

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

  

Đồ án 2

CƠ SỞ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

**LOGIC BẬC NHẤT**

**Học kỳ I   
Năm học: 2018- 2019**

Mục lục

[Mục lục 1](#_Toc530572310)

[1 **MỞ ĐẦU** 2](#_Toc530572311)

[1.1 Giới thiệu nhóm và phân công công việc 2](#_Toc530572312)

[1.2 Mô tả đồ án 2](#_Toc530572313)

[2 GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN 2](#_Toc530572314)

[2.1 Thời gian thực hiện 2](#_Toc530572315)

[2.2 Các bước thực hiện đồ án 2](#_Toc530572316)

[2.3 Bảng phân công công việc: 2](#_Toc530572317)

[3 NỘI DUNG ĐỒ ÁN 3](#_Toc530572318)

[3.1 Làm quen với công cụ Prolog 3](#_Toc530572319)

[3.1.1 Yêu cầu 1: *Tìm hiểu ngôn ngữ Prolog.* 3](#_Toc530572320)

[3.1.2 Yêu cầu 2: *Tìm hiểu môi trường lập trình Prolog.* 3](#_Toc530572322)

[3.1.3 Yêu cầu 2: *Giải quyết bài toán suy diễn bằng ngôn ngữ Prolog* 6](#_Toc530572323)

[3.2 Xây dựng cơ sở tri thức với công cụ Prolog 11](#_Toc530572324)

[3.3 Cài đặt hệ thống suy diễn logic bằng ngôn ngữ lập trình 11](#_Toc530572325)

[4 KẾT QUÁ TRÌNH 11](#_Toc530572326)

[4.1 Đánh giá hoàn thành đồ án 11](#_Toc530572327)

[4.2 Demo sản phẩm 12](#_Toc530572328)

[5 TÀI LIỆU THAM KHẢO 12](#_Toc530572329)

# **MỞ ĐẦU**

## Giới thiệu nhóm và phân công công việc

* Số thành viên: 2 người

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | MSSV | Họ và tên | Email |
| 1 | 1612052 | Phạm Minh Chiến | [1612052@student.hcmus.edu.vn](mailto:1612052@student.hcmus.edu.vn) |
| 2 | 1612362 | Trần Văn Lượn | [1612362@student.hcmus.edu.vn](mailto:1612362@student.hcmus.edu.vn) |

## Mô tả đồ án

* Tìm hiểu các đặc điểm của môi trường lập trình Prolog.
* Dùng Prolog để xây dựng cơ sở tri thức sao cho tồn tại nhiều dnagj quan hệ cấp bậc giữa các đối tượng.
* Xây dựng chương trình suy diễn logic bằng cả ba phương pháp suy diễn: suy diễn tiến, suy diễn lùi và hợp giải.

# GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN

## Thời gian thực hiện

* Đồ án bắt đầu từ ngày 14/11 đến 27/11/2018.

## Các bước thực hiện đồ án

* Bước 1:
* Bước 2:
* Bước 3:
* Bước 4:
* Bước 5:

## Bảng phân công công việc:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Công việc | Người phụ trách | Mức độ hoàn thành |
| Yêu cầu 1.1 - Tìm hiểu ngôn ngữ Prolog | Trần Văn Lượn |  |
| Yêu cầu 1.2 – Tìm hiểu môi trường lập trình Prolog (SWI-Prolog). | Phạm Minh Chiến |  |
| Yêu cầu 1.3 – Giải quyết bài toán suy diễn bằng ngôn ngữ Prolog trên công cụ SWI-Prolog. Xây dựng cây phả hệ cho gia đình Hoàng gia Anh. | Phạm Minh Chiến |  |
| Yêu cầu 2.1 - |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# NỘI DUNG ĐỒ ÁN

