

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO

Môn: Trí tuệ nhân tạo

Đề án

BIỂU DIỄN TRI THỨC BẰNG LOGIC

Phần 1: Hợp giải trên logic mệnh đề

Phần 2: Biểu diễn tri thức bằng logic bậc nhất với Prolog

Sinh viên:

Chu Nguyên Đức - 1712352

Bùi Chí Dũng – 1712364

Nguyễn Công Lý - 1712584

Mục lục	2
Phân công	3
I. Hợp giải trên logic mệnh đề	4
1. Đọc dữ liệu đầu vào và lưu trong cấu trúc dữ liệu phù hợp	4
2. Cài đặt giải thuật hợp giải trên logic mệnh đề	5
3. Các bước suy diễn phát sinh đủ mệnh đề và kết luận đúng	5
4. Tuân thủ mô tả định dạng của đề bài	6
5. Báo cáo test case và đánh giá	6
II. Biểu diễn tri thức bậc nhất với Prolog	9
1. Cây phả hệ gia đình Hoàng Gia Anh	9
2. Cơ cấu tổ chức của Nhà Trường	13
III. Tài liệu tham khảo	20

Phân công

MSSV	Họ Tên	Công việc	Mức độ hoàn thành
1712352	Chu Nguyên Đức	Phần I	100%
1712364	Bùi Chí Dũng	Phần II	100%
1712584	Nguyễn Công Lý	Phần II	100%

I. Hợp giải trên logic mệnh đề

1. Đọc dữ liệu đầu vào và lưu trong cấu trúc dữ liệu phù hợp

- Mô tả cấu trúc dữ liệu:

- ✚ Class **Literal**

- Thuộc tính:

- + symbol: Ký tự của tiền đề.

- + isNegative: Cho biết tiền đề có âm không (1 nếu âm, 0 nếu dương).

- Phương thức:

- + isNegativeOf(self, l): Hàm so sánh 2 tiền đề có đối lập nhau không.

- + setLiteral(self, s): Hàm đưa tiền đề dạng chuỗi về cấu trúc Literal.

- Ví dụ: "-A" → (symbol = 'A', isNegative = 0)

- + negate(self): Hàm phủ định tiền đề, dùng để phủ định mệnh đề alpha khi thêm

vào KB.

- ✚ Class **Clause**

- Thuộc tính:

- + literals: Danh sách các tiền đề.

- + numLiteral: Số lượng tiền đề.

- Phương thức:

- + addLiteral(self, literal): Hàm thêm tiền đề vào mệnh đề.

- + setClauseFromSentence(self, sentence): Hàm đưa câu input về cấu trúc Clause.

- + reduce(self): Hàm rút gọn mệnh đề, loại bỏ các tiền đề giống nhau trong cùng

một mệnh đề.

- + isTrue(self): Hàm kiểm tra xem mệnh đề có phải chân trị True không, vì những mệnh đề này không cần thiết.

- + __str__(self): Hàm quá tải toán tử str để xuất mệnh đề dễ hơn.

- ✚ Các hàm phụ:

- splitLiteral(sentence): Hàm tách câu thành các chuỗi tiền đề.

- Ví dụ: A OR -B → ['A', '-B']

- setClausesFromKB(KB): Hàm đưa KB từ input về tập hợp các mệnh đề

- **Đọc dữ liệu đầu vào:**

- Dùng hàm open() để mở file input

- Đọc câu alpha dùng hàm readline() lưu vào alphaSentence

- Đọc số mệnh đề của KB lưu vào numClause. Lặp numClause lần, đọc từng câu của KB dùng hàm readline() sau đó nối vào biến KB.

2. Cài đặt giải thuật hợp giải trên logic mệnh đề

- **Mô tả giải thuật:**
 - B1: Xét từng cặp tiền đề của 2 mệnh đề.
 - B2: Nếu có cặp mệnh đề đối lập nhau thì tạo ra mệnh đề mới, ghép tất cả các tiền đề còn lại vào mệnh đề mới.
 - B3: Nếu mệnh đề mới có chân trị True thì xem như nó không cần thiết, trả về False.
 - B4: Sắp xếp, rút gọn mệnh đề theo định dạng hợp lệ rồi trả về mệnh đề.
 - B5: Nếu không có cặp tiền đề đối lập nhau thì trả về False.

3. Các bước suy diễn phát sinh đủ mệnh đề và kết luận đúng

- **Cách phát sinh mệnh đề:** dựa vào giải thuật PL-Resolution trong sách Artificial Intelligene: A Modern Approach, Third Edition, Chương 7, Hình 7.12
- **Mã giả:**

```
function PL-RESOLUTION( $KB, \alpha$ ) returns true or false
  inputs:  $KB$ , the knowledge base, a sentence in propositional logic
            $\alpha$ , the query, a sentence in propositional logic

   $clauses \leftarrow$  the set of clauses in the CNF representation of  $KB \wedge \neg \alpha$ 
   $new \leftarrow \{ \}$ 
  loop do
    for each pair of clauses  $C_i, C_j$  in  $clauses$  do
       $resolvents \leftarrow$  PL-RESOLVE( $C_i, C_j$ )
      if  $resolvents$  contains the empty clause then return true
       $new \leftarrow new \cup resolvents$ 
    if  $new \subseteq clauses$  then return false
   $clauses \leftarrow clauses \cup new$ 
```

- **Mô tả giải thuật:**
 - B1: Tạo clauses là tập hợp các mệnh đề của KB và phủ định của alpha, new là tập hợp rỗng
 - B2: Duyệt từng cặp mệnh đề sau đó thực hiện phép hợp giải.
 - B3: Nếu mệnh đề phát sinh là rỗng thì trả về True
 - B4: Thêm mệnh đề vừa phát sinh vào new

- B5: Kết thúc quá trình duyệt. Nếu new là tập hợp con của clauses thì trả về False, không thì thêm tập new vào tập clauses và quay lại B2.

