

# BÀI THỰC HÀNH – CSTTNT

## BUỔI 5- NGÔN NGỮ PROLOG

---

### A-ĐỊNH NGHĨA

#### Facts (luôn đúng)

father( john, jim).

#### Rules

parent( Person1, Person2 ) :- father( Person1, Person2 ).

#### Chạy chương trình (Cách đặt câu hỏi)

parent(john,jim).

parent(john,X).

#### - Ví dụ về cơ sở tri thức

##### Example Database:

John is the father of Jim.

Jane is the mother of Jim.

Jack is the father of John.

Person 1 is a parent of Person 2 **if**

Person 1 is the father of Person 2 **or**

Person 1 is the mother of Person 2.

Person 1 is a grandparent of Person 2 **if**

some Person 3 is a parent of Person 2 **and**

Person 1 is a parent of Person 3.

} Facts  
} Rules

##### Example questions:

Who is Jim's father?

Is Jane the mother of Fred?

Is Jane the mother of Jim?

Does Jack have a grandchild?

#### - Ví dụ về cách biểu diễn cơ sở tri thức

Example Database:

John is the father of Jim.  
Jane is the mother of Jim.  
Jack is the father of John.  
Person 1 is a parent of Person 2 **if**  
    Person 1 is the father of Person 2 **or**  
    Person 1 is the mother of Person 2.  
Person 1 is a grandparent of Person 2 **if**  
    some Person 3 is a parent of Person 2 **and**  
    Person 1 is a parent of Person 3.

Example questions:

Who is Jim's father?  
Is Jane the mother of Fred?  
Is Jane the mother of Jim?  
Does Jack have a grandchild?

Example Database:

**father( john, jim ).**  
**mother( jane, jim ).**  
**father( jack, john ).**  
**parent( Person1, Person2 ) :-**  
    **father( Person1, Person2 ).**  
**parent( Person1, Person2 ) :-**  
    **mother( Person1, Person2 ).**  
**grandparent( Person1, Person2 ) :-**  
    **parent( Person3, Person2 ),**  
    **parent( Person1, Person3 ).**

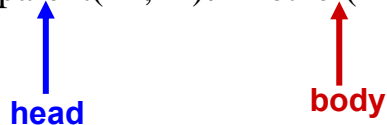
Example questions:

?- **father( Who, jim ).**  
?- **mother( jane, fred ).**  
?- **mother( jane, jim ).**  
?- **grandparent( jack, \_ ).**

- Các câu lệnh trong Prolog bao gồm nhiều mệnh đề (clauses)
- Mỗi mệnh đề bao gồm 2 phần Head và Body (Rule) hoặc chỉ chứa Head (Fact)

VD: `mother(jane,alan).` = Fact (không có body vì luôn trả về true)

`parent(P1,P2):- mother(P1,P2).` = Rule



- Head bao gồm 2 phần: tên vị từ (predicate name) và các tham số (arguments)

VD: `mother(jane,alan).`

**Predicate name**

**Arguments**

Arguments có thể là

- Hằng (Constants): Vd: Jame, Lan,...
- Biến (Variables): VD: x, y , Person1, ...
- Là 1 term khác. Vd: foo(foo(bar))

## B – Cách viết

### 1. Tam đoạn luận

VD1:

- Socrates là người `nguoi(socrates).`
- Mọi người đều phải không bắt tử `khong_bat_tu(X) :- nguoi(X).`
- => Socrates không bắt tử

VD2:

- Jerry là một kẻ cướp `robber(jerry)`
- Tom là con của John `childof(tom, john)`
- John thì giàu `rich(john).`
- X là kẻ giàu có nếu như X có cha giàu có hoặc X là một kẻ cướp `rich(X) :- childof(X, Y), rich(Y).`  
`rich(X) :- robber(X).`

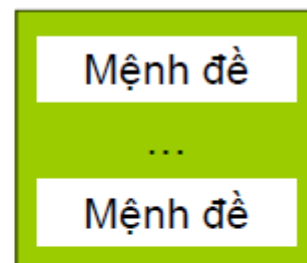
### 2. Vị từ (predicate)

- Trong chương trình có nhiều vị từ
- Mỗi vị từ lại có nhiều mệnh đề
- Một vị từ chỉ có giá trị đúng hoặc sai

#### Chương trình



#### Vị từ



### 3. Mệnh đề (Clause)

Mệnh đề gồm có hai dạng:

- Sự kiện (facts)

– Luật (rules)

Một mệnh đề luôn kết thúc bằng kí tự ‘.’

robber(jerry).	→	Sự kiện
childof(tom, john).		
rich(john).		
rich(X) :- childof(X, Y), rich(Y).	→	Luật
rich(X) :- rober(X).		

