

BÀI TẬP 4 – PROLOG 1
LOGIC TOÁN
KÌ 1 2016-2017, HỆ ĐÀO TẠO TỪ XA
---oOo---

Sinh viên: Nguyễn Duy Hiếu

Câu 1: Kiểm tra các suy luận bằng Prolog

a) **An, một sinh viên trong lớp này, biết lập trình JAVA. Ai biết lập trình JAVA đều kiểm được việc có thu nhập cao. Vậy: có sinh viên trong lớp này kiểm được việc có thu nhập cao.**

Diễn giải:

- Miền phát biểu: tập tất cả mọi người
- Vị từ $\text{in_class}/1$: X là sinh viên trong lớp này
- Vị từ $\text{know_java}/1$: X biết lập trình java
- Vị từ $\text{high_salary}/1$: X kiểm được việc có thu nhập cao
- An: hằng số chỉ sinh viên An.

Các câu logic vị từ:

- $\text{in_class}(\text{An}) \wedge \text{know_java}(\text{An})$.
- $\forall X, \text{know_java}(X) \rightarrow \text{high_salary}(X)$.
- $\exists X, \text{in_class}(X) \wedge \text{high_salary}(X)$.
- Các câu trên đã ở dạng logic Horn nên không cần chuyển đổi

Viết chương trình Prolog:

$\text{in_class}(\text{an})$.

$\text{know_java}(\text{an})$.

$\text{high_salary}(X) \text{ :- } \text{know_java}(X)$.

Truy vấn: $\text{in_class}(X), \text{high_salary}(X)$.

Kết quả: true và $X = \text{an}$;

Nhận xét: Kết quả truy vấn cho thấy suy luận trên là đúng, và một trong những người đó là An.

b) Mèo nào cũng ghét chuột. Tom là mèo. Jerry là chuột. Vậy Tom ghét Jerry.

Diễn giải:

- Miền phát biểu: tập tất cả mọi động vật
- Vị từ cat/1: X là mèo
- Vị từ mouse/1: X là chuột
- Vị từ hate/2: X ghét Y
- Tom: Hằng số chỉ con mèo Tom
- Jerry: Hằng số chỉ con chuột Jerry

Các câu logic vị từ:

- $\forall XY, \text{cat}(X) \wedge \text{mouse}(Y) \rightarrow \text{hate}(X, Y).$
- $\text{cat}(\text{Tom}).$
- $\text{mouse}(\text{Jerry}).$
- $\text{hate}(\text{Tom}, \text{Jerry}).$
- Các câu trên đã ở dạng logic Horn nên không cần chuyển đổi

Viết chương trình Prolog:

$\text{hate}(X, Y) :- \text{cat}(X), \text{mouse}(Y).$

$\text{cat}(\text{tom}).$

$\text{mouse}(\text{jerry}).$

Truy vấn: $\text{hate}(\text{tom}, \text{jerry}).$

Kết quả: true

Nhận xét: Kết quả truy vấn cho thấy suy luận trên là đúng

c) Mọi số hữu tỉ đều là số thực. Có số hữu tỉ. Vậy: có số thực.

Diễn giải:

- Miền phát biểu: tập tất cả số hữu tỉ
- Vị từ so_huu_ty/1: X là số hữu tỉ
- Vị từ so_thuc/1: X là số thực
- Vị từ hate/2: X ghét Y
- Z: Biến số thay cho bất kỳ con số hữu tỷ nào

Các câu logic vị từ:

- $\forall X, \text{so_huu_ty}(X) \rightarrow \text{so_thuc}(X).$

- $so_huu_ty(Z)$.
- $\exists X, so_thuc(X)$.
- Các câu trên đã ở dạng logic Horn nên không cần chuyển đổi

Chương trình:

$so_thuc(X) :- so_huu_ty(X)$.

$so_huu_ty(_)$.

Truy vấn: $so_thuc(X)$.

Kết quả: true

Nhận xét: Kết quả truy vấn cho thấy suy luận trên là đúng

Câu 2:

Diễn giải:

- Miền phát biểu: tập tất cả mọi người
- Mother/2: X là mẹ của Y
- Father/2: X là cha của Y

d) mother(ann, mary)

- Truy vấn: mother(ann, mary).
- Kết quả: true
- Nhận xét: Ann đúng là mẹ của Mary

e) Đưa ra truy vấn

➤ **John có phải là cha của Mary không?**

- Truy vấn: father(john, mary).
- Kết quả: true
- Nhận xét: John đúng là cha của Mary