4. Tuân thủ mô tả định dạng của đề bài

Yêu cầu định dạng	Hoàn thành
Các literal cùng mệnh đề được sắp xếp theo thứ tự chữ cái	✓
Bỏ đi mệnh đề có giá trị True	✓
Bỏ qua các mệnh đề trùng	✓
Mệnh đề rỗng được biểu diễn bằng chuỗi "{}"	✓
Dòng cuối cùng trình bày câu kết luận, tức là YES hoặc NO	✓

5. Báo cáo test case và đánh giá

- **Test case 1:**

```

input_1 - Notepad
File Edit Format View Help
A OR -B OR C OR D OR E
14
-A OR C OR D
C OR D OR E
-B OR -C OR -D
-A OR -D OR E
C OR -E
C OR D OR E
-A OR B OR C
A OR -B OR -C
-B OR -C OR E
-A OR B OR C
-A OR B OR D
A OR -B OR D
C OR E
-B OR D

output - Notepad
File Edit Format View Help
B OR -C OR D
-A OR -C OR -D
-B OR C OR E
A OR -B OR C OR D
-A OR -B OR C
-B OR C OR D OR -E
A OR -E
-B OR -C OR D OR E
B OR C OR D
-A OR C OR -D OR E
-A OR -C OR D
-B OR C OR -E
-A OR C OR -D OR -E
A OR D OR E
A OR -B OR -D
-A OR B OR -D
A OR -B OR C
-A OR C OR D OR E
B OR D
-A OR -B OR -C OR E
-A OR -B OR C OR -D
-D OR E
YES
  
```

- **Test case 2:**

input - Notepad	output - Notepad
A	7
8	B
-A OR B	-B OR -C
B OR -C	A OR -B
A OR -B OR C	A OR -C
-B OR C	-A OR -B
-A OR -C	-A OR C
A OR -B OR -C	-C
C	3
-B	A OR C
	{}
	A
	YES

- **Test case 3:**

input - Notepad	output - Notepad
-B	1
10	A OR C
A OR B	0
-A OR C	NO
B OR -C	
-B OR C	
A OR B OR C	
-A OR B	
B OR C	
C	
-A OR C	
B	

- **Test case 4:**

input - Notepad	output - Notepad
D	-A OR B OR -C
17	20
A OR B OR D	-A OR C OR D OR E
-A OR C OR -D	{}
B OR -C	-A OR C OR -D OR E
-B OR C	-B
A OR B OR C	-A OR -C OR D OR E
-A OR B	-A OR -C OR E
B OR C	-A OR -D
C	-A OR -E
-A OR C	-A OR -B OR D OR E
B	-A OR C OR D OR -E
A OR D OR E	-A OR B OR -C OR D
B OR D OR -E	-B OR C OR D OR E
B OR C OR -D	-A OR B OR D OR E
A OR E	B OR -C OR D OR E
-C OR D OR E	-A OR B OR -D OR E
D OR -E	-A OR -B OR D
-E	-A OR -B OR E
	-A
	-A OR -B OR C
	-A OR -C OR D
	YES

• **Test case 5:**

input - Notepad	output - Notepad
-B	A OR B OR C OR D
17	B OR C OR D OR E
A OR B OR D	-A OR C OR D
-A OR C OR -D	-B OR C OR E
B OR -C	B OR -D OR E
-B OR C	-A OR B OR -C
A OR B OR C	-A OR B OR E
-A OR B	13
B OR C	-A OR B OR -D OR E
C	-A OR C OR D OR -E
-A OR C	-A OR -B OR D
B	-B OR C OR D OR E
A OR D OR E	-A OR -C OR D OR E
B OR D OR -E	-A OR -C OR D
B OR C OR -D	-A OR -B OR D OR E
A OR E	-A OR C OR D OR E
-C OR D OR E	B OR -C OR D OR E
D OR -E	-A OR -B OR C
-E	-A OR B OR D OR E
	-A OR C OR -D OR E
	-A OR B OR -C OR D
	0
	NO

