

## BIỂU DIỄN TRI THỨC VÀ LOGIC MỆNH ĐỀ

### 5.1. Biểu diễn tri thức

Biểu diễn tri thức là mô tả tri thức về thế giới thực dưới dạng máy tính có thể xử lý và suy luận để đưa tới những kết luận nào đó.

#### 5.1.1. Phân loại tri thức

- **Tri thức thủ tục:** mô tả cách giải quyết một vấn đề, tri thức thủ tục thường biểu diễn ở dạng các luật.
- **Tri thức heuristic:** mô tả các “kinh nghiệm” để dẫn dắt tiến trình lập luận. Tri thức heuristic không giải quyết vấn đề hoàn toàn chính xác.
- **Tri thức có cấu trúc:** mô tả tri thức dạng đối tượng, diễn tả chức năng và mối liên hệ giữa các đối tượng.  
vv...

#### 5.1.2. Các phương pháp biểu diễn tri thức

- logic mệnh đề
- logic vị từ
- mạng ngữ nghĩa
- hệ khung  
vv...

#### 5.1.3 Cơ sở tri thức

- Cơ sở tri thức: Là tập hợp các tri thức được biểu diễn ở dạng sao cho máy tính có thể lưu trữ, xử lý và suy diễn ra các tri thức mới.
- Các thành phần của cơ sở tri thức
  - o Ngôn ngữ biểu diễn.
  - o Cơ chế suy diễn tự động.
  - o Công cụ cài đặt cơ sở tri thức.

#### 5.1.4 Ngôn ngữ biểu diễn tri thức

- Hai ngôn ngữ thường dùng để biểu diễn tri thức :
  - o **Logic mệnh đề:** đơn giản, khả năng biểu diễn hạn chế.
  - o **Logic vị từ:** mở rộng logic mệnh đề.
- Ngôn ngữ biểu diễn tri thức có ba thành phần cơ bản:
  - o cú pháp

- ngữ nghĩa
- các luật suy diễn.

Máy tính sử dụng tri thức trong cơ sở tri thức, kết hợp với dữ liệu đưa vào, và áp dụng các luật suy diễn để suy diễn ra các tri thức mới.

- Một ngôn ngữ biểu diễn tri thức tốt cần có các khả năng sau:
  - Gần với ngôn ngữ tự nhiên.
  - Biểu diễn được nhiều loại tri thức.
  - Các luật suy diễn cần ít thời gian và ít không gian nhớ khi thực thi.

## 5.2 Logic mệnh đề

### 5.2.1. Cú pháp, ngữ nghĩa

#### - Cú pháp

- Các ký hiệu mệnh đề phân tử: A, B, ...
- Các ký hiệu kết nối logic:  $\wedge$  (hội),  $\vee$  (tuyển),  $\neg$  (phủ định),  $\Rightarrow$  (kéo theo),  $\Leftrightarrow$  (kéo theo nhau).

#### - Ngữ nghĩa

- Là sự kết hợp mỗi ký hiệu mệnh đề phân tử với một sự kiện trong thế giới thực, ví dụ mệnh đề  $P =$  "Paris là thủ đô nước Pháp". Khi đó mỗi mệnh đề phân tử có giá trị chân lý True hoặc False.
- Bảng chân lý của các mệnh đề  $\neg P$ ,  $P \wedge Q$ ,  $P \vee Q$ ,  $P \Rightarrow Q$ ,  $P \Leftrightarrow Q$ :

P	Q	$\neg P$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \Rightarrow Q$	$P \Leftrightarrow Q$
False	False	True	False	False	True	True
False	True	True	False	True	True	False
True	False	False	False	True	False	False
True	True	False	True	True	True	True

Mệnh đề thỏa được, vững chắc, không thỏa được

- **thỏa được:** nếu có trường hợp đúng, ví dụ:  $(P \vee Q) \wedge \neg S$  là thỏa được, vì có trường hợp đúng là trường hợp  $\{P: \text{True}, Q: \text{False}, S: \text{False}\}$ .
- **vững chắc:** nếu đúng trong mọi trường hợp, ví dụ:  $P \vee \neg P$  là vững chắc.
- **không thỏa được:** nếu sai trong mọi trường hợp, ví dụ:  $P \wedge \neg P$  là không thỏa được.