## Làm quen với công cụ Prolog

## Yêu cầu 1: *Tìm hiểu ngôn ngữ Prolog.*

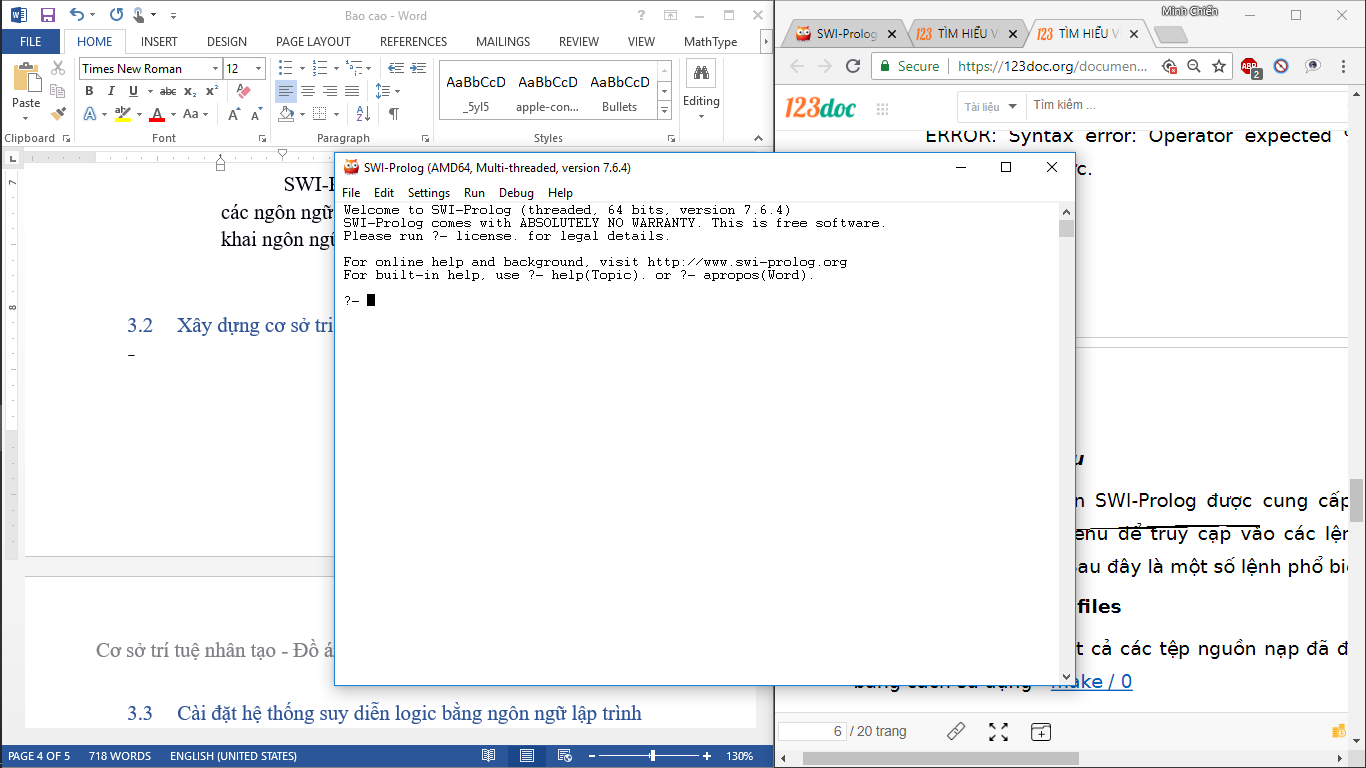
## (Viết báo cáo về các đặc điểm chính của ngôn ngữ. Cần đưá rá nhiều ví dụ minh họa, liên hệ với kiến thức về logic bậc nhất đã học. Khuyến khích sử dụng nhiều hình ảnh và ví dụ minh họa. Báo cáo tối thiểu 05 trang, định dạng tráng tuân theồ quy định đồ án.)

## Yêu cầu 2: *Tìm hiểu môi trường lập trình Prolog. Cách thức triển khai ngôn ngữ Prolog trên công cụ đã tìm hiểu.*

Dựa trên gợi ý của giảng viên thực hành cũng như theo tìm hiểu thì nhóm thấy SWI-Prolog là một công cụ môi trường lập trình Prolog hoàn toàn miễn phí và khá phổ biến kể từ khi ra đời năm 1987 bởi Jan Wielemaker với hàng triệu người dùng (theo thông tin từ trang chủ SWI-Prolog <http://www.swi-prolog.org>). SWI-Prolog cung cấp môi trường thực thi Prolog trên cả Windows, Linux và Mac OS, cho phép định giá câu truy vấn đối với chương trình logic. SWI-Prolog hoạt động theo hệ thống đơn lẻ, có hai giao diện trao đổi 2 chiều linh hoạt.

Nhóm sử dụng môi trường Window để thực chạy SWI-Prolog nên sẽ tập trung phân tích cách triển khai trên Window (trên Linux và Max OS cũng gần tương tự như Window). Sau khi cài đạt SWI-Prolog (có thể tải từ trang chủ <http://www.swi-prolog.org>).

SWI-Prolog hoạt động theo chế độ tương tác với người dùng tương tự như các ngôn ngữ lập tình thông dịch như Python, Javascript với các công cụ cơ bản như đặt Breakpoint Debug, chạy trên thread khác... Cách triển khai chương trình Prolog trên SWI-Prolog là tạo một file chứa toàn bộ các cơ sở tri thức cần thiết và các mệnh đề,... sau đó load file này lên SWI-Prolog để thực hiện truy vấn.