• **Đánh giá giải thuật:**

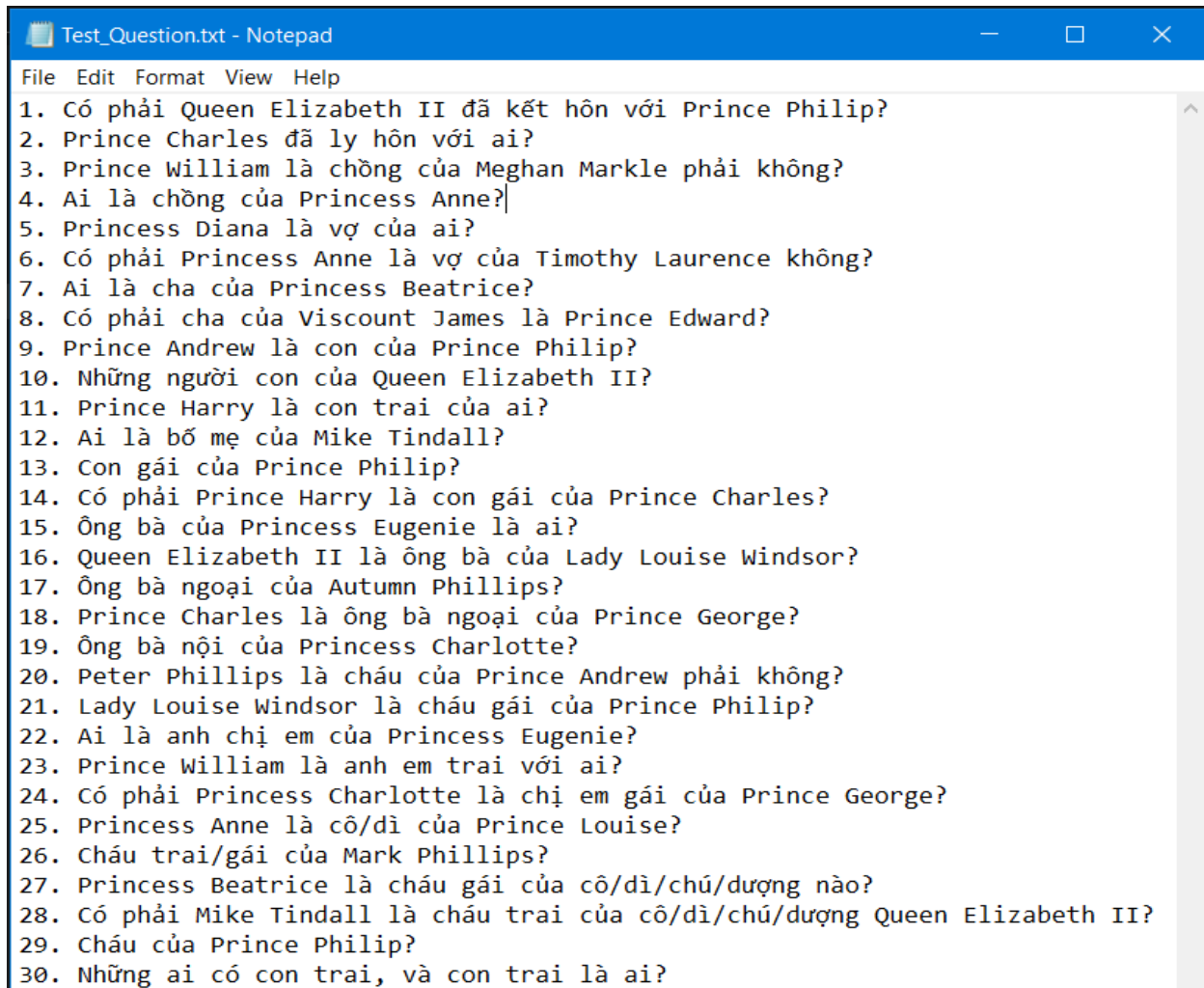
- Ưu điểm: Dễ hiểu, dễ cài đặt

- Khuyết điểm: Thời gian chạy chậm, vì phải duyệt hết từng cặp

II. Biểu diễn tri thức bậc nhất với Prolog

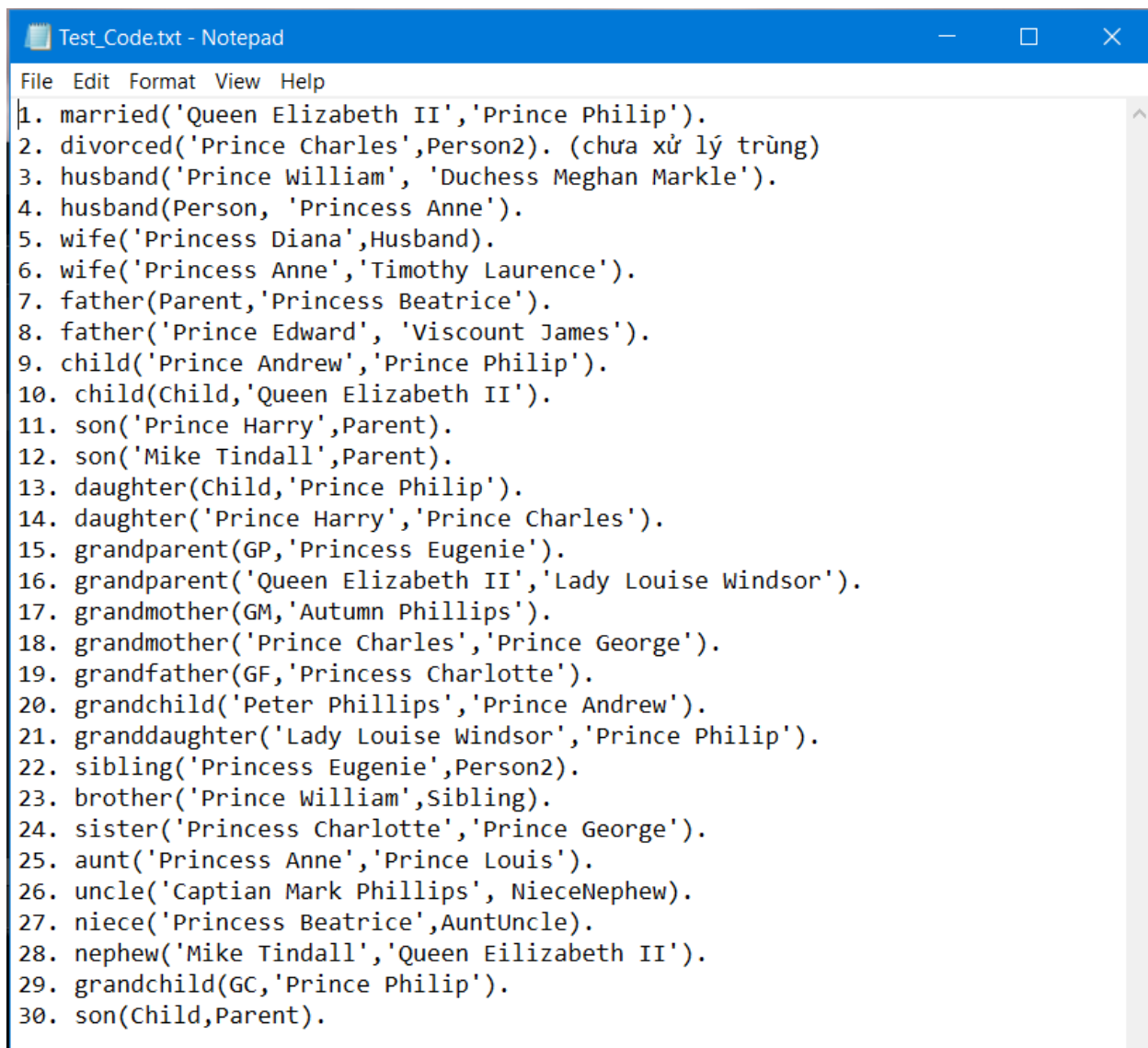
1. Cây phả hệ gia đình Hoàng Gia Anh

Sau khi định nghĩa các vị từ theo yêu cầu, nhóm xây dựng bộ câu hỏi trong file ‘Test_Question.txt’ như sau:



```
Test_Question.txt - Notepad
File Edit Format View Help
1. Có phải Queen Elizabeth II đã kết hôn với Prince Philip?
2. Prince Charles đã ly hôn với ai?
3. Prince William là chồng của Meghan Markle phải không?
4. Ai là chồng của Princess Anne?
5. Princess Diana là vợ của ai?
6. Có phải Princess Anne là vợ của Timothy Laurence không?
7. Ai là cha của Princess Beatrice?
8. Có phải cha của Viscount James là Prince Edward?
9. Prince Andrew là con của Prince Philip?
10. Những người con của Queen Elizabeth II?
11. Prince Harry là con trai của ai?
12. Ai là bố mẹ của Mike Tindall?
13. Con gái của Prince Philip?
14. Có phải Prince Harry là con gái của Prince Charles?
15. Ông bà của Princess Eugenie là ai?
16. Queen Elizabeth II là ông bà của Lady Louise Windsor?
17. Ông bà ngoại của Autumn Phillips?
18. Prince Charles là ông bà ngoại của Prince George?
19. Ông bà nội của Princess Charlotte?
20. Peter Phillips là cháu của Prince Andrew phải không?
21. Lady Louise Windsor là cháu gái của Prince Philip?
22. Ai là anh chị em của Princess Eugenie?
23. Prince William là anh em trai với ai?
24. Có phải Princess Charlotte là chị em gái của Prince George?
25. Princess Anne là cô/dì của Prince Louise?
26. Cháu trai/gái của Mark Phillips?
27. Princess Beatrice là cháu gái của cô/dì/chú/dượng nào?
28. Có phải Mike Tindall là cháu trai của cô/dì/chú/dượng Queen Elizabeth II?
29. Cháu của Prince Philip?
30. Những ai có con trai, và con trai là ai?
```

Với các test case được biểu diễn dưới dạng code trong file ‘Test_Code.txt’:



```
File Edit Format View Help
1. married('Queen Elizabeth II','Prince Philip').
2. divorced('Prince Charles',Person2). (chưa xử lý trùng)
3. husband('Prince William', 'Duchess Meghan Markle').
4. husband(Person, 'Princess Anne').
5. wife('Princess Diana',Husband).
6. wife('Princess Anne','Timothy Laurence').
7. father(Parent,'Princess Beatrice').
8. father('Prince Edward', 'Viscount James').
9. child('Prince Andrew','Prince Philip').
10. child(Child,'Queen Elizabeth II').
11. son('Prince Harry',Parent).
12. son('Mike Tindall',Parent).
13. daughter(Child,'Prince Philip').
14. daughter('Prince Harry','Prince Charles').
15. grandparent(GP,'Princess Eugenie').
16. grandparent('Queen Elizabeth II','Lady Louise Windsor').
17. grandmother(GM,'Autumn Phillips').
18. grandmother('Prince Charles','Prince George').
19. grandfather(GF,'Princess Charlotte').
