có phần THEN chứa đích. Hệ thống xem phần giả thiết của các luật này có trong bộ nhớ làm việc hay không. Các giả thiết không được liệt kê trong bộ nhớ gọi là các đích mới cần được chứng

minh. Các đích con này được cung cấp nhờ các luật khác. Quá trình này tiếp tục cho đến khi hệ thống tìm thấy một giả thiết không được luật nào cung cấp. Trường hợp này hệ quay lui sang luật khác sinh ra kết luận.

- Giả sử sau khi tiếp chuyện bệnh nhân, bác sỹ nghĩ rằng bệnh nhân bị viêm họng. Công việc của ông ta là chứng tỏ khẳng định này. Thủ tục chuẩn đoán được mô hình hóa bằng HCG suy diễn lùi.

Luật 1:

IF Có dấu hiệu viêm họng AND Có cơ quan nội tạng bị viêm
THEN Bệnh nhân viêm họng.

Luật 2:

IF Họng bệnh nhân đỏ
THEN Có dấu hiệu viêm nhiễm.

Luật 3:

IF cơ quan bị tổn thương AND Có Khuẩn cầu AND có hạt
THEN Chắc chắn cơ quan nội tạng bị viêm.

Bước 1. Đích: Bệnh nhân bị viêm họng, tìm thấy đích cho phần THEN của luật 1. Tiếp đến xét cá điểm điều kiện ở vế trái của luật này: Các dấu hiệu viêm họng Và có nội tạng viêm. Vế trái của luật này là đích trung gian mới.

Bước 2. Đích trung gian “có hiệu viêm nhiễm” nằm trong phần THEN của luật thứ 2. Vế trái luật 2 không xuất hiện luật nào. Khi đó hệ thông sẽ hỏi họng có đỏ không? Trả lời : đúng. Luật này được thực hiện do vậy có dấu hiệu nhiễm khuẩn. Hệ thông thêm kết luận này vào bộ nhớ.

Bước 3. Xét đích trung gian của luật 1: “có cơ quan nội tạng bị viêm” nằm trong luật THEN của luật thứ 3.

- Tương tự trên yêu cầu hệ thông đưa ra câu hỏi: Có khuẩn cầu không ? Trả lời : đúng, Có “hạt” không?, trả lời: đúng, “Có cơ quan bị tổn thương” không, trả lời: đúng. Luật 3 được thực hiện nên thêm kết luận này vào bộ nhớ.

- Kết luận: Bệnh nhân bị viêm họng và nên đi chữa họng.

- Suy diễn lùi đối với logic mệnh đề

Vào:

+ Tập mệnh đề đã cho $GT = \{gt_1, gt_2, \dots, gt_m\}$

+ Tập hợp các luật $R = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$

Với $r_i: p_1 \wedge \dots \wedge p_s \rightarrow q$ với $i = 1, \dots, n$

+ Tập kết luận $KL = \{p_1, p_2, \dots, p_k\}$

Ra: Thông báo thành công nếu với mọi $p_i (i = 1, 2, \dots, k)$ đều được suy ra từ GT và tập luật R.

Xét ví dụ minh họa:

VD1. Cho tập luật sau:

$R = \{r_1, r_2, \dots, r_6\}$

$r_1: a \wedge b \rightarrow c$

$r_2: a \wedge h \rightarrow d$

$r_3: a \wedge c \rightarrow e$

$r_4: a \wedge d \rightarrow m$

$r_5: a \wedge b \rightarrow n$

$r_6: n \wedge e \rightarrow m$

Chứng minh $a \wedge b \rightarrow m$

Giải:

Ta có: $a \wedge b \rightarrow m \Leftrightarrow GT = \{a, b\}$ và $KL = \{m\}$

fi	Vet	TL	Left	Goal	Back
				(m, 0)	
(m,0)	(m, 4)	$(m, 0, R, j) = 4$	d	(d, 0)	F
(d,0)	(m, 4), (d, 2)	$(d, 0, R, j) = 2$	h	(h, 0)	F
(h,0)	(m, 4), (d,2), (h, 7)	$(h, 0, R, j) = 7$	\emptyset	(d, 2)	T
(d,2)	(m, 4), (d, 2), (h, 7), (d, 7)	$(d, 2, R, j) = 7$	\emptyset	(m, 4)	T

(m,4)	(m, 4), (d, 2), (h, 7), (d, 7), (m, 6)	(m, 4, R, j) = 6	e	(e, 0)	F
(e,0)	(m, 4), (d, 2), (h, 7), (d, 7), (m, 6), (e, 3)	(e, 0, R, j) = 3	c	(c, 0)	F
(c,0)	(m, 4), (d, 2), (h, 7), (d, 7), (m, 6), (e, 3), (c, 0)	(c, 0, R, j) = 1	Ø	Ø	F

$F = I \Rightarrow KL$: Thông báo thành công.