*Giao diện chính của SWI-Prolog*

**Ví dụ 1:** Giả sử ta có các vị từ trong cơ sở tri thức:

* + - * + Male(x) : x là đàn ông
        + Female(x): y là phụ nữ
        + Parent(x, y): x là cha mẹ của y

Ta cũng các fact:

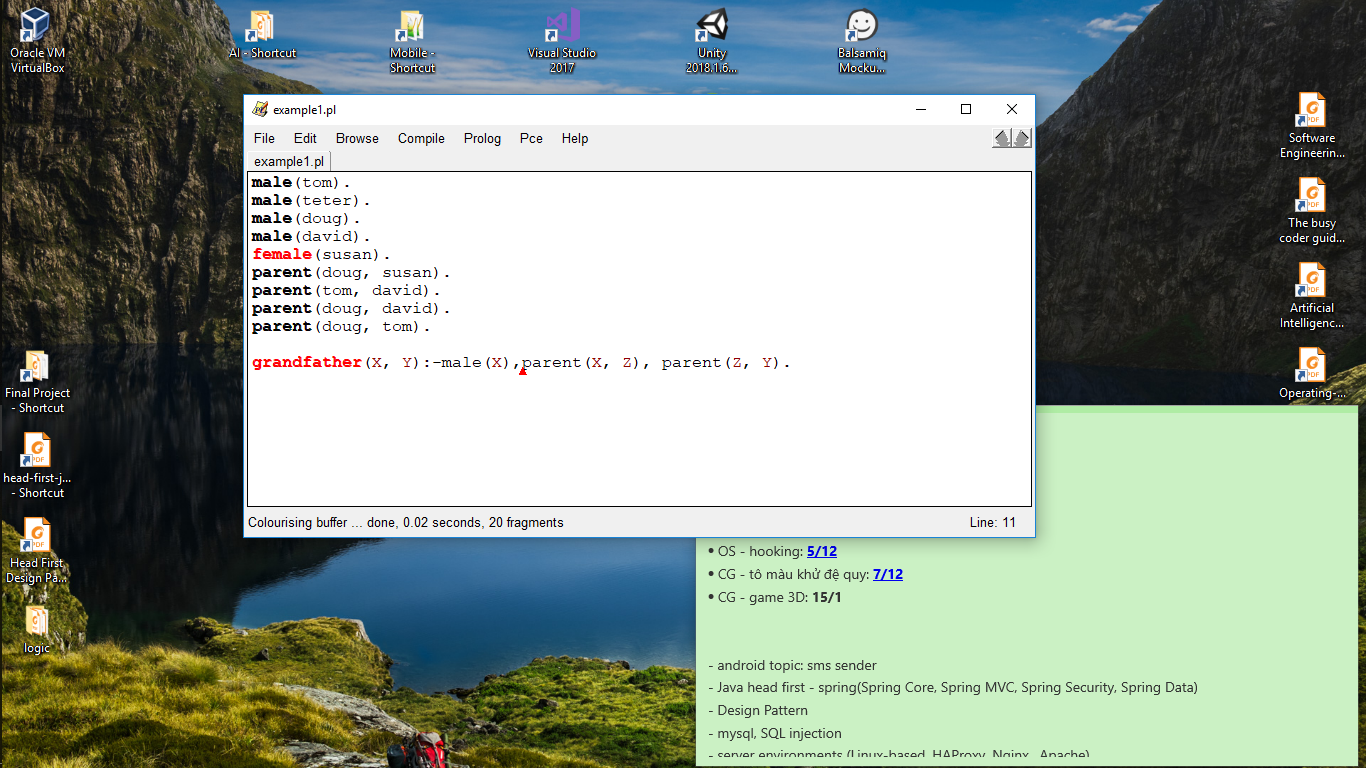
* + - * + Male(Tom)
        + Male(Peter )
        + Male(Doug)
        + Male(David)
        + Female(Susan)
        + Parent(Doug, Susan)
        + Parent(Tom, David)
        + Parent(Doug, David)
        + Parent(Doug, Tom)

Và vị từ grandfather(x, y) có ý nghĩa là x là ông bà của y nếu tồn tại z sao cho parent(x, z) và parent(z, y), hay grandfather(x, y) = parent(x, z) ^ parent(z, y).

Với ví dụ trên ta có hai cách triển khai Prolog lên trên SWI-Prolog: new một file “example1.pl” với nội dung:

|  |
| --- |
| male(tom).  male(teter).  male(doug).  male(david).  female(susan).  parent(doug, susan).  parent(tom, david).  parent(doug, david).  parent(doug, tom).  grandfather(X, Y):-male(X),parent(X, Z), parent(Z, Y). |

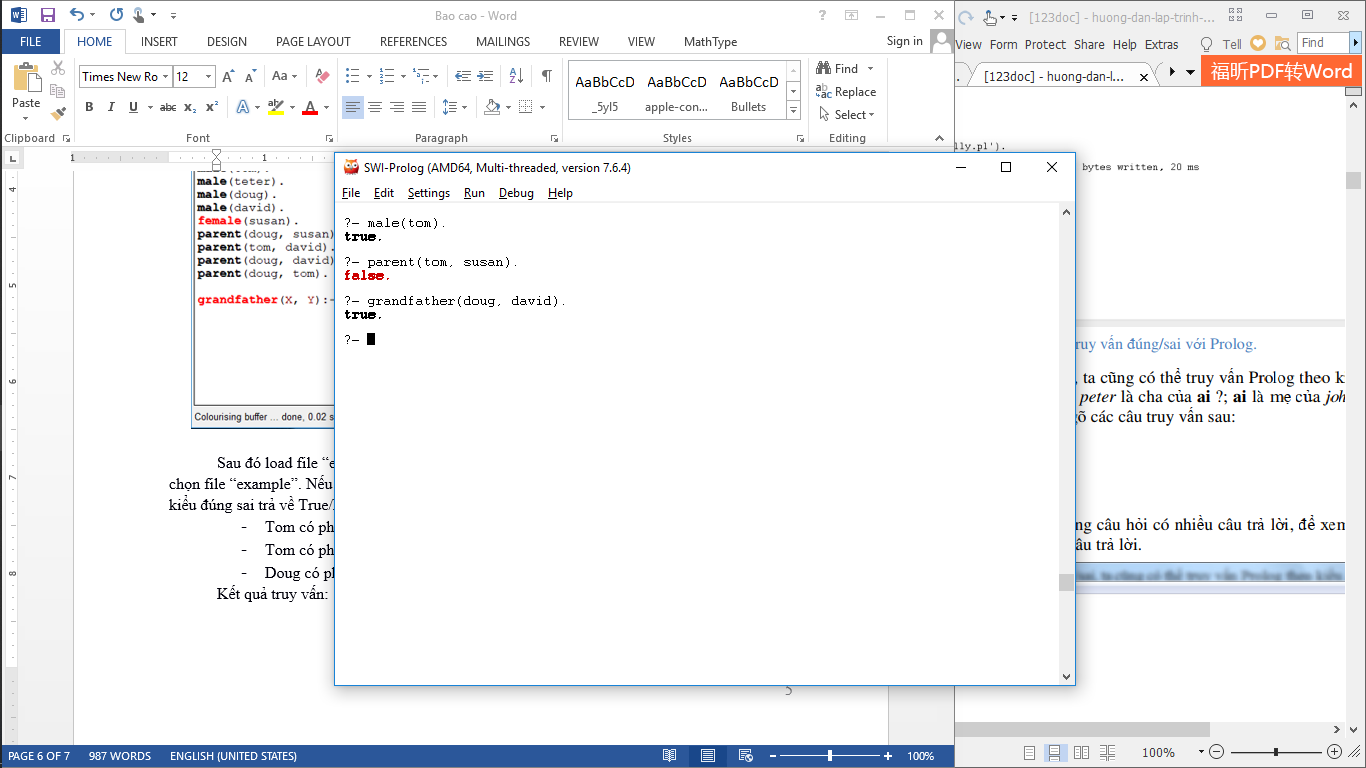
***Nội dung file “example1.pl”.***



Sau đó load file “example1.pl” này lên SWI-Prolog bằng cách chọn: File -> Consult và chọn file “example”. Nếu load thành công thì ta có thể tiến hành truy vấn, ta có các kiểu truy vấn kiểu đúng sai trả về True/False để kiểm tra tính đúng đắng của một câu truy vấn:

* Tom có phải là đàn ông không? *male(tom).*
* Tom có phải cha mẹ của Susan không? *parent(tom, susan).*
* Doug có phải ông bà của David không? *grandfather(doug, david).*

Kết quả truy vấn:



* Tom là đàn ông.
* Tom không phải cha mẹ Susan.
* Doug là ông bà của David.

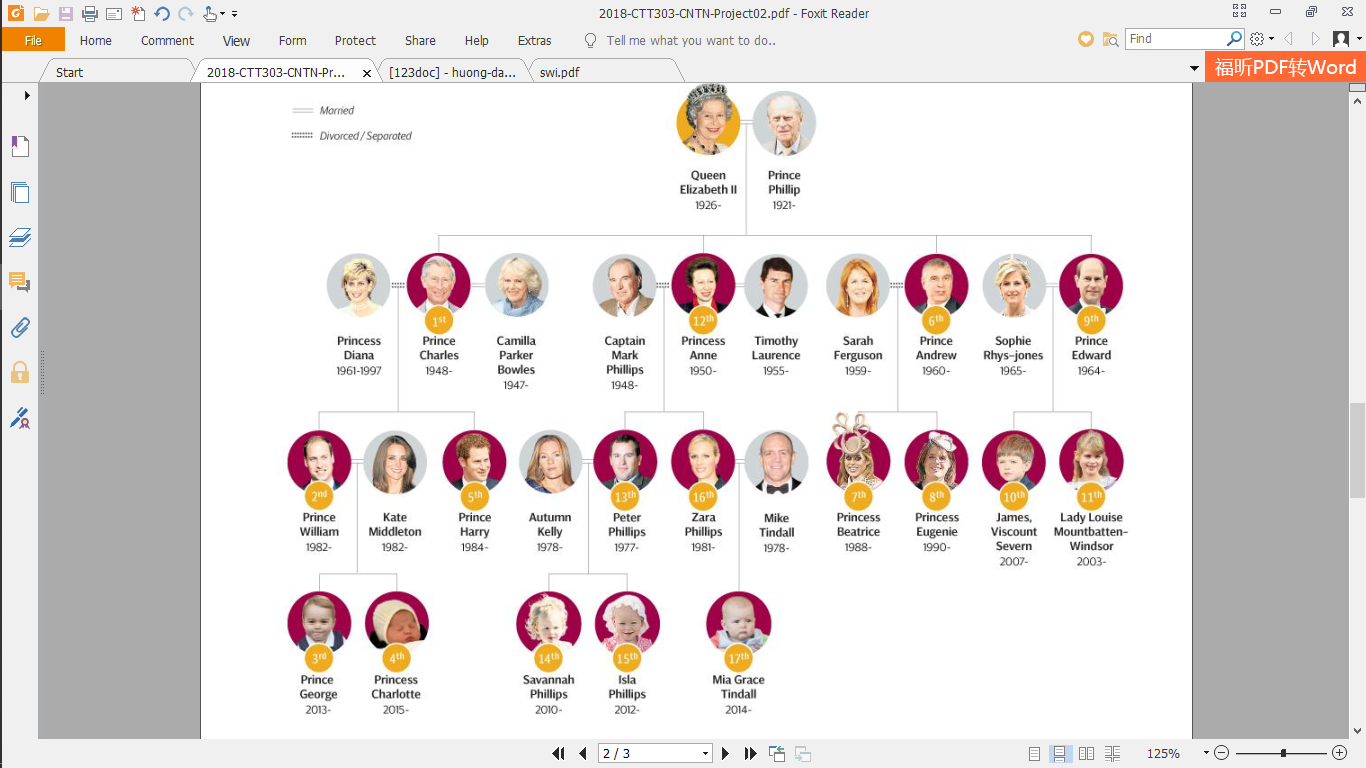
Ví dụ 2:

Ví dụ 3:

Ví dụ 4:

Ví dụ 5:

## Yêu cầu 2: *Giải quyết bài toán suy diễn bằng ngôn ngữ Prolog trên công cụ SWI-Prolog. Xây dựng cây phả hệ chồ giá đình Hoàng giá Anh như minh họa ở hình bên dưới.*



*Lược đồ phả hệ Hoàng Gia Anh.*

Các vị từ có trong cơ sở tri thức:

* + parent(Parent,Child)
  + male(Person)
  + married(Person, Person)
  + female(Person)
  + divorced(Person, Person)

Xét theo ngữ cảnh phương Tây, quan hệ parent xét cho cha mẹ với con cái ruột, không tính tới con rể, con dâu. Tương tự như vậy các phần phía sau sẽ có đôi chút nhập nhằn giữa các vai vế của phương Tây so với ở Việt Nam cho nên chúng em sẽ giải thích rõ những quan hệ dễ gây nhập nhằng theo cách hiểu của chúng em ở phần sau. Ngoài ra có các quan hệ có tính đối xứng như married, divorced, brother, sister,... đều được trình bày cả hai chiều quan hệ, ví dụ married(A, B) thì sẽ bao gồm 2 fact A kết hôn với B và B kết hôn với A.

* + - * Bảng liệt kê các quan hệ:

|  |
| --- |
| %Married  married('Queen Elizabeth II', 'Prince Phillip').  married('Prince Phillip', 'Queen Elizabeth II').  married('Prince Charles', 'Camilla Parker Bowles').  married('Camilla Parker Bowles', 'Prince Charles').  married('Princess Anne', 'Timothy Laurence').  married('Timothy Laurence', 'Princess Anne').  married('Sophie Rhys-jones', 'Prince Edward').  married('Prince Edward', 'Sophie Rhys-jones').  married('Prince William', 'Kate Middleton').  married('Kate Middleton', 'Prince William').  married('Autumn Kelly', 'Peter Phillips').  married('Peter Phillips', 'Autumn Kelly').  married('Zara Phillips', 'Mike Tindall').  married('Mike Tindall', 'Zara Phillips').  %Divorced  divorced('Princess Diana', 'Prince Charles').  divorced('Prince Charles', 'Princess Diana').  divorced('Captain Mark Phillips', 'Princess Anne').  divorced('Princess Anne', 'Captain Mark Phillips').  divorced('Sarah Ferguson', 'Prince Andrew').  divorced('Prince Andrew', 'Sarah Ferguson').  %parent  parent('Queen Elizabeth II', 'Prince Charles').  parent('Queen Elizabeth II', 'Princess Anne').  parent('Queen Elizabeth II', 'Prince Andrew').  parent('Queen Elizabeth II', 'Prince Edward').  parent('Prince Phillip', 'Prince Charles').  parent('Prince Phillip', 'Princess Anne').  parent('Prince Phillip', 'Prince Andrew').  parent('Prince Phillip', 'Prince Edward').  parent('Princess Diana', 'Prince William').  parent('Princess Diana', 'Prince Harry').  parent('Prince Charles', 'Prince William').  parent('Prince Charles', 'Prince Harry').  parent('Captain Mark Phillips', 'Peter Phillips').  parent('Captain Mark Phillips', 'Zara Phillips').  parent('Princess Anne', 'Peter Phillips').  parent('Princess Anne', 'Zara Phillips').  parent('Sarah Ferguson', 'Princess Beatrice').  parent('Sarah Ferguson', 'Princess Eugenie').  parent('Prince Andrew', 'Princess Beatrice').  parent('Prince Andrew', 'Princess Eugenie').  parent('Sophie Rhys-jones', 'James Viscount Severn').  parent('Sophie Rhys-jones', 'Lady Louise Mountbatten-Windsor').  parent('Prince Edward', 'James Viscount Severn').  parent('Prince Edward', 'Lady Louise Mountbatten-Windsor').  parent('Prince William', 'Prince George').  parent('Prince William', 'Princess Charlotte').  parent('Kate Middleton', 'Prince George').  parent('Kate Middleton', 'Princess Charlotte').  parent('Autumn Kelly', 'Savannah Phillips').  parent('Autumn Kelly', 'Isla Phillips').  parent('Peter Phillips', 'Savannah Phillips').  parent('Peter Phillips', 'Isla Phillips').  parent('Zara Phillips', 'Mia Grace Tindall').  parent('Mike Tindall', 'Mia Grace Tindall').  %male  male('Prince Phillip').  male('Prince Charles').  male('Captain Mark Phillips').  male('Timothy Laurence').  male('Prince Andrew').  male('Prince Edward').  male('Prince William').  male('Prince Harry').  male('Peter Phillips').  male('Mike Tindall').  male('James Viscount Severn').  male('Prince George').  %female  female('Queen Elizabeth II').  female('Princess Diana').  female('Camilla Parker Bowles').  female('Princess Anne').  female('Sarah Ferguson').  female('Sophie Rhys-jones').  female('Kate Middleton').  female('Autumn Kelly').  female('Zara Phillips').  female('Princess Beatrice').  female('Princess Eugenie').  female('Lady Louise Mountbatten-Windsor').  female('Princess Charlotte').  female('Savannah Phillips').  female('Isla Phillips').  female('Mia Grace Tindall'). |

* + - * Xây dựng các vị từ:

|  |  |
| --- | --- |
| **Vị từ** | **Giải nghĩa** |
| **husband**(Person, Wife):-married(Person, Wife), male(Person). | Một Person là **husband** của Wife thỏa mã Person cưới Wife và Person là đàn ông. |
| **wife**(Person, Husband):-married(Person, Husband), female(Person). | Một Person là **wife** của Husband thỏa mã Person cưới Husband và Person là phụ nữ. |
| **father**(Parent, Child):-parent(Parent, Child), male(Parent). | Một Parent là **father** của Child nếu Parent là cha mẹ của Child và Parent có giới tính là nam. |
| **mother**(Parent, Child):-parent(Parent, Child), female(Parent). | Một Parent là **mother** của Child nếu Parent là cha mẹ của Child và Parent có giới tính là nữ. |
| **child**(Child, Parent):-parent(Parent, Child). | Một Child là **child** của Parent nếu Parent thỏa mãn là cha mẹ của Child (ngược lại so với vị từ parent). |
| **son**(Child, Parent):-child(Child, Parent), male(Child). | Một Child là **son** của Parent nếu Child là con (child) của Parent và có giới tính là nam. |
| **daughter**(Child, Parent):-child(Child, Parent), female(Child). | Một Child là **daughter** của Parent nếu Child là con (child) của Parent và có giới tính là nữ. |
| **grandparent**(GP, GC):-parent(GP, X), parent(X, GC). | Một GP là **grandparent** của GC nếu tồn tại một người X sao cho GP là cha mẹ của X và X là cha mẹ của GC. |
| **grandmother**(GM, GC):-female(GM), parent(GM, X), parent(X, GC). | Một GM là **grandmother** của GC nếu tồn tại một người X sao cho GM là cha mẹ của X, X là cha mẹ của GC và GM là nữ. |
| **grandfather**(GF, GC):-male(GF), parent(GF, X), parent(X, GC). | Một GF là **grandfather** của GC nếu tồn tại một người X sao cho GF là cha mẹ của X, X là cha mẹ của GC và GF là nam. |
| **grandchild**(GC, GP):-grandparent(GP, GC). | Một GC là **grandchild** của GP nếu GP là ông bà (grandparent) của GC. |
| **grandson**(GS, GP):-grandparent(GP, GS), male(GS). | Một GS là **grandson** của GP nếu GP là ông bà (grandparent) của GS và GS có giới tính là nam. |
| **granddaughter**(GD, GP):-grandparent(GP, GD), female(GD). | Một GD là **granddaughter** của GP nếu GP là ông bà (grandparent) của GD và GD có giới tính là nữ. |
| **sibling**(Person1, Person2):-mother(X, Person1), mother(X, Person2), father(Y, Person1), father(Y, Person2), not(Person1=Person2). | Quan hệ **sibling** giữa Person1 và Person2 thỏa mãn nếu tồn tại 2 người X, Y sao cho X là mẹ của Person1 và Person2, Y là bố của Person1 và Person2 với điều kiện ràng buộc Person1 khác Peson2. |
| **brother**(Person, Sibling):-sibling(Person, Sibling), male(Person). | Một Person là **brother** của Sibling nếu Person là anh chị em ruột (sibling) với Sibling và Person là nam. Ở đây không xét tới trường hợp anh rể em rể trong tiếng anh là brother-in-law. |
| **sister**(Person, Sibling):-sibling(Person, Sibling), female(Person). | Một Person là **sister** của Sibling nếu Person là anh chị em ruột (sibling) với Sibling và Person là nữ. Ở đây không xét tới trường hợp chị dâu, em dâu trong tiếng anh là sister-in-law. |
| **aunt**(Person, NieceNephew):-female(Person), sibling(Person, X), parent(X, NieceNephew). | Một Person là **aunt** của NieceNephew nếu tồn tại một người X là anh chị em ruột của bố mẹ của NieceNephew và Person là nữ. |
| **uncle**(Person, NieceNephew):-male(Person), sibling(Person, X), parent(X, NieceNephew). | Một Person là **uncle** của NieceNephew nếu tồn tại một người X là anh chị em ruột của bố mẹ của NieceNephew và Person là nam. |
| **niece**(Person, AuntUncle):-female(Person), parent(X, Person), sibling(X, AuntUncle). | Một Person là niece của AuntUncle nếu AuntUncle là anh chị em ruột của bố mẹ của Person và Person là nam. |
| **nephew**(Person, AuntUncle):-male(Person), parent(X, Person), sibling(X, AuntUncle). | Một Person là nephew của AuntUncle nếu AuntUncle là anh chị em ruột của bố mẹ của Person và Person là nữ. |

* + - * Bộ các câu hỏi để hỏi hệ tri thức vừa xây dựng:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Câu hỏi | Lệnh | Kết quả |
| 1 | Ai là mẹ của Prince Charles ? | mother(Mother, ‘Prince Charles’). | * Queen Elizabeth II là mẹ của Prince Charles. |
| 2 | Prince Charles đã ly hôn với ai? | divorced('Prince Charles', Who). | * Prince Charles đã ly hôn với Princess Diana. |
| 3 | Ai là con trai của Kate Middeton? | son(Sons, 'Kate Middleton'). | * Prince George là con trai của Kate Middleton. |
| 4 | Ai là con gái của Prince Phillip ? | daughter(Who, 'Prince Phillip'). | * Prince Anne là con gái của Prince Phillip. |
| 5 | Princess Anne có những anh chị em nào? | sibling('Princess Anne', Who). | * Prince Charles, Prince Andrew và Prince Edward là những anh chị em của Princess Anne. |
| 6 | Mia Grace có phải là con gái của Mile Tindall không? | daughter('Mia Grace Tindall', 'Mike Tindall'). | * Đúng, Mia Grace Tindall là con gái của Mike Tindall. |
| 7 | Ai là ông của Isla Phillips? | grandfather(Who, 'Isla Phillips'). | * Captain Mark Phillips là ông của Isla Phillips. |
| 8 | Zara Phillips có phải cô/gì của Prince George không? | aunt('Zara Phillips', 'Prince George'). | * Zara Phillips không phải cô/dì của Prince George. |
| 9 | Zara Phillips có đứa cháu gái nào? | niece(Who,'Zara Phillips'). | * Savannah Phillipse và Isla Phillips là 2 đứa cháu gái của Zara Phillips. |
| 10 | Prince Edward có phải cha của Princess Beatrice không? | father('Prince Edward', 'Princess Beatrice'). | * Prince Edward không phải là cha của Princess Beatrice. |
| 11 | Prince Edward có phải chú của Prince Beatrice không ? | uncle('Prince Edward', 'Princess Beatrice'). | * Phải, Prince Edward là chú của Princess Beatrice. |
| 12 | Princess Anne là bà của ai? | grandmother(‘Princess Anne’, Who). | * Princess Anne là bà của Savannah Phillips, Isla Phillips và Mia Grace Tindall. |
| 13 | Kate Middleton có phải chị/em của Prince Harry không? | sister(‘Kate Middleton’, ‘Prince Harry’). | * Không, Kate Middleton không phải là chị/em của Prince Harry vì Kate Middleteon là ‘sister-in-law’ của Prince Harry. |
| 14 | Ai là anh/em trai của Prince Harry? | brother('Prince Harry', Who). | * Prince William là anh/em trai của Prince Harry. |
| 15 | Princess Charlotte có phải là cháu gái của Camilla Parker Bowles không? | granddaughter('Princess Charlotte', 'Camilla Parker Bowles'). | * Không, Princess Charlotte không phải là cháu gái của Camilla Parker Bowles. |
| 16 | Ai là bà của Princess Charlotte? | grandmother(Who, 'Princess Charlotte'). | * Princess Diana là bà của Princess Charlotte. |
| 17 | Prince George có phải cháu trai của Prince Charles không? | grandson(‘Prince George’, ‘Prince Charles’). | * Đúng, Prince George là cháu trai của Prince Charles. |
| 18 | Ai là chị/em gái của Isla Phillips? | sister(‘Isla Phillips’, Who). | * Savannah Phillips là chị/em gái của Isla Phillips. |
| 19 | Prince Andrew có những đứa cháu trai nào? | nephew(Who, ‘Prince Andrew’). | * Prince William, Prince Harry, Peter Phillips và Jame Viscount Severn là cháu trái của Prince Andrew. |
| 20 | Ai là chồng của Princess Anne? | husband(Who, ‘Princess Anne’). | * Timothy Laurence là chồng của Princess Anne. |
| 21 | Prince Edward là ông của ai? | grandfather(‘Prince Edward’, Who). | * Prince Edward không có đứa cháu nội/cháu ngoại nào. |
| 22 | Ông bà của Autumn Kelly là ai?? | grandparent(Who, ‘Autumn Kelly’). | * Autumn Kelly không có ông bà trong phả hệ Hoàng Gia Anh vì Autumn cưới Perter Phillips. |
|  |  |  |  |

## Xây dựng cơ sở tri thức với công cụ Prolog

## Cài đặt hệ thống suy diễn logic bằng ngôn ngữ lập trình

# KẾT QUÁ TRÌNH

## Đánh giá hoàn thành đồ án

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chức năng | Yêu cầu | Đã hoàn hành | Mức độ hoàn thành |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  | | |
|  |  | | |

## Demo sản phẩm

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

- <http://www.cs.trincoll.edu/~ram/cpsc352/notes/prolog/factsrules.html>

-

--Hết--