20. grandchild('Peter Phillips','Prince Andrew').
21. granddaughter('Lady Louise Windsor','Prince Philip').
22. sibling('Princess Eugenie',Person2).
23. brother('Prince William',Sibling).
24. sister('Princess Charlotte','Prince George').
25. aunt('Princess Anne','Prince Louis').
26. uncle('Captian Mark Phillips', NieceNephew).
27. niece('Princess Beatrice',AuntUncle).
28. nephew('Mike Tindall','Queen Eilizabeth II').
29. grandchild(GC,'Prince Philip').
30. son(Child,Parent).
```

Định nghĩa của các vị từ tương ứng được thể hiện rõ bằng comment trong file **‘British_Royal_Family.pl’**.

Chương trình đã được xử lý dữ liệu trùng.

Kết quả chạy chương trình kiểm tra bộ 30 câu hỏi trên như sau:

```
*Results.txt - Notepad
File Edit Format View Help
1. true
2. Princess Diana
3. false
4. Captain Mark Phillips,Timothy Laurence
5. Princes
6. true
7. Prince Andrew
8. true
9. true
10. Prince Charles, Prince Andrew, Prince Edward, Princess Anne
11. Princess Diana, Prince Charles
12. false
13. Princess Anne
14. false
15. Queen Elizabeth II, Prince Philip
16. true
17. false
18. false
19. Prince Charles, Princess Diana
20. false
21. true
22. Princess Beatrice
23. Prince Harry
24. true
25. false
26. false
27. Prince Charles, Prince Edward
28. false
29.
    GC = 'Prince William' ;
    GC = 'Prince Harry' ;
    GC = 'Princess Eugenie' ;
    GC = 'Princess Beatrice' ;
    GC = 'Peter Phillips' ;
    GC = 'Zara Tindall' ;
    GC = 'Lady Louise Windsor' ;
    GC = 'Viscount James'.
30.
    Child = 'Prince Charles',
    Parent = 'Queen Elizabeth II' ;
    Child = 'Prince Charles',
```

30.

```
Child = 'Prince Charles',
Parent = 'Queen Elizabeth II' ;
Child = 'Prince Charles',
Parent = 'Prince Philip' ;
Child = 'Prince Andrew',
Parent = 'Queen Elizabeth II' ;
Child = 'Prince Andrew',
Parent = 'Prince Philip' ;
Child = 'Prince Edward',
Parent = 'Queen Elizabeth II' ;
Child = 'Prince Edward',
Parent = 'Prince Philip' ;
Child = 'Prince William',
Parent = 'Princess Diana' ;
Child = 'Prince William',
Parent = 'Prince Charles' ;
Child = 'Prince Harry',
Parent = 'Princess Diana' ;
Child = 'Prince Harry',
Parent = 'Prince Charles' ;
Child = 'Peter Phillips',
Parent = 'Captain Mark Phillips' ;
Child = 'Peter Phillips',
Parent = 'Princess Anne' ;
Child = 'Viscount James',
Parent = 'Prince Edward' ;
Child = 'Viscount James',
Parent = 'Countess Sophie Rhys-Jones' ;
Child = 'Prince George',
Parent = 'Duchess Kate Middleton' ;
Child = 'Prince George',
Parent = 'Prince William' ;
Child = 'Prince Louis',
Parent = 'Duchess Kate Middleton' ;
Child = 'Prince Louis',
Parent = 'Prince William' ;
Child = 'Archie Harrison Mountbatten-Windsor',
Parent = 'Prince Harry' ;
Child = 'Archie Harrison Mountbatten-Windsor',
Parent = 'Duchess Meghan Markle'.
```