Hai mệnh đề tương đương

Hai mệnh đề A,B gọi là tương đương nếu chúng có cùng giá trị chân lý trong mọi trường hợp, ký hiệu  $A \equiv B$ . Ta có các mệnh đề tương đương sau:

- Luật giao hoán

$$A \vee B \equiv B \vee A$$

$$A \wedge B \equiv B \wedge A$$

- Luật kết hợp

$$(A \vee B) \vee C \equiv A \vee (B \vee C)$$

$$(A \wedge B) \wedge C \equiv A \wedge (B \wedge C)$$

- Luật phân phối

$$A \wedge (B \vee C) \equiv (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$$

$$A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$$

- Luật De Morgan

$$\neg (A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$$

$$\neg (A \wedge B) \equiv \neg A \vee \neg B$$

- Một số luật khác

$$A \Rightarrow B \equiv \neg A \vee B$$

$$A \Leftrightarrow B \equiv (A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A)$$

$$\neg (\neg A) \equiv A$$

### 5.2.2. Dạng chuẩn tắc của mệnh đề

- Để thuận lợi cho việc suy diễn, cần biến đổi (chuẩn hóa) các mệnh đề về dạng chuẩn tắc hội là hội của các mệnh đề **tuyến**:  $(A_1 \vee \dots) \wedge \dots \wedge (A_m \vee \dots)$ .

- Thủ tục chuẩn hóa

B1. Bỏ các dấu kéo theo ( $\Rightarrow$ ) bằng cách thay  $(A \Rightarrow B)$  bởi  $(\neg A \vee B)$ .

B2. Chuyển các dấu phủ định ( $\neg$ ) vào sát các ký hiệu mệnh đề bằng cách áp dụng luật De Morgan và thay  $\neg (\neg A)$  bằng A.

B3. Áp dụng luật phân phối, thay các mệnh đề có dạng  $A \vee (B \wedge C)$  bằng  $(A \vee B) \wedge (A \vee C)$ .

Ví dụ: Biến đổi các mệnh đề sau về dạng chuẩn hội:

$$a/ (P \Rightarrow Q) \vee \neg (R \vee \neg S)$$

$$\text{Ta có: } (P \Rightarrow Q) \vee \neg (R \vee \neg S) \equiv (\neg P \vee Q) \vee (\neg R \wedge S) \equiv ((\neg P \vee Q) \vee \neg R) \wedge ((\neg P \vee Q) \vee S) \equiv (\neg P \vee Q \vee \neg R) \wedge (\neg P \vee Q \vee S).$$

$$b/\neg(P \Leftrightarrow Q) \wedge \neg(\neg R \vee S)$$

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } \neg(P \Leftrightarrow Q) \wedge \neg(\neg R \vee S) &\equiv \neg((\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)) \wedge (R \wedge \neg S) \equiv ((P \wedge \neg Q) \vee (Q \wedge \neg P)) \wedge (R \wedge \neg S) \\ &\equiv ((P \wedge \neg Q) \vee Q) \wedge ((P \wedge \neg Q) \vee \neg P) \wedge (R \wedge \neg S) \equiv (P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee \neg P) \wedge R \wedge \neg S \end{aligned}$$

- Sau khi chuẩn hóa, cơ sở tri thức sẽ là một tập các mệnh đề tuyển. Mỗi mệnh đề tuyển có dạng:  $\neg P_1 \vee \dots \vee \neg P_m \vee Q_1 \vee \dots \vee Q_n$  và tương đương với mệnh đề  $P_1 \wedge \dots \wedge P_m \Rightarrow Q_1 \vee \dots \vee Q_n$ .
- Khi  $n=1$  ta có mệnh đề  $P_1 \wedge \dots \wedge P_m \Rightarrow Q$  gọi là luật if-then, trong đó  $P_i$  gọi là giả thiết,  $Q$  gọi là kết luận. Luật if-then với  $m=0$  gọi là sự kiện. **Cơ sở tri thức thường được cài đặt là một tập các luật if-then.**

### 5.2.3. Các luật suy diễn trong logic mệnh đề

- Luật suy diễn là thủ tục dùng để sinh ra mệnh đề mới từ các mệnh đề đã có trong cơ sở tri thức. Luật suy diễn được biểu diễn dưới dạng “phân số”, tử số là các điều kiện, mẫu số là kết luận của luật. Mẫu số là các mệnh đề mới được suy ra từ các mệnh đề ở tử số.
- Một số luật suy diễn quan trọng (có thể kiểm chứng bằng cách lập bảng chân trị).
  - **Luật Modus Ponens:** từ một kéo theo và giả thiết của kéo theo, ta suy ra kết luận của nó.

