

$$\neg P(k) \vee \neg P(g(k))$$

### 3.5.4. Hệ thống suy diễn tự động: lập trình logic

Trên thực tế, việc biểu diễn tri thức và suy diễn logic được thực hiện bằng cách sử dụng một số ngôn ngữ lập trình được thiết kế đặc biệt. Kỹ thuật xây dựng hệ thống suy diễn như vậy được gọi là lập trình logic (logic programming). Ngôn ngữ lập trình logic tiêu biểu là Prolog. Rất nhiều hệ chuyên gia trong nhiều lĩnh vực khác nhau đã được xây dựng trên ngôn ngữ Prolog.

Chương trình trên Prolog là một tập hợp các câu xác định (definite clause). Tuy nhiên, để thuận tiện cho việc viết trên máy tính, các câu này có cú pháp không hoàn toàn giống với logic vị từ truyền thống.

Suy diễn được thực hiện theo kiểu suy diễn lùi và tìm kiếm theo chiều sâu, trong đó các câu được xét theo thứ tự xuất hiện của câu trong chương trình. Ngoài ra, Prolog cũng cho phép chứng minh bằng cách phủ định câu truy vấn, sau đó dẫn tới kết luận rằng không thể chứng minh được câu phủ định này.

### 3.6. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG

1. Các khẳng định nào sau đây là đúng:

- a)  $\text{False} \models \text{True}$
- b)  $\text{True} \models \text{False}$
- c)  $(A \Leftrightarrow B) \models (A \wedge B)$
- d)  $(A \wedge B) \models (A \Leftrightarrow B)$
- e)  $(A \Leftrightarrow B) \models (A \vee B)$
- f)  $(A \Leftrightarrow B) \models (\neg A \vee B)$
- g)  $A \wedge B \Rightarrow C \models (A \Rightarrow C) \vee (B \Rightarrow C)$

2. Cho  $KB = (A \vee B) \wedge (\neg C \vee \neg D \vee E)$

Các câu nào sau đây sinh ra từ KB?

- 1-  $A \vee B$
- 2-  $(A \vee B \vee C) \wedge ((B \wedge C \wedge D) \Rightarrow E)$

3. Cho KB:

Red	Blue $\Rightarrow$ Silver
$\neg$ Pink $\vee$ Blue	Pink $\Rightarrow$ Tan
Tan $\vee$ Orange	Silver
$\neg$ Pink	$\neg$ (Violet $\vee$ White)
Pink $\Rightarrow$ Red	Blue $\Rightarrow$ Orange

Biểu diễn tri thức và suy diễn logic

Hãy chứng minh:

a-  $\neg$  Orange

b- Silver  $\wedge$  Red

c- Silver  $\vee$  White

4. Viết các câu sau dưới dạng logic vị từ:

- 1 - Mọi nhà nông thích mặt trời
- 2 - Lúc nào cũng có người bị lừa
- 3 - Nấm có màu đỏ là nấm độc
- 4 - An không cao
- 5 - Chỉ có 2 sinh viên nước ngoài học lớp công nghệ thông tin
- 6 - Trên trời có muôn vàn vì sao

5. Cho các câu sau trên logic vị từ:

- 1 - trâu (x)  $\wedge$  lợn (y)  $\Rightarrow$  to\_hơn(x, y)
- 2 - lợn (y)  $\wedge$  chuột (z)  $\Rightarrow$  to\_hơn(y, z)
- 3 - to\_hơn(x, y)  $\wedge$  to\_hơn(y, z)  $\Rightarrow$  to\_hơn(x, z)
- 4 - trâu (Bob)
- 5 - lợn (Pat)
- 6 - chuột (Jerry)

Thực hiện suy diễn tiến ra các câu có thể sử dụng suy diễn tiến.

6. Cho KB gồm các câu sau:

- 1- Lợn (y)  $\wedge$  Ốc\_sên (z)  $\Rightarrow$  Nhanh\_hơn (y, z)
- 2- Nhỏ (z)  $\wedge$  Biết\_bò (z)  $\Rightarrow$  Ốc\_sên (z)
- 3- Lợn (Pat)
- 4- Nhỏ (Steve)
- 5- Biết\_bò (Steve)

Hãy chứng minh bằng suy diễn tiến và lùi câu sau:

Nhanh\_hơn (Pat, Steve)?

7. Tìm MGU (hợp tử tổng quát nhất) cho các cặp câu sau:

- a. P (A, B, B) , P (x, y, z)
- b. Q (y, G(A, B)) , Q (G (x, x), y)
- c. Older (Father (y), y) , Older(Father (x), John)
- d. Knows (Father(y), y), Knows (x, x)

8. Biểu diễn các câu sau dưới dạng logic vị từ phù hợp với việc sử dụng Modus Ponens tổng quát

1. Ngựa, Bò, Lợn là động vật
2. Con của ngựa là ngựa
3. Ngựa tên là Xích Thố
4. Xích Thố là bố của con Chiếu Dạ
5. Quan hệ cha con là quan hệ nghịch đảo
6. Tất cả động vật đều có bố

9. Từ các câu trong câu 9 hãy sử dụng suy diễn lùi chứng minh con Chiếu Dạ là con ngựa

10. Cho biết:

Tôi không có anh chị em

Bố của người đó là con trai tôi của bố tôi

Hãy xây dựng KB gồm các câu liên quan, sau đó sử dụng phép giải và phản chứng để tìm xem người đó là ai.

11. Cho biết:

Có 3 người Bắc, Đông, Nam tham gia câu lạc bộ.

Mỗi thành viên câu lạc bộ là leo núi hoặc trượt tuyết

Không có người leo núi nào thích mưa

Tất cả những người trượt tuyết thích tuyết

Đông ghét tất cả những gì Nam thích

Đông thích tất cả những gì Nam ghét

Nam thích mưa và tuyết

Hỏi có thành viên nào của câu lạc bộ là người leo núi không phải là người trượt tuyết? Trả lời câu hỏi bằng cách thực hiện các bước sau:

- a. Dịch sang logic vị từ
- b. Chuyển dạng clause form
- c. Dùng phép giải và phản chứng để chứng minh.

12. Cho các câu sau:

1.  $\forall x \text{ Kem}(x) \Rightarrow \text{Thức\_ăn}(x)$
2.  $\forall x \text{ Caramen}(x) \Rightarrow \text{Thức\_ăn}(x)$
3.  $\forall x, y \text{ Thức\_ăn}(x) \wedge \text{Thức\_ăn}(y) \wedge \text{Lạnh}(x) \wedge \text{Trộn}(x, y) \Rightarrow \text{Lạnh}(y)$
4.  $\exists x \exists y \text{ Kem}(x) \wedge \text{Lạnh}(x) \wedge \text{Caramen}(y) \wedge \text{Trộn}(x, y)$

Biểu diễn tri thức và suy diễn logic

- a. Dịch các câu trên sang tiếng Việt
- b. Giả sử KB gồm các câu trên, hãy sử dụng phản chứng và phép giải để chứng minh câu sau:

$$\exists x (Caramen(x) \wedge Lạnh(x))$$

Draft