Tất cả 30 câu trả lời đều **đúng** với cơ sở tri thức được tạo, những câu truy vấn có nhiều câu trả lời được thể hiện thêm bằng cách gõ kí hiệu ‘;’ cho đến khi nào hết kết quả thì chương trình xuất ra ‘false’.

2. Cơ cấu tổ chức của Nhà Trường

Cơ sở tri thức được thể hiện rõ trong file ‘**Co_cau_to_chuc_Nha_truong.pl**’, trong đó có các vị từ cơ bản như:

to_chuc(TC) : TC là một tổ chức.

don_vi(DV) : DV là một đơn vị.

bao_gom(A,B) : A bao gồm B.

ho_tro(TC1,TC2) : Tổ chức TC1 hỗ trợ tổ chức TC2.

lanh_dao(LD,DV) : Lãnh đạo LD lãnh đạo đơn vị DV.

dieu_hanh(TC1,TC2) : Tổ chức TC1 điều hành tổ chức TC2.

khoa(K) : K là một khoa.

bo_mon(BM) : BM là một bộ môn.

phong_chuc_nang(PCN) : PCN là một phòng chức năng.

trung_tam(TT) : TT là một trung tâm.

phong_thi_nghiem(PTN) : PTN là một phòng thí nghiệm.

truong_khoa(TK,K) : TK là một trưởng khoa của khoa K.

truong_bo_mon(TBM,BM) : TBM là trưởng bộ môn của bộ môn BM.

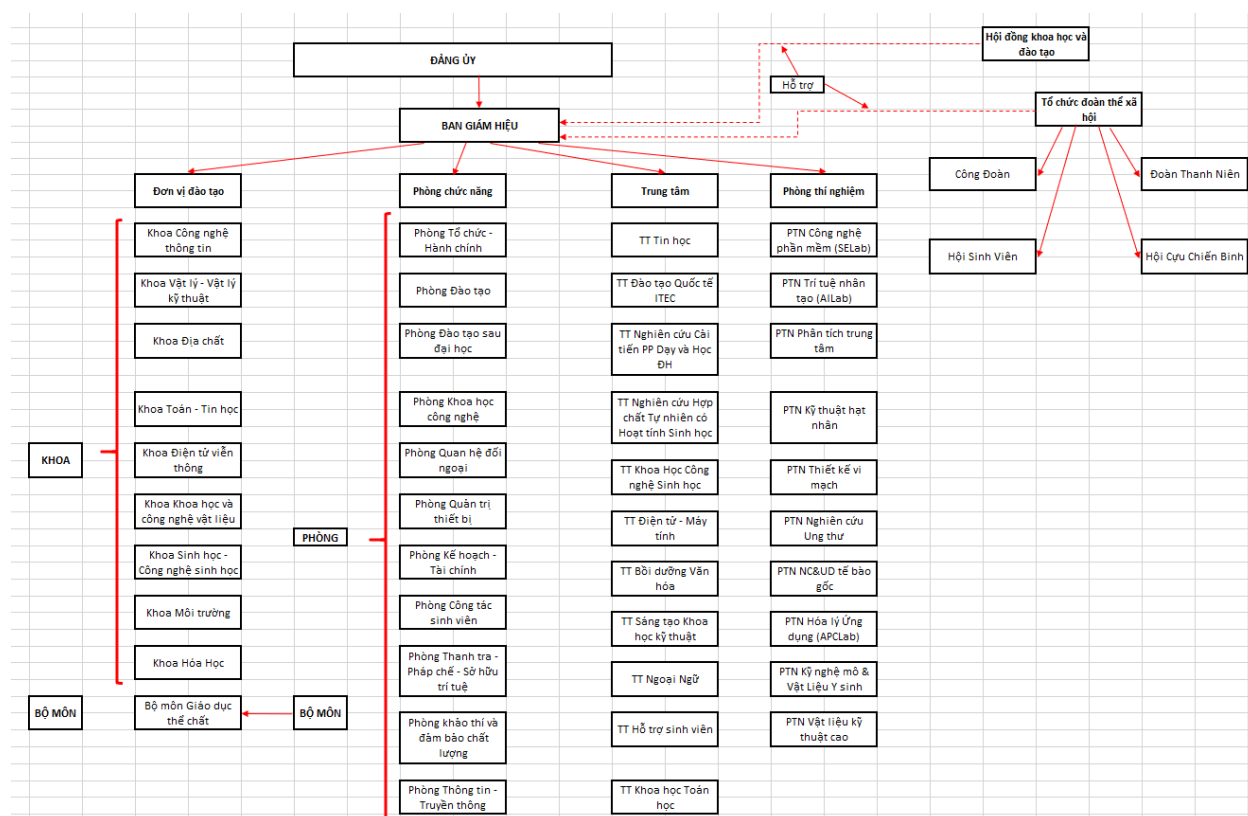
truong_phong(TP,P) : TP là trưởng phòng của phòng P.

giam_doc(GD,TT) : GD là giám đốc của trung tâm TT.

truong_phong_thi_nghiem(TPTN,PTN) : TPTN là trưởng phòng thí nghiệm PTN.