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \alpha}{\beta}$$

- **Luật Modus Tollens:** Từ một kéo theo và phủ định kết luận của nó, ta suy ra phủ định giả thiết của kéo theo.

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \neg \beta}{\neg \alpha}$$

- **Luật bắc cầu:**

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \beta \Rightarrow \gamma}{\alpha \Rightarrow \gamma}$$

- **Luật loại bỏ hội:** Từ một hội ta suy ra một mệnh đề phần tử bất kỳ của hội.

$$\frac{\alpha_1 \wedge \dots \wedge \alpha_i \wedge \dots \wedge \alpha_m}{\alpha_i}$$

- **Luật đưa vào hội:** Từ một danh sách các mệnh đề, ta suy ra hội của chúng.

$$\frac{\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_m}{\alpha_1 \wedge \dots \wedge \alpha_i \wedge \dots \wedge \alpha_m}$$

- **Luật đưa vào tuyển:** Từ một mệnh đề, ta suy ra một tuyển mà một trong các mệnh đề phân tử của tuyển là mệnh đề đó.

$$\frac{\alpha_i}{\alpha_1 \vee \dots \vee \alpha_i \vee \dots \vee \alpha_m}$$

- **Luật phân giải:** Từ hai tuyển, một tuyển chứa một mệnh đề phân tử đối lập với một mệnh đề phân tử trong tuyển kia, ta suy ra tuyển của các mệnh đề phân tử còn lại trong cả hai tuyển.

$$\frac{\begin{array}{l} A_1 \vee \dots \vee A_m \vee C \\ \neg C \vee B_1 \vee \dots \vee B_n \end{array}}{A_1 \vee \dots \vee A_m \vee B_1 \vee \dots \vee B_n}$$

- **Một số luật khác:**

$$\frac{\begin{array}{l} P_1 \wedge \dots \wedge P_m \wedge S \Rightarrow Q, \\ R_1 \wedge \dots \wedge R_n \Rightarrow S \end{array}}{P_1 \wedge \dots \wedge P_m \wedge R_1 \wedge \dots \wedge R_n \Rightarrow Q}$$

$$\frac{\begin{array}{l} P_1 \wedge \dots \wedge P_m \wedge S \Rightarrow Q, \\ S \end{array}}{P_1 \wedge \dots \wedge P_m \Rightarrow Q}$$

#### 5.2.4 Cơ chế suy diễn

Ta sẽ xét ba cơ chế suy diễn

- Chứng minh phản chứng
- Suy diễn tiến
- Suy diễn lùi

##### 5.2.4.1 Chứng minh phản chứng

- Nếu có thể áp dụng luật phân giải cho hai mệnh đề A, B thì A, B gọi là hai mệnh đề phân giải được. Kết quả nhận được khi áp dụng luật phân giải cho A, B gọi là phân giải thức, kí hiệu là  $\text{res}(A, B)$ .

Lưu ý  $\text{res}(A, \neg A)$  gọi là mệnh đề rỗng, ký hiệu là  $[]$  và mệnh đề rỗng là không thoả được.

- **Định lý:** Gọi  $G$  là một tập các mệnh đề tuyển,  $R(G)$  là tập các mệnh đề bao gồm các mệnh đề thuộc  $G$  và tất cả các mệnh đề nhận được từ  $G$  bằng cách áp dụng một dãy các luật phân giải.

Ta có:  $G$  không thỏa được nếu và chỉ nếu mệnh đề rỗng  $[] \in R(G)$ .

- Để chứng minh mệnh đề  $H$  là hệ quả của CSTT  $G = \{G_1, G_2, \dots, G_n\}$ , ta có thể dùng phương pháp chứng minh phản chứng, nghĩa là chứng minh  $G' = \{G_1, G_2, \dots, G_n, \neg H\}$  là không thỏa được. Nếu  $H$  là hệ quả của  $G$  thì thủ tục trả về 1, ngược lại trả về 0.

```
int Refutation_Proof(G,H){
```

```
    Chuẩn hóa  $G$  thành tập các mệnh đề tuyển;
```

```
    Thêm  $\neg H$  vào  $G$ ;
```

```
    while(1){
```

```
        if (tồn tại hai mệnh đề thuộc  $G$  sao cho phân giải được thành mệnh đề mới  $C$ ){
```

```
            if ( $C == []$ ) return 1; //  $H$  là hệ quả của  $G$ 
```

```
            else thêm  $C$  vào  $G$ ;
```

```
        } else return 0; //  $H$  không là hệ quả của  $G$ 
```

```
    }
```

```
}
```

Ví dụ 1:

Cho CSTT  $G$  gồm các mệnh đề if-then như sau:

Nếu khi bật máy nghe kêu ba tiếng bip và không khởi động được thì hư RAM.

Nếu màn hình hiện ra thông báo lỗi truy cập bộ nhớ và bị treo máy thì hư RAM.

Nếu chương trình sử dụng con trỏ sai thì màn hình hiện ra thông báo lỗi truy cập bộ nhớ.

Giả sử máy tính có những hiện tượng sau:

khi bật máy nghe kêu ba tiếng bip

chương trình sử dụng con trỏ sai

bị treo máy

Hỏi máy tính có bị hư Ram hay không?

HD:

- o B1. Biểu diễn CSTT  $G$  bằng logic mệnh đề.

Đặt A: khi bật máy nghe kêu ba tiếng bip; B: không khởi động được;

C: màn hình hiện ra thông báo lỗi truy cập bộ nhớ; D: bị treo máy;

E: chương trình sử dụng con trỏ sai; F: hư RAM;

Ta có:  $G = \{A \wedge B \Rightarrow F; C \wedge D \Rightarrow F; E \Rightarrow C; A; E; D\}$  và cần kiểm tra F?

- B2. Chuẩn hoá G thành tập các mệnh đề tuyển:

$G = \{$

$$\neg A \vee \neg B \vee F; \quad (1)$$

$$\neg C \vee \neg D \vee F; \quad (2)$$

$$\neg E \vee C; \quad (3)$$

$$A; \quad (4)$$

$$E; \quad (5)$$

$$D \quad (6)$$

$\}$

- B3. Thêm vào G mệnh đề phủ định của hệ quả:

$$\neg F \quad (7)$$

- B4. Lần lượt áp dụng các luật phân giải cho đến khi nhận được mệnh đề rỗng

Từ (2) và (7) ta được:

$$\neg C \vee \neg D \quad (8)$$

Từ (6) và (8) ta được:

$$\neg C \quad (9)$$

Từ (3) và (9) ta được:

$$\neg E \quad (10)$$

Từ (5) và (10) ta được mệnh đề rỗng [].

- B5. Kết luận

Vậy F là hệ quả của G, nghĩa là máy tính bị hư RAM. Chú ý nếu bỏ (5) thì không suy ra được máy tính bị hư RAM.

Ví dụ 2: Cho CSTT G có các mệnh đề if-then như sau:

Nếu sốt cao thì nhức đầu.

Nếu cảm cúm và nôn ói thì nhiễm siêu vi.

Nếu nôn ói và đau bụng thì ăn không tiêu.

Nếu nôn ói và chóng mặt thì có thai.

Nếu nhức đầu và chóng mặt thì nôn ói.

Bệnh nhân sốt cao và cảm cúm và chóng mặt, hỏi bị nhiễm siêu vi hay ăn không tiêu hay có thai?

#### 5.2.4.2 Suy diễn tiến/lùi (forward/backward reasoning)

- Cơ sở tri thức dựa trên luật if-then được chia thành hai phần:

- cơ sở luật (rule base: RB)
- cơ sở sự kiện (fact base: FB)

- Cơ sở luật: gồm các luật có ít nhất một điều kiện, biểu diễn các tri thức chung về lĩnh vực áp dụng.
- Cơ sở sự kiện: gồm các mệnh đề phân tử (các luật không điều kiện) mô tả các sự kiện đã biết về các đối tượng.

Ví dụ: cho tam giác ABC có một góc bằng  $60^0$  và có hai cạnh bằng nhau. Cm ABC là tam giác đều  
CSTT  $G=(RB,FB)$

Giả sử đã biết các luật sau:

$RB=\{$

R1: Nếu tam giác có hai cạnh bằng nhau thì là tam giác cân;

R2: Nếu tam giác là tam giác cân và có một góc bằng  $60^0$  thì là tam giác đều.

$\}$

Và tập các sự kiện đã biết là:

$FB=\{$

Tam giác ABC có một góc bằng  $60^0$ .

Tam giác ABC có hai cạnh bằng nhau.

$\}$

Cần cm sự kiện ABC đều là đúng

#### a/ Suy diễn tiến(forward reasoning)

- Quá trình suy diễn tiến như sau:
  - o Tìm một luật trong RB sao cho tất cả các giả thiết của luật có trong FB. Nếu kết luận của luật chưa có trong FB thì kết luận của luật là sự kiện mới và được bổ sung vào FB.
  - o Lặp lại việc tìm luật cho tới khi không còn luật nào suy ra sự kiện mới hoặc cho đến khi sự kiện cần chứng minh thuộc tập FB thì ngừng.

Ví dụ:

Cho CSTT  $G=\{RB,FB\}$

$RB=\{ r1: b,c,g \Rightarrow a; r2: d,e \Rightarrow c; r3: g,h \Rightarrow a; r4: i,d \Rightarrow h; r5: f \Rightarrow g \}$

$FB=\{b,d,e,f\}$

Sử dụng suy diễn tiến để phát hiện các sự kiện mới

HD:

Bước lặp	Áp dụng luật	Sự kiện mới	$FB = \{b,d,e,f\}$
1	$r2: d,e \Rightarrow c$	c	$FB=\{b,d,e,f,c\}$
2	$r5: f \Rightarrow g$	g	$FB=\{b,d,e,f,c,g\}$
3	$r1: b,c,g \Rightarrow a$	a	$FB=\{b,d,e,f,c,g,a\}$

Vậy các sự kiện mới được phát hiện là: c, g, a



Nếu cần chứng minh sự kiện  $g$  là đúng thì khi tìm được sự kiện mới là  $g$  thì thuật toán ngừng và  $g$  đúng. Nếu yêu cầu chứng minh sự kiện  $h$  thì thuật toán sẽ ngừng khi không còn sự kiện mới nào được sinh ra và  $h$  không chứng minh được.

## b/ Suy diễn lùi (backward reasoning)

- Gọi  $x$  sự kiện cần chứng minh, đặt  $H = \{x\}$ , quá trình lập luận lùi diễn ra như sau:
  - o Lần lượt tìm các luật trong RB sao cho kết luận của luật nằm trong  $H$ , nếu tất cả các sự kiện ở giả thiết của luật nằm trong FB thì loại kết luận của luật ra khỏi  $H$ , ngược lại nếu có những sự kiện ở giả thiết mà không nằm trong FB thì bổ sung những sự kiện này vào  $H$  và tiếp tục loại kết luận của luật ra khỏi  $H$ .
  - o Lặp lại việc tìm luật cho tới khi không tìm thấy luật hoặc cho đến khi tập  $H$  rỗng thì ngừng.
  - o Nếu  $H$  rỗng thì đúng ngược lại  $x$  không chứng minh được.

Ví dụ: Cho CSTT  $G = \{RB, FB\}$

$RB = \{r1: b, c, g \Rightarrow a; r2: d, e \Rightarrow c; r3: g, h \Rightarrow a; r4: i, d \Rightarrow h; r5: f \Rightarrow g\}$

$FB = \{b, d, e, f\}$

Sử dụng suy diễn lùi để chứng minh các sự kiện là đúng

HD:

+ Xét luật  $r3$ :

Áp dụng luật	$H = \{a\}$
$r3: g, h \Rightarrow a$	$H = \{g, h\}$
$r5: f \Rightarrow g$	$H = \{h\}$
$r4: i, d \Rightarrow h$	$H = \{i, d\}$

Trường hợp này suy diễn lùi không suy diễn tiếp được

+ Xét luật  $r1$ :

Áp dụng luật	$H = \{a\}$
$r1: b, c, g \Rightarrow a$	$H = \{c, g\}$
$r2: d, e \Rightarrow c$	$H = \{g\}$
$r5: f \Rightarrow g$	$H = \emptyset$

$H = \emptyset \Rightarrow a$  đúng

## Nhận xét:

- Suy diễn tiến sử dụng mọi luật, mà không quan tâm xem luật có liên quan đến sự kiện cần chứng minh hay không. Suy diễn lùi chỉ sử dụng các luật có liên quan đến sự kiện cần chứng minh.
- Suy diễn tiến đơn giản hơn suy diễn lùi, nhưng nếu số luật quá nhiều thì suy diễn tiến sẽ rất chậm và không chấp nhận được.

- Suy diễn tiến thường sử dụng để suy ra các sự kiện mới. Suy diễn lùi thường sử dụng để chứng minh một sự kiện là đúng.
- Có thể cài đặt thuật toán suy diễn lùi bằng cách sử dụng thuật toán tìm kiếm trên đồ thị Và/Hoặc.

### Bài tập:

1/cho tập luật RB gồm những luật sau:

$r1: d, e, f \rightarrow a$   
 $r2: d, k \rightarrow a$   
 $r3: g, h \rightarrow a$   
 $r4: b, c \rightarrow d$   
 $r5: i \rightarrow f$   
 $r6: c, g \rightarrow f$   
 $r7: e, j \rightarrow k$   
 $r8: h \rightarrow k$

và  $FB = \{b, c, e, g, j\}$ .

a/ Sử dụng thuật toán suy diễn tiến để suy ra các sự kiện mới

b/Sử dụng thuật toán suy diễn lùi để kiểm tra các sự kiện a, f, h có đúng hay không?

c/ Sử dụng thuật toán chứng minh phản chứng để kiểm tra các sự kiện a, f, h có đúng hay không?

HD:

a/suy diễn tiến

Bước lặp	Áp dụng luật	Sự kiện mới	$FB = \{b, c, e, g, j\}$
1	$r4: b, c \rightarrow d$	d	$FB = \{b, c, e, g, j, d\}$
2	$r6: c, g \rightarrow f$	f	$FB = \{b, c, e, g, j, d, f\}$
3	$r1: d, e, f \rightarrow a$	a	$FB = \{b, c, e, g, j, d, f, a\}$
4	$r7: e, j \rightarrow k$	k	$FB = \{b, c, e, g, j, d, f, a, k\}$
5	$r2: d, k \rightarrow a$		$FB = \{b, c, e, g, j, d, f, a, k\}$

Vậy các sự kiện mới là d,f,a,k

b/suy diễn lùi

\* kiểm tra a với  $FB = \{b, c, e, g, j\}$ .

Bước lặp	Áp dụng luật	$H = \{a\}$
1	$r1: d, e, f \rightarrow a$	$H = \{d, f\}$
2	$r4: b, c \rightarrow d$	$H = \{f\}$
3	$r5: i \rightarrow f$	$H = \{i\}$

Trường hợp này suy diễn lùi không suy diễn tiếp được

Bước lặp	Áp dụng luật	$H = \{a\}$
3	$r6: c, g \rightarrow f$	$H = \emptyset$

$H=\Theta \Rightarrow a$  đúng

\* kiểm tra f với  $FB = \{b, c, e, g, j\}$ .

Bước lặp	Áp dụng luật	$H=\{f\}$
1	r5: $i \rightarrow f$	$H=\{i\}$

Trường hợp này suy diễn lùi không suy diễn tiếp được

Bước lặp	Áp dụng luật	$H=\{f\}$
1	r6: $c, g \rightarrow f$	$H==\Theta$

$H=\Theta \Rightarrow f$  đúng

\* kiểm tra h với  $FB = \{b, c, e, g, j\}$ .

Không tìm thấy luật để suy diễn  $\Rightarrow h$  không cm được

2/ Sử dụng các thuật toán: chứng minh phản chứng, suy diễn tiến, suy diễn lùi viết các chương trình sau:

a/ hệ chuyên gia chẩn đoán bệnh đơn giản

b/ giải toán hình học tự động.

- Hết -