➤ **Ai là cha của Lucy?**

- Truy vấn: father(X, lucy).
- Kết quả: $X = gavin$
- Nhận xét: Gavin là cha của Lucy

➤ **Ann là mẹ của những ai?**

- Truy vấn: mother(ann, X).
- Kết quả: $X = henry$; $X = mary$;

- Nhận xét: Ann là mẹ của Henry và Mary
- **John có phải là ông nội của William không?**
 - Truy vấn: father(X, william), father(john, X).
 - Kết quả: true và X = francis ;
 - Nhận xét: John đúng là ông nội của William, hơn nữa cha của William chính là Francis.
- **John là ông ngoại của ai?**
 - Truy vấn: mother(Y, X), father(john, Y).
 - Kết quả: Y = mary, X = bill ;
 - Nhận xét: John là ông ngoại của Bill, hơn nữa mẹ của Bill chính là Mary.
- **Ai là vợ chồng của ai?**

Cách 1: Ngầm hiểu những người có chung con cái thì là vợ chồng của nhau

- Truy vấn: mother(W, C), father(H, C).
- Kết quả:
 - W = ann, C = mary, H = john ;
 - W = jane, C = mark, H = john ;
 - W = jane, C = francis, H = john ;
 - W = annette, C = jonathan, H = henry ;
 - W = janice, C = louise, H = francis ;
- Nhận xét:
 - John có 2 người vợ là Ann và Jane. Con của John và Ann là Mary. Con của John và Jane là Mark và Francis.
 - Henry có 1 người vợ là Annette và con của họ là Jonathan.
 - Francis có 1 người vợ là Janice và con của họ là Louise

Cách 2: Bổ sung tri thức mới vào cơ sở tri thức: married(W, H) :- mother(W, X), father(H, X).

- Truy vấn: married(W, H).
- Kết quả:
 - W = ann, H = john ;
 - W = jane, H = john ;
 - W = jane, H = john ;
 - W = annette, H = henry ;
 - W = janice, H = francis ;
- Nhận xét: John có 2 người vợ là Ann và Jane. Henry có 1 người vợ là Annette. Francis có 1 người vợ là Janice

➤ **Cho biết vài người nữ trong chương trình?**

Cách 1: Ngâm hiểu những người mà là mẹ của ai đó thì đều là nữ

- Truy vấn: mother(X, _).
- Kết quả:
X = ann ;
X = ann ;
X = jane ;
X = jane ;
X = annette ;
X = mary ;
X = janice ;
X = lucy ;
X = louise ;
X = caroline ;
- Nhận xét: Ann, Jane, Annette, Mary, Janice, Lucy, Caroline đều là nữ

Cách 2: Bổ sung tri thức mới vào cơ sở tri thức: woman(X) :- mother(X, _).

- Truy vấn: woman(X).
- Kết quả:
X = ann ;
X = ann ;
X = jane ;
X = jane ;
X = annette ;
X = mary ;
X = janice ;
X = lucy ;
X = louise ;
X = caroline ;
- Nhận xét: Ann, Jane, Annette, Mary, Janice, Lucy, Caroline đều là nữ

Câu 3: Tiếp tục chương trình Prolog ở câu 2.

- a) **Bổ sung thêm tri thức mới: X là con Y nếu Y là cha X hoặc Y là mẹ X với vị từ child(X, Y) diễn tả “X là con của Y”**

child(X, Y) :- father(Y, X).

child(X, Y) :- mother(Y, X).

b) Ai là anh/chị/em ruột với Mark?

- Nhận định: Những người cùng là con của cha mẹ Mark thì là anh/chị/em ruột của Mark
- Truy vấn: $\text{child}(X, F)$, $\text{father}(F, \text{mark})$, $\text{child}(X, M)$, $\text{mother}(M, \text{mark})$.
- Kết quả:
 $X = \text{mark}$,
 $F = \text{john}$,
 $M = \text{jane}$;
 $X = \text{francis}$,
 $F = \text{john}$,
 $M = \text{jane}$;
- Nhận xét: Mark có một người anh/chị/em ruột là Francis. Họ có chung cha mẹ là John và Jane.

Câu 4: Miền phát biểu là tập các số nguyên

a) Vị từ negative/1 cho tính chất là số âm

$\text{negative}(X) :- X < 0.$

b) Vị từ odd/1 cho tính chất là số lẻ

$\text{odd}(X) :- X \bmod 2 \neq 0.$

c) Vị từ topten/1 cho tính chất là một phần tử của tập {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}.

$\text{member}(X, [X_]).$

$\text{member}(X, [_|L]) :- \text{member}(X, L).$

$\text{topten}(X) :- \text{member}(X, [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]).$