Sơ đồ quan hệ giữa các đối tượng trong cơ sở tri thức:

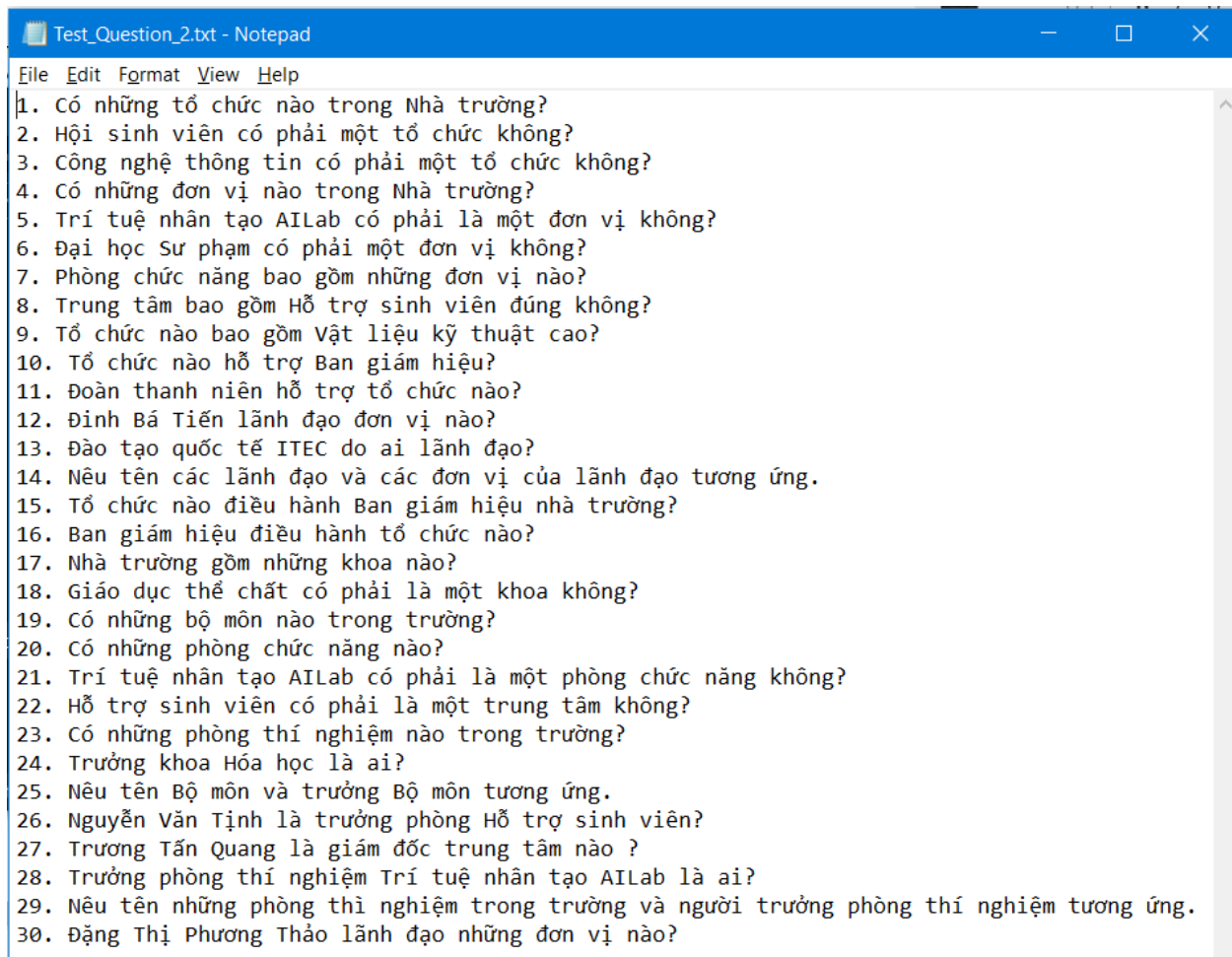
Nhà trường gồm những tổ chức: Đảng ủy, Ban giám hiệu, Hội đồng khoa học và đào tạo, Tổ chức đoàn thể xã hội như Công Đoàn, Đoàn thanh niên, Hội sinh viên, Hội cựu chiến binh. Trong đó Tổ chức đoàn thể và xã hội, cùng tổ chức Hội đồng khoa học và đào tạo là 2 tổ chức hỗ trợ cho Ban giám hiệu, Đảng ủy sẽ điều hành Ban giám hiệu, còn Ban giám hiệu điều hành các tổ chức: Đơn vị đào tạo, các Phòng chức năng, Trung tâm và Phòng thí nghiệm. Đơn vị đào tạo bao gồm 9 khoa và 1 bộ môn được thể hiện bên dưới, Phòng chức năng gồm có 12 phòng, 17 trung tâm cùng 10 phòng thí nghiệm. Tương ứng với đó sẽ có những cán bộ lãnh đạo, cán bộ nào lãnh đạo các đơn vị đào tạo, được gọi là trưởng khoa, hay trưởng bộ môn, cán bộ nào lãnh đạo các phòng chức năng được định nghĩa là trưởng phòng, các cán bộ nào lãnh đạo các trung tâm được gọi là giám đốc, còn các cán bộ nào lãnh đạo phòng thí nghiệm được định nghĩa là trưởng phòng thí nghiệm.