Kết luận chương 2

- Một bài toán có thể giải bằng thuật toán suy diễn tiến thì chắc chắn cũng giải được bằng thuật toán suy diễn lùi và ngược lại.
- Tuy nhiên tùy từng bài toán mà ta sử dụng suy diễn tiến hoặc suy diễn lùi để giải một cách nhanh và ngắn gọn nhất.
- Để chọn cách giải quyết vấn đề chọn thuật toán nào cho 1 bài toán cụ thể ta cần chú ý như sau:

+ $f_{GT} = \#GT$: số các sự kiện có trong tập GT

+ $f_{KL} = \#KL$: số các sự kiện có trong tập KL

+ $f_{Truoc} = \max\#\{r \in R / \text{luật có thể áp dụng cho tập } F = \text{vế phải của luật}\}$

+ $f_{sau} = \max\#\{r \in R / r \text{ có cùng sự kiện ở vế phải}\}$

Chọn hướng suy diễn:

Nếu $f_{sau} > f_{Truoc}$ thì chọn suy diễn tiến.

Nếu $f_{sau} < f_{Truoc}$ thì chọn suy diễn lùi.

Nếu $f_{sau} = f_{Truoc}$ và $f_{GT} < f_{KL}$ thì chọn suy diễn tiến.

Nếu $f_{sau} = f_{Truoc}$ và $f_{GT} > f_{KL}$ thì chọn suy diễn lùi.

Nếu $f_{sau} = f_{Truoc}$ và $f_{GT} = f_{KL}$ thì chọn tùy ý.

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG

3.1. Giới thiệu bài toán

- Tên đề tài: Xây dựng hệ chuyên gia tư vấn mua điện thoại di động
- Giới thiệu đề tài: Hiện nay, khoa học công nghệ phát triển rất nhanh chóng, làm thay đổi nhiều trong đời sống, sinh hoạt hằng ngày của chúng ta. Chiếc điện thoại di động dường như là vật bất ly thân, bởi vì nó đáp ứng rất nhiều nhu cầu thiết yếu như liên lạc, công việc, giải trí, ... Do vậy việc lựa chọn mua một chiếc điện thoại di động là một việc cần đắn đo suy nghĩ, sao cho phù hợp vào khả năng tài chính, mục đích sử dụng,.. Hiểu được vấn đề này, nhiều hãng điện thoại sinh ra và cho ra mắt nhiều mẫu điện thoại trải dài trên nhiều phân khúc giá tiền khác với những chức năng ưu việt. Nhiều lựa chọn đồng nghĩa việc chọn mua một chiếc điện thoại di động nhất là điện thoại thông minh càng khó khăn hơn. Hệ tư vấn mua điện thoại di động sẽ hỗ trợ cho người sử dụng lựa chọn được chiếc điện thoại phù hợp nhất với nhu cầu của bản thân.
- Thuật toán sử dụng: Suy diễn tiến sử dụng ngôn ngữ c# để cài đặt

```
/// <summary>
/// Phương thức trả về kết quả của <b>suy diễn tiến</b> với đầu
vào
/// là danh sách giả thiết (assumptions)<br/>
/// <i>Ngày cập nhật : 18/04/2021</i>
/// </summary>
/// <param name="assumptions"></param>
/// <returns></returns>
public static List<MobileDTO> Result(List<string> assumptions)
{
    // Kết quả
    var result = new List<MobileDTO>();
    // Lấy tất cả các luật trong database
    List<RuleDTO> rules = OptimizeRule(RulesBLL.FindAll());
    //List<RuleDTO> rules = RulesBLL.FindAll();
    List<RuleDTO> rulesCopy = new List<RuleDTO>(rules);
    // Lấy tất cả các đối tượng mobile trong database
    var mobiles = MobileBLL.FindAll();
    //var mobileId = mobile.Id;
    // Gan trung gian bang gia thiet
    List<string> mediate = assumptions;
    // Loc SAT
    Queue<int> SAT = new Queue<int>();
    FilterSAT(SAT, rulesCopy, mediate);
    // Duyệt SAT cho đến khi tập SAT rỗng
    while (SAT.Count != 0)
    {
```

```

// Xet rule dau tien trong tap SAT
// Lay ra ruleId va xoa khoi hang doi
var ruleId = SAT.Dequeue();
// Tim rule theo ruleid
RuleDTO rule = rules.Find(item => item.Id == ruleId);
// Neu khong tim duoc rule thi bo qu vong lap nay
if (rule == null) continue;
// Them su kien vao bien trung gian
mediate.Add(rule.Right);
// Tim SAT
FilterSAT(SAT,rulesCopy, mediate);

if (rulesCopy.Count == 0) break;
}
// Neu Bien trung gian co chua mobile thi them vao ket qu
mobiles.ForEach(mobile =>
{
    if (mediate.Contains(mobile.Id))
    {
        result.Add(mobile);
    }
});
return result;
}

```

- Lý do chọn thuật toán suy diễn tiến: Thuật toán phát huy tác dụng nhất đối với bài toán về bản chất đi thu thập thông tin rồi thấy điều cần suy diễn như bài toán này.

3.2. Xây dựng cơ sở tri thức

3.2.1. Thu thập tri thức

- Thu thập tri thức là bước quan trọng mở đầu cho mỗi bài toán, đặc biệt đối với bài toán tư vấn ra quyết định.