Một luật gồm có hai phần, phân cách nhau bởi “:-”

– Phần bên trái cho biết vị từ đang đề cập và các thông số tương ứng

– Phần bên phải là điều kiện trả lời đúng cho luật, gồm các lời gọi vị từ khác, được ngăn cách bởi dấu “,” và được gọi là các mệnh đề con

- Một luật chỉ trả lời đúng nếu như tất cả các mệnh đề con đều trả lời đúng
- Khi viết nhiều mệnh đề cho một vị từ, các mệnh đề phải được viết liên tiếp nhau

**Viết dạng hằng (literal) cho symbol trên Prolog:**

– Danh hiệu bắt đầu bằng kí tự thường

– Chuỗi kí hiệu đặt trong cặp dấu ‘ ’

Tất cả các danh hiệu bắt đầu bằng kí tự hoa đều được xem là biến

```
nguoi(socrates).  
khong_bat_tu (X) :- nguoi(X)
```

Thông số được truyền trong lời gọi các mệnh đề con PHẢI biến, không được phép LÀ BIỂU THỨC

```
Ví dụ: giaithua(N - 1, Kq1). % Sai  
giaithua(0, 1).  
giaithua(N, Kq) :- N1 is N - 1, giaithua(N1, Kq1),  
Kq is Kq1 * N.
```

#### 4. Cơ chế tìm lời giải trong Prolog

So trùng để tìm mệnh đề

Tạo mối liên kết giữa các thông số ở phần câu hỏi và các thông số ở phần mệnh đề

Thực thi tiếp các subclause

Nếu subclause thành công, các biến ở phần câu hỏi đã ở tình trạng bound (tức đã có trị/câu trả lời) => Có được lời giải

Ví dụ:

```
nguoi(socrates).           ?- hanhphuc(xeda)
nguoi(xeda).               ?- hanhphuc(socrates)
vua(xeda).                 ?- hanhphuc(Y)
hanhphuc(X) :- nguoi(X), vua(X).
```

## Hợp nhất hai dạng thức (Unify)

loves(john,X) = loves(Y,mary).

X = mary,      ← unification leads to instantiation

Y = john?      ←

Yes

## CUT

- Backtracking không điều khiển có thể làm cho chương trình không hữu hiệu

- Nhát cắt (Cut) là một toán tử được dùng để ngăn cản quá trình backtracking của Prolog ngay tại điểm mà nó xuất hiện trong chương trình

```
p(X) :- q(X), !.           p(X) :- q(X), !.           p(3).
p(3).                     p(3).                     p(X) :- q(X), !.
q(1).                     q(2).                     q(1).
q(2).                     q(1).                     q(2).
```

?- p(X)

## FINDALL

```
parents(a,b).
parents(c,d).
parents(b,c).
parents(a,e).
-----
?- parents(a,X).
X = b ;
X = e.
?- findall(X,parents(a,X),F).
F = [b, e]
?- findall([X,Y],parents(X,Y),F).
F = [[a, b], [c, d], [b, c], [a, e]].
```

Ngoài ra, các em có thể tìm hiểu thêm về Prolog ở trang web sau:  
[https://www.cpp.edu/~jrfisher/www/prolog\\_tutorial/contents.html](https://www.cpp.edu/~jrfisher/www/prolog_tutorial/contents.html)

## C – Bài tập

### 1. Tạo cơ sở tri thức gồm những câu sau đây:

likes(mary,food).  
likes(mary,wine).  
likes(john,wine).  
likes(john,mary).

a, Nêu kết quả của những truy vấn sau đây ?