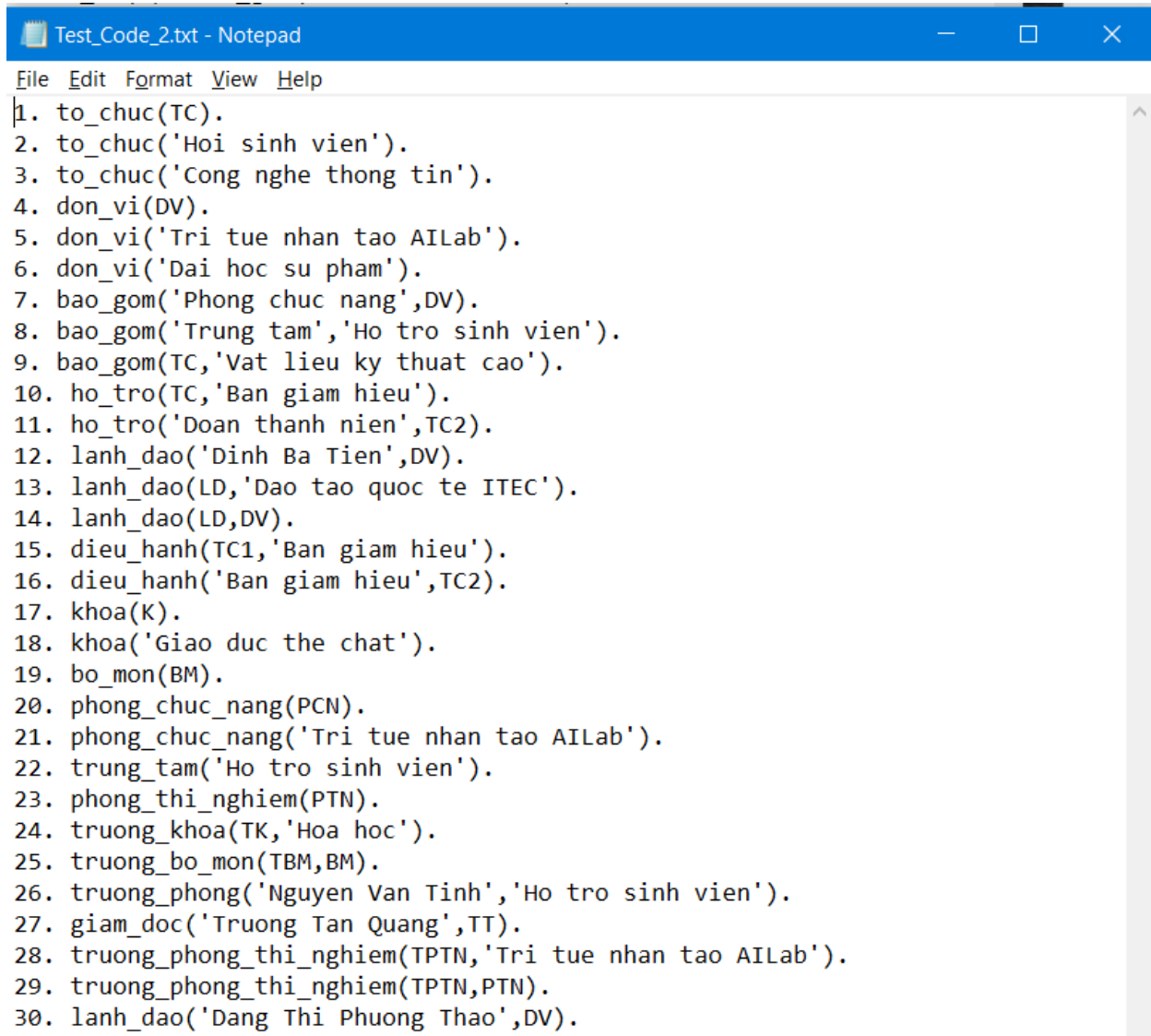
	Phòng Thông tin - Truyền thông	TT Khoa học Toán học
	Thư viện	TT Ngôn ngữ học Tính toán
		TT Nghiên cứu Đất ngập nước
		TT Nghiên cứu Bảo tồn Tài nguyên
		TT Nghiên cứu ứng dụng công nghệ cao trong nông nghiệp
		TT Nghiên cứu Khí tượng và Biến đổi khí hậu
		TT Nghiên cứu và Ứng dụng Địa chất

Đơn vị đào tạo	Trưởng khoa	Phòng chức năng	Trưởng phòng	Giám đốc	Trung tâm	Phòng thí nghiệm	Trưởng phòng
Khoa Công nghệ thông tin	Đinh Bá Tiến	Phòng Tổ chức - Hành chính	Phan Ngô Hoàng	Phạm Thanh Minh	TT Tin học	PTN Công nghệ phần mềm (SELab)	Trần Minh Triết
Khoa Vật lý - Vật lý kỹ thuật	Lê Vũ Tuấn Hùng	Phòng Đào tạo	Trần Thái Sơn	Trần Minh Triết	TT Đào tạo Quốc tế ITEC	PTN Trí tuệ nhân tạo (AILab)	Vũ Hải Quân
Khoa Địa chất	Phạm Trung Hiếu	Phòng Đào tạo sau đại học	Đặng Thị Phương Thào	Nguyễn Thị Huyền	TT Nghiên cứu Cải tiến PP Dạy và Học ĐH	PTN Phân tích trung tâm	Trần Lê Quan
Khoa Toán - Tin học	Huỳnh Quang Vũ	Phòng Khoa học Công nghệ	Trần Văn Mẫn	Nguyễn Thị Bạch Huệ	TT Nghiên cứu Hợp chất Tự nhiên có Hoạt tính Sinh học	PTN Kỹ thuật hạt nhân	Đặng Thị Phương Thào
Khoa Điện tử viễn thông	Huỳnh Hữu Thuận	Phòng Quan hệ đối ngoại	Ngô Đại Nghiệp	Nguyễn Đức Hoàng	TT Khoa học Công nghệ Sinh học	PTN Thiết kế vi mạch	Nguyễn Chí Nhân
Khoa Khoa học và công nghệ vật liệu	Trần Thị Thanh Vân	Phòng Quản trị thiết bị	Lê Thị Nga	Trương Tấn Quang	TT Điện tử - Máy tính	PTN Nghiên cứu Ứng thụ	Trần Linh Thuơ
Khoa Sinh học - Công nghệ sinh học	Nguyễn Trí Nhân	Phòng Kế hoạch - Tài chính	Nguyễn Thị Cẩm Loan	Trịnh Thanh Đào	TT Bồi dưỡng Văn hóa	PTN NC&UD từ bảo gốc	Phạm Văn Pháo
Khoa Môi trường	Tô Thị Hiền	Phòng Công tác sinh viên	Trần Vũ	Trần Văn Mẫn	TT Sáng tạo Khoa học kỹ thuật	PTN Hóa lý Ứng dụng (APCLab)	Lê Mỹ Loan Phụng
Khoa Hóa học	Nguyễn Thị Thanh Mai	Phòng Thanh tra - Pháp chế - Sở hữu trí tuệ	Nguyễn Thị Huyền	Phan Ngô Hoàng	TT Ngôn Ngữ	PTN Kỹ nghệ mô & Vật Liệu Y sinh	Trần Lê Bảo Hà
Bộ môn Giáo dục thể chất	Nguyễn Văn Thái	Phòng Khảo thí và đảm bảo chất lượng	Trịnh Thanh Đào	Nguyễn Văn Tĩnh	TT Hệ tư sinh viên	PTN Vật liệu kỹ thuật cao	Trần Cao Vĩnh
		Phòng Thông tin - Truyền thông	Phùng Quán	Đặng Đức Trung	TT Khoa học Toán học		
		Thư viện	Đặng Thúy Hương	Đinh Diên	TT Ngôn ngữ học Tính toán		
				Trần Triết	TT Nghiên cứu Đất ngập nước		
				Dỗ Thị Vi Vi	TT Nghiên cứu Bảo tồn Tài nguyên thiên nhiên		
				Nguyễn Hữu Hoàng	TT Nghiên cứu ứng dụng công nghệ cao trong nông nghiệp		
				Phạm Quỳnh Hương	TT nghiên cứu Khí tượng và Biến đổi khí hậu		
					TT Nghiên cứu và Ứng dụng Địa chất		