- Các tri thức cụ thể của bài toán tư vấn mua điện thoại di động:

+ Dựa trên các dữ liệu về điện thoại di động bao gồm: kiểu dáng, màu sắc, hãng sản xuất, giá tiền, tính năng

+ Dữ liệu về người sử dụng: giới tính, nghề nghiệp, mục đích sử dụng, màu sắc yêu thích, ...

+ Thông tin: mục đích sử dụng, giá tiền, màu sắc phù hợp

+ Tri thức: các dữ liệu về điện thoại phù hợp với các dữ liệu của người sử dụng. Ví dụ: người sử dụng là nữ giới thì thường thích màu sắc màu hồng. Người sử dụng là nam giới thì thường thích màu đen.

- Cách thức thu thập thông tin:

+ Dựa trên tìm kiếm thông tin: trang web thegioididong.com dữ liệu về điện thoại di động (kiểu dáng, màu sắc, hãng sản xuất, giá tiền, tính năng..).

+ Dựa trên hỏi đáp: về dữ liệu người sử dụng(giới tính, nghề nghiệp, mục đích sử dụng, màu sắc yêu thích, ...)

3.2.2. Biểu diễn tri thức

- Tập các sự kiện

Nhóm luật	Luật
1.Giới tính sử dụng (Gender)	GD1:Nam GD2:Nữ
2.Đối tượng sử dụng (Objects using) (Bỏ)	OU1: Học sinh/ Sinh viên OU2: Người đi làm bình thường OU3: Doanh nhân OU4: Người già
3.Mục đích chính sử dụng (Purpose)	PP1: Đọc báo PP2: Chụp ảnh PP3: Chơi game PP4:Người dùng bình thường
4.Giá tiền (Price range)	PR1: Từ 1-5 triệu PR2: Từ 5-10 triệu PR3: Từ 10-15 triệu PR4: Trên 15 triệu
5.Hãng điện thoại (Brand)	BR1: Nokia BR2: OPPO BR3: Samsung BR4: Apple
6.Màu sắc (Color)	CL1: Đen CL2: Xanh CL 3: Trắng CL 4: Đỏ CL 5: Hồng CL 6: Xám

- Tập các sản phẩm

Id	Name	Pri	Brand	Color	Screen	Rđ	Came	Stora	OperatingSystem
MB01	Nokia 2.2 2	1590000	Nokia	Màu đen	5.7"	2 GB	13MP	16 GB	Android
MB02	Nokia 3.2 2	2190000	Nokia	Màu đen	6.26"	16 GB	5MP	16 GB	Android
MB03	Nokia 2.3	2590000	Nokia	Màu xanh	6.2"	2 GB	13MP	32 GB	Android
MB04	Nokia 5.1 plus	2990000	Nokia	Màu xanh	5.86"	2 GB	13MP	32 GB	Android
MB05	Nokia 7.2	4590000	Nokia	Màu xanh	6.3"	4 GB	20MP	64 GB	Android
MB06	OPPO A1k	2690000	OPPO	Màu xanh	6.1"	2 GB	8MP	32 GB	Android
MB07	OPPO A93	6490000	OPPO	Màu đen	6.43"	8 GB	48MP	128 GB	Android
MB08	OPPO Reno	7900000	OPPO	Màu đen	6.4"	6 GB	48MP	256 GB	Android
MB09	OPPO Reno4 Pro	11490000	OPPO	Màu trắng	6.5"	8 GB	48MP	256 GB	Android
MB10	OPPO A5s	3290000	OPPO	Màu đỏ	6.5"	8 GB	8MP	128 GB	Android
MB11	OPPO A9 2020	4990000	OPPO	Màu trắng	6.2"	3 GB	13MP	32 GB	Android
MB12	OPPO Reno5 5G	11990000	OPPO	Màu trắng	6.43"	8 GB	64MP	128 GB	Android
MB13	Samsung Galaxy A10	2640000	Samsung	Màu xanh	6.2"	2 GB	13MP	32 GB	Android
MB14	Samsung Galaxy A10s	3690000	Samsung	Màu đỏ	6.2"	2 GB	8MP	32 GB	Android
MB15	Samsung Galaxy A30	429000	Samsung	Màu xanh	6.4"	4 GB	16MP	32 GB	Android
MB16	Samsung Galaxy M20	4990000	Samsung	Màu trắng	6.3"	3 GB	8MP	32 GB	Android
MB17	Samsung Galaxy A50s	6990000	Samsung	Màu đen	6.4"	4 GB	32MP	64 GB	Android
MB18	Samsung Galaxy A51	7590000	Samsung	Màu xanh	6.5"	6 GB	32MP	128 GB	Android
MB19	Samsung Galaxy A71	8590000	Samsung	Màu hồng	6.7"	8 GB	32MP	128 GB	Android
MB20	Samsung Galaxy Note 10	13990000	Samsung	Màu trắng	6.3"	8 GB	10MP	256 GB	Android
MB21	Samsung Galaxy A80	14990000	Samsung	Màu hồng	6.7"	8 GB	48MP	128 GB	Android
MB22	Samsung Galaxy S10e	15990000	Samsung	Màu xanh	5.8"	6 GB	10MP	128 GB	Android
MB23	Samsung Galaxy S20	19940000	Samsung	Màu xám	6.2"	8 GB	10MP	128 GB	Android
MB24	Samsung Galaxy S10	20990000	Samsung	Màu đen	6.1"	8 GB	10MP	128 GB	Android
MB25	Iphone 6s Plus 128GB	4990000	Apple	Màu trắng	5.5"	1 GB	8MP	128 GB	IOS
MB26	Iphone 7 32GB	4990000	Apple	Màu đen	4.7"	2 GB	7 MP	32 GB	IOS
MB27	Iphone SE	10490000	Apple	Màu trắng	4.7"	3 GB	12MP	64 GB	IOS
MB28	Iphone 7 Plus 32GB	9990000	Apple	Màu hồng	5.5"	3 GB	7MP	32 GB	IOS
MB29	Iphone 8 Plus 128GB	10600000	Apple	Màu hồng	5.5"	3 GB	12MP	128 GB	IOS
MB30	Iphone XR 64GB	12100000	Apple	Màu trắng	6.1"	3 GB	12MP	64 GB	IOS
MB31	Iphone 11 128GB	17800000	Apple	Màu đỏ	6.1"	4 GB	12MP	128 GB	IOS
MB32	Iphone Xs Max 256GB	14990000	Apple	Màu đen	6.5"	4 GB	12MP	256 GB	IOS
MB33	Iphone 11 Pro Max 64GB	23500000	Apple	Màu xám	6.5"	4 GB	12MP	64 GB	IOS
MB34	Samsung Galaxy S21 5G	20990000	Samsung	Màu trắng	6.2"	8 GB	10MP	128 GB	Android
MB35	Samsung Galaxy A51	8390000	Samsung	Màu đen	6.5"	8 GB	32MP	128 GB	Android
MB36	OPPO A54	4690000	OPPO	Màu đen	6.5"	4 GB	16MP	128 GB	Android
MB37	OPPO Reno5 Marvel	9690000	OPPO	Màu đen	6.43"	8 GB	44MP	128 GB	Android
MB38	IPhone 12 Pro Max 256GB	36490000	Apple	Màu vàng đồng	6.7"	6 GB	12MP	256 GB	IOS
MB39	Samsung Galaxy M51	8990000	Samsung	Màu trắng	6.7"	8 GB	64MP	128 GB	Android
MB40	OPPO A15	3490000	OPPO	Màu đen	6.52"	3 GB	8MP	32 GB	Android

- Tập các luật:

Rules		
No	Left	Right
1	BR1^PR1^CL1	MB01
2	BR1^PR1^CL1	MB02
3	BR1^PR1^CL2	MB03
4	BR1^PR1^CL2	MB04
5	BR1^PR1^CL2	MB05
6	BR2^PR1^CL1	MB36
7	BR2^PR1^CL1	MB40
8	BR2^PR2^CL1	MB07
9	BR2^PR2^CL1	MB08
10	BR2^PR2^CL1	MB37
11	BR2^PR1^CL2	MB06

12	BR2^PR1^CL3	MB11
13	BR2^PR3^CL3	MB09
14	BR2^PR3^CL3	MB12
15	BR2^PR1^CL4	MB10
16	BR3^PR2^CL1	MB17
17	BR3^PR2^CL1	MB35
18	BR3^PR4^CL1	MB24
19	BR3^PR1^CL2	MB13
20	BR3^PR1^CL2	MB15
21	BR3^PR2^CL2	MB18
22	BR3^PR4^CL2	MB22
23	BR3^PR1^CL3	MB16
24	BR3^PR2^CL3	MB39
25	BR3^PR3^CL3	MB20
26	BR3^PR4^CL3	MB34
27	BR3^PR1^CL4	MB14
28	BR3^PR2^CL5	MB19
29	BR3^PR3^CL5	MB21
30	BR3^PR4^CL6	MB23
31	BR4^PR1^CL1	MB26
32	BR4^PR3^CL1	MB32
33	BR4^PR1^CL3	MB25
34	BR4^PR3^CL3	MB27
35	BR4^PR3^CL3	MB30
36	BR4^PR4^CL4	MB31
37	BR4^PR2^CL5	MB28
38	BR4^PR3^CL5	MB29
39	BR4^PR4^CL6	MB33
40	BR4^PR4^CL7	MB38
41	GD1	CL1
42	GD1	CL2
43	GD1	CL3

44	GD1	CL4
45	GD1	CL6
46	GD2	CL3
47	GD2	CL5
48	OU1	PR1
49	OU2	PR3
50	OU3	PR4
51	OU4	PR2
52	PP1	BR1
53	PP2	BR2
54	PP2	BR3
55	PP3	BR3
56	PP3	BR4
57	PP4	BR2
58	GD1^OU1	CL1
59	GD1^OU1	CL2
60	GD1^OU1	CL3
61	GD1^OU1	CL4
62	GD1^OU1	CL5
63	GD1^OU1	CL6
64	GD1^OU1	CL7
65	GD2^OU1	CL1
66	GD2^OU1	CL2
67	GD2^OU1	CL3
68	GD2^OU1	CL4
69	GD2^OU1	CL5
70	GD2^OU1	CL6
71	GD2^OU1	CL7

- Lưu trữ cơ sở tri thức
- + CSDL bao gồm 8 bảng:

Purpose			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	Name	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Hình 3.1 : Bảng mục đích sử dụng

Gender			
	Column Gender	Data Type	Allow Nulls
🔑	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	Name	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>


Hình 3.2 : Bảng giới tính người sử dụng

Color			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	Name	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>


Hình 3.3 : Bảng màu sắc yêu thích

Brand			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	Name	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>


Hình 3.4 : Bảng thương hiệu

Price			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	MinToMaxPrice	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Hình 3.5 : Bảng khoảng giá điện thoại

ObjectsUsing			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	Name	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Hình 3.6 : Bảng đối tượng sử dụng

Rules			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	Id	int	<input type="checkbox"/>
	RLeft	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
	RRight	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Hình 3.7 : Bảng lưu trữ các luật suy diễn

Mobile			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	Id	char(5)	<input type="checkbox"/>
	Name	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Price	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	Brand	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Color	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Screen	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ram	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Camera	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Storage	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	OperatingSystem	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Hình 3.8 Bảng lưu thông tin của điện thoại

- Cách thức hoạt động:

+ Từ những thông tin dữ liệu input lấy từ người dùng nhập, chuyển đổi thành mã sự kiện tương ứng.

+ Áp dụng thuật toán: Tạo vòng lặp lần lượt với từng kết luận, áp dụng thuật toán cho đến khi tìm được kết luận thỏa mãn thì dừng.

- Vào: Các tập sự kiện giả thiết, Tập các luật, Sự kiện kết luận
- Ra: Thành công nếu sự kiện kết luận được suy ra từ giả thiết và tập luật. Nếu không thì tiếp tục vòng lặp với kết luận tiếp theo.

+ Từ kết luận, suy ra thông tin từ bảng Mobile và hiện thị lên giao diện cho người dùng.

3.3. Kết quả cài đặt

- Hướng cài đặt:

+ Ứng dụng WinForm(C#)

+ Cơ sở dữ liệu: SQL Server

+ Môi trường tích hợp phát triển: Microsoft Visual Studio Community 2019

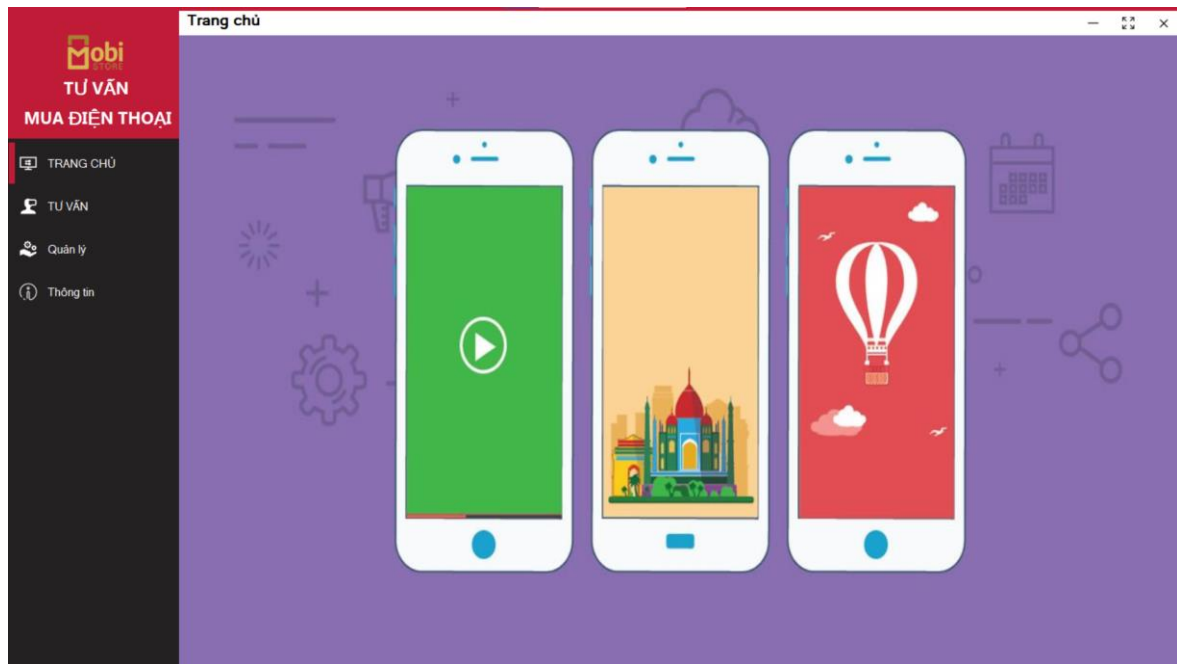
- Thiết kế 4 màn hình:

+ Màn hình trang chủ

+ Màn hình Tư vấn mua điện thoại: Cho phép người dùng nhập các thông tin bao gồm: giới tính, đối tượng sử dụng, mục đích sử dụng, khoảng giá có thể mua, hãng điện thoại yêu thích, màu sắc yêu thích. Hệ thống sẽ xử lý dữ liệu và đưa lời tư vấn nên mua điện thoại nào phù hợp.

+ Màn hình quản lý : Gồm các tab quản lý sản phẩm, quản lý tập lặt, quản lý tập sự kiện.

+ Màn hình thông tin: Hiển thị thông tin bản quyền phần mềm.



Hình 3.9 : Màn hình trang chủ ứng dụng

TƯ VẤN
MUA ĐIỆN THOẠI

- TRANG CHỦ
- TƯ VẤN**
- Quản lý
- Thông tin

Tư vấn

Bạn hãy trả lời các câu hỏi sau đây để chúng tôi tư vấn sản phẩm cho bạn

Giới tính của bạn là:

Bạn là:

Mục đích sử dụng của bạn là gì:

Khoảng giá tiền bạn có thể mua:

Hãng điện thoại yêu thích của bạn là gì?:

Màu sắc yêu thích của bạn là gì?:

Kết quả tư vấn

Name	Price	Brand	Color	Screen	Ram	Camera	Storage	OperatingSystem
Nokia 2.2.2	1590000	Nokia	Màu đen	5.7"	2 GB	13MP	16 GB	Android
Nokia 3.2.2	2190000	Nokia	Màu đen	6.26"	16 GB	5MP	16 GB	Android

Hình 3.10 : Màn hình tư vấn mua điện thoại

Quản lý

Sản phẩm Tập luật Sự kiện

Name	Price	Brand	Color	Screen	Ram	Camera	Storage	OperatingSystem
Nokia 2 2 2	1590000	Nokia	Màu đen	5.7"	2 GB	13MP	16 GB	Android
Nokia 3 2 2	2190000	Nokia	Màu đen	6.26"	16 GB	5MP	16 GB	Android
Nokia 2 3	2590000	Nokia	Màu xanh	6.2"	2 GB	13MP	32 GB	Android
Nokia 5 1 plus	2990000	Nokia	Màu xanh	5.86"	2 GB	13MP	32 GB	Android
Nokia 7 2	4590000	Nokia	Màu xanh	6.3"	4 GB	20MP	64 GB	Android
OPPO A1k	2690000	OPPO	Màu xanh	6.1"	2 GB	8MP	32 GB	Android
OPPO A93	6490000	OPPO	Màu đen	6.43"	8 GB	48MP	128 GB	Android
OPPO Reno	7900000	OPPO	Màu đen	6.4"	6 GB	48MP	256 GB	Android
OPPO Reno4 Pro	11490000	OPPO	Màu trắng	6.5"	8 GB	48MP	256 GB	Android
OPPO A5s	3290000	OPPO	Màu đỏ	6.5"	8 GB	8MP	128 GB	Android
OPPO A9 2020	4990000	OPPO	Màu trắng	6.2"	3 GB	13MP	32 GB	Android
OPPO Reno5 5G	11990000	OPPO	Màu trắng	6.43"	8 GB	64MP	128 GB	Android
Samsung Galaxy A10	2640000	Samsung	Màu xanh	6.2"	2 GB	13MP	32 GB	Android
Samsung Galaxy A10s	3690000	Samsung	Màu đỏ	6.2"	2 GB	8MP	32 GB	Android
Samsung Galaxy A30	4290000	Samsung	Màu xanh	6.4"	4 GB	16MP	32 GB	Android
Samsung Galaxy M20	4990000	Samsung	Màu trắng	6.3"	3 GB	8MP	32 GB	Android
Samsung Galaxy A50s	6990000	Samsung	Màu đen	6.4"	4 GB	32MP	64 GB	Android
Samsung Galaxy A51	7590000	Samsung	Màu xanh	6.5"	6 GB	32MP	128 GB	Android
Samsung Galaxy A71	8590000	Samsung	Màu hồng	6.7"	8 GB	32MP	128 GB	Android
Samsung Galaxy Note 10	13990000	Samsung	Màu trắng	6.3"	8 GB	10MP	256 GB	Android
Samsung Galaxy A80	14990000	Samsung	Màu hồng	6.7"	8 GB	48MP	128 GB	Android
Samsung Galaxy S10e	15990000	Samsung	Màu xanh	5.8"	6 GB	10MP	128 GB	Android
Samsung Galaxy S20	19940000	Samsung	Màu xám	6.2"	8 GB	10MP	128 GB	Android
Samsung Galaxy S10	20990000	Samsung	Màu đen	6.1"	8 GB	10MP	128 GB	Android
Iphone 6s Plus 128GB	4990000	Apple	Màu trắng	5.5"	1 GB	8MP	128 GB	IOS
Iphone 7 32GB	4990000	Apple	Màu đen	4.7"	2 GB	7 MP	32 GB	IOS
Iphone SE	10490000	Apple	Màu trắng	4.7"	3 GB	12MP	64 GB	IOS
Iphone 7 Plus 32GB	9990000	Apple	Màu hồng	5.5"	3 GB	7MP	32 GB	IOS
Iphone 8 Plus 128GB	10600000	Apple	Màu hồng	5.5"	3 GB	12MP	128 GB	IOS
Iphone XR 64GB	12100000	Apple	Màu trắng	6.1"	3 GB	12MP	64 GB	IOS
Iphone 11 128GB	17800000	Apple	Màu đỏ	6.1"	4 GB	12MP	128 GB	IOS
Iphone Xs Max 256GB	14990000	Apple	Màu đen	6.5"	4 GB	12MP	256 GB	IOS
Iphone 11 Pro Max 64GB	23500000	Apple	Màu xám	6.5"	4 GB	12MP	64 GB	IOS
Samsung Galaxy S21 5G	20990000	Samsung	Màu trắng	6.2"	8 GB	10MP	128 GB	Android

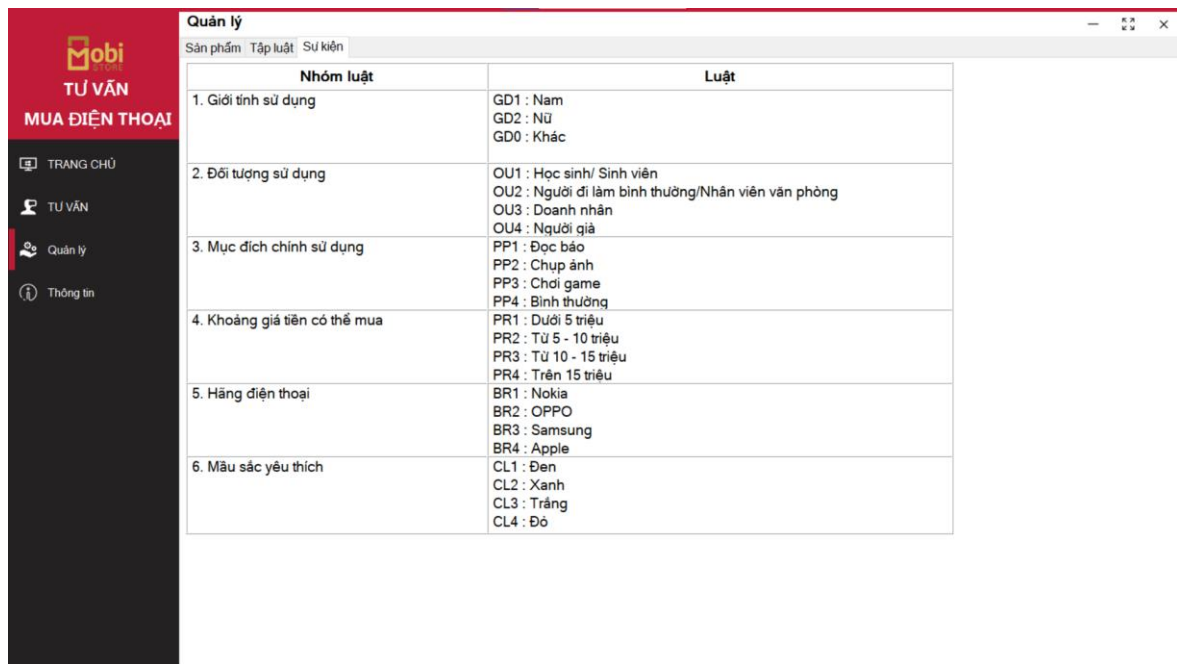
Hình 3.11 : Màn hình quản lý tất cả sản phẩm (điện thoại)

Quản lý

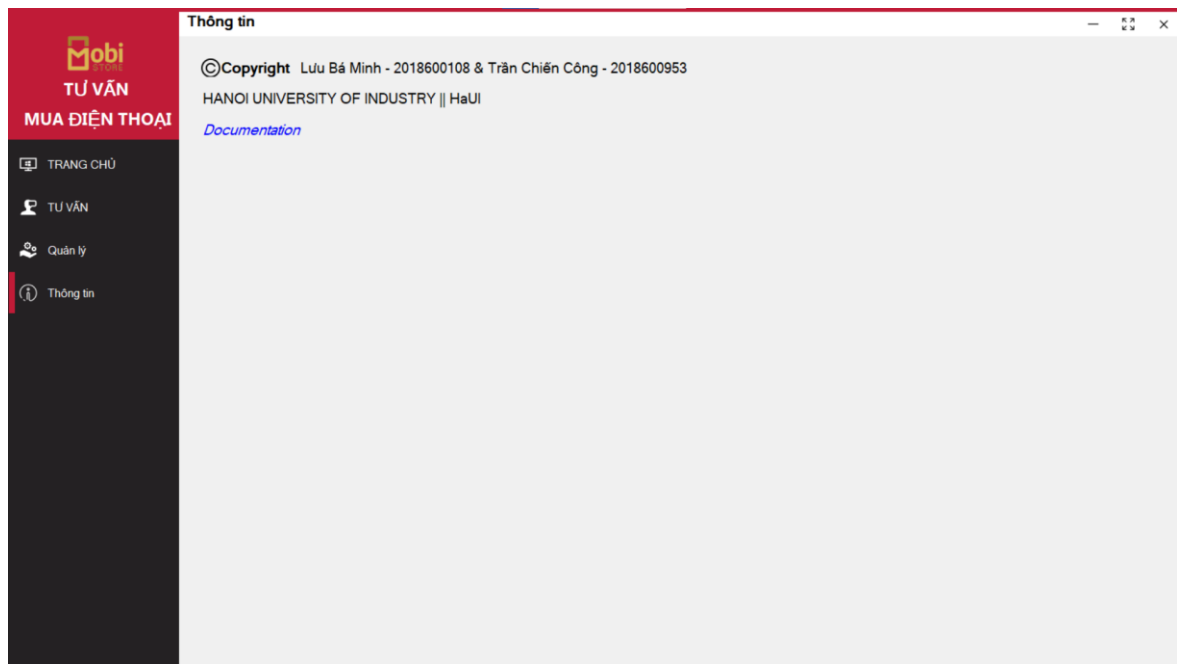
Sản phẩm Tập luật Sự kiện

Rule
BR1*PR1*CL1 -> MB01
BR1*PR1*CL1 -> MB02
BR1*PR1*CL2 -> MB03
BR1*PR1*CL2 -> MB04
BR1*PR1*CL2 -> MB05
BR2*PR1*CL1 -> MB36
BR2*PR1*CL1 -> MB40
BR2*PR2*CL1 -> MB07
BR2*PR2*CL1 -> MB08
BR2*PR2*CL1 -> MB37
BR2*PR1*CL2 -> MB06
BR2*PR1*CL3 -> MB11
BR2*PR3*CL3 -> MB09
BR2*PR3*CL3 -> MB12
BR2*PR1*CL4 -> MB10
BR3*PR2*CL1 -> MB17
BR3*PR2*CL1 -> MB35
BR3*PR4*CL1 -> MB24
BR3*PR1*CL2 -> MB13
BR3*PR1*CL2 -> MB15
BR3*PR2*CL2 -> MB18
BR3*PR4*CL2 -> MB22
BR3*PR1*CL3 -> MB16
BR3*PR2*CL3 -> MB39
BR3*PR3*CL3 -> MB20
BR3*PR4*CL3 -> MB34
BR3*PR1*CL4 -> MB14
BR3*PR2*CL5 -> MB19
BR3*PR3*CL5 -> MB21
BR3*PR4*CL6 -> MB23
BR4*PR1*CL1 -> MB26
BR4*PR3*CL1 -> MB32
BR4*PR1*CL3 -> MB25
BR4*PR3*CL3 -> MB27
BR4*PR3*CL3 -> MB28

Hình 3.12 : Màn hình quản lý tập luật



Hình 3.13 : Màn hình quản lý tập các sự kiện



Hình 3.14 : Màn hình hiển thị thông tin tác giả của ứng dụng

KẾT LUẬN

- Hệ chuyên gia giải quyết các bài toán có sử dụng tri thức của các chuyên gia. Hệ chuyên gia gồm 6 thành phần trong đó nhất thiết phải có Cơ sở tri thức và Động cơ suy diễn. Ứng dụng trong hầu hết các lĩnh vực: dự báo, ra quyết định tư vấn, ...
- Trong hệ chuyên gia, việc suy diễn thông qua kỹ thuật suy diễn và các chiến lược điều khiển. Có 2 kỹ thuật suy diễn: Suy diễn tiến và Suy diễn lùi.
- Với đề tài Xây dựng hệ chuyên gia tư vấn mua điện thoại, nhóm 2 đã tìm hiểu, nghiên cứu và thực hiện đề tài với kỹ thuật Suy diễn tiến. Có sản phẩm cụ thể là bài báo cáo và ứng dụng WinForm với chức năng tư vấn mua điện thoại.
- Kết quả ứng dụng:
 - + Làm được:
 - Hoàn thiện giao diện người dùng cơ bản.
 - Áp dụng được thuật toán suy diễn tiến và tối ưu hóa tập luật vào giải quyết bài toán.
 - Thực hiện được chức năng tư vấn mua điện thoại.
 - + Chưa làm được, cần cải tiến thêm:
 - Số lượng điện thoại tư vấn, các tiêu chí tư vấn còn hạn chế, chưa đa dạng, chưa đáp ứng được nhu cầu khác nhau.
 - Thông tin về điện thoại mới dùng ở mức cơ bản, cần đầy đủ và chi tiết hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. *Giáo trình Hệ chuyên gia*. Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.
Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật. [Trần Hùng Cường (Chủ biên), Trần
Thanh Hùng]
- [2]. Website <https://www.thegioididong.com> .