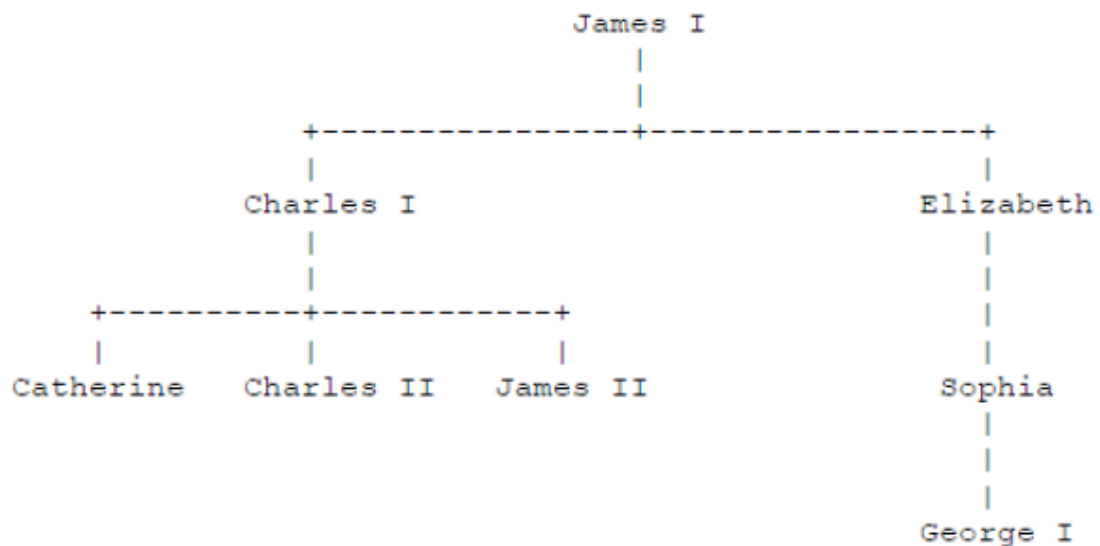
| ?- likes(mary,food).  
| ?- likes(john,wine).  
| ?- likes(john,food).

b, Thêm các luật sau đây vào cơ sở tri thức

- John thích tất cả những gì Mary thích
- John thích tất cả những ai thích rượu
- Mary thích bản thân cô.
- John thích tất cả những ai thích bản thân họ

Lập truy vấn cho câu hỏi “John thích những gì?” và kiểm tra kết quả.

### 2. Xét cây phả hệ sau đây:



Cho các số câu sau đây:

male(james1).  
male(charles1).  
male(charles2).  
male(james2).  
male(george1).  
female(catherine).  
female(elizabeth).  
female(sophia).  
parent(charles1, james1).  
parent(elizabeth, james1).  
parent(charles2, charles1).  
parent(catherine, charles1).  
parent(james2, charles1).  
parent(sophia, elizabeth).  
parent(george1, sophia).

a, Hãy lập các câu truy vấn cho các câu hỏi sau:

- George I có phải là cha mẹ (parent) của Charles I không?
- Cha mẹ (parent) của Charles I là ai?
- Những ai là con của Charles I?

b, Biểu diễn những luật sau đây:

- M là mẹ (mother) của X nếu cô ta là cha mẹ của X và là nữ.
- F là cha (father) của X nếu ông ta là cha mẹ của X và là nam.
- X là anh chị em (sibling) của Y nếu họ có cùng cha mẹ.

### **3. Thực thi đoạn code sau, chụp lại màn hình kết quả lưu file Word.**

parent(pam , bob). parent(tom , bob). parent(tom , liz). parent(bob , ann). parent(bob , pat). parent(pat , jim). female(pam). female(liz). female(pat). male(tom). male(bob). male(jim).	<b>Quan hệ gia đình</b>  <div> offspring(Y , X) :- parent(X , Y).  mother(X , Y) :- parent(X , Y), female(X)  grandparent(X , Z) :- parent(X , Y), parent(Y , Z).  sister(X , Y) :- parent(Z , X), parent(Z , Y), female(X),  X \= Y.  predecessor(X , Z) :- parent(X , Z).  predecessor(X , Z) :- parent(X , Y), predecessor(Y , Z). </div> Cho truy vấn: ?-predecessor(pam, X).
--	---

**Từ đoạn code trên hãy gõ lệnh in ra tất cả các cặp X,Y là sister của nhau.**

**4. Tạo cơ sở tri thức bằng cách điền thêm các câu Prolog vào chỗ trống dựa trên các gợi ý (sử dụng các vị từ: **nguoiimy**, **vukhi**, **qgthudich**, **ban**, **toipham**, **tenlua**, **co**, **kethu**, và các hằng: **nono**, **west**, **nuocmy**.**

- Một người mỹ sẽ là tội phạm nếu bán vũ khí cho quốc gia thù địch
  - Nono có một số tên lửa
  - Tất cả tên lửa của họ được Colonel West bán cho họ
  - Tên lửa là vũ khí
  - Một kẻ thù của nước Mỹ được tính là một quốc gia thù địch
  - Quốc gia Nono là một kẻ thù của nước Mỹ
  - West là một người Mỹ
- Lập truy vấn cho câu hỏi “Ai là tội phạm?” và đưa ra kết quả.