Bộ câu hỏi biểu diễn bằng lời được lưu trong file ‘Test_Question_2.txt’:



Bộ câu hỏi được biểu diễn bằng code được thể hiện trong file ‘Test_Code_2.txt’:



```
File Edit Format View Help
1. to_chuc(TC).
2. to_chuc('Hoi sinh vien').
3. to_chuc('Cong nghe thong tin').
4. don_vi(DV).
5. don_vi('Tri tue nhan tao AILab').
6. don_vi('Dai hoc su pham').
7. bao_gom('Phong chuc nang',DV).
8. bao_gom('Trung tam','Ho tro sinh vien').
9. bao_gom(TC,'Vat lieu ky thuat cao').
10. ho_tro(TC,'Ban giam hieu').
11. ho_tro('Doan thanh nien',TC2).
12. lanh_dao('Dinh Ba Tien',DV).
13. lanh_dao(LD,'Dao tao quoc te ITEC').
14. lanh_dao(LD,DV).
15. dieu_hanh(TC1,'Ban giam hieu').
16. dieu_hanh('Ban giam hieu',TC2).
17. khoa(K).
18. khoa('Giao duc the chat').
19. bo_mon(BM).
20. phong_chuc_nang(PCN).
21. phong_chuc_nang('Tri tue nhan tao AILab').
22. trung_tam('Ho tro sinh vien').
23. phong_thi_nghiem(PTN).
24. truong_khoa(TK,'Hoa hoc').
25. truong_bo_mon(TBM,BM).
26. truong_phong('Nguyen Van Tinh','Ho tro sinh vien').
27. giam_doc('Truong Tan Quang',TT).
28. truong_phong_thi_nghiem(TPTN,'Tri tue nhan tao AILab').
29. truong_phong_thi_nghiem(TPTN,PTN).
30. lanh_dao('Dang Thi Phuong Thao',DV).
```

Kết quả chạy chương trình kiểm tra 30 câu hỏi trên như sau:

```
*Results.txt - Notepad
File Edit Format View Help
1.
TC = 'Dang uy' ;
TC = 'Ban giam hieu' ;
TC = 'Don vi dao tao' ;
TC = 'Phong chuc nang' ;
TC = 'Trung tam' ;
TC = 'Phong thi nghiem' ;|
TC = 'Hoi dong khoa hoc va dao tao' ;
TC = 'To chuc doan the xa hoi' ;
TC = 'Cong doan' ;
TC = 'Doan thanh nien' ;
TC = 'Hoi sinh vien' ;
TC = 'Hoi cuu chien binh'.

2. true
3. false
4.
DV = 'Cong nghe thong tin' ;
DV = 'Vat ly - Vat ly ky thuat' ;
DV = 'Dia chat' ;
DV = 'Toan - Tin hoc' ;
...
5. true
6. false
7.
DV = 'To chuc - Hanh chinh' ;
DV = 'Dao tao' ;
DV = 'Dao tao sau dai hoc' ;
DV = 'Khoa hoc cong nghe' ;
DV = 'Quan he doi ngoai' ;
...
8. true
9. TC = 'Phong thi nghiem'.
10.
TC = 'Hoi dong khoa hoc va dao tao' ;
TC = 'To chuc doan the xa hoi'.
11. false
12. DV = 'Cong nghe thong tin'.
13. LD = 'Tran Minh Triet'.
14.
```

```

14.
LD = 'Dinh Ba Tien',
DV = 'Cong nghe thong tin' ;
LD = 'Le Vu Tuan Hung',
DV = 'Vat ly - Vat ly ky thuat' ;
LD = 'Pham Trung Hieu',
DV = 'Dia chat' ;
LD = 'Huynh Quang Vu',
...
15. TC1 = 'Dang uy'
16.
TC2 = 'Don vi dao tao' ;
TC2 = 'Phong chuc nang' ;
TC2 = 'Trung tam' ;
TC2 = 'Phong thi nghiem'.
17.
K = 'Cong nghe thong tin' ;
K = 'Vat ly - Vat ly ky thuat' ;
K = 'Dia chat' ;
K = 'Toan - Tin hoc' ;
K = 'Dien tu vien thong' ;
K = 'Khoa hoc va cong nghe vat lieu' ;
K = 'Sinh hoc - Cong nghe sinh hoc' ;
K = 'Moi truong' ;
K = 'Hoa hoc' ;
18. false
19. BM = 'Giao duc the chat'
20.
PCN = 'To chuc - Hanh chinh' ;
PCN = 'Dao tao' ;
PCN = 'Dao tao sau dai hoc' ;
PCN = 'Khoa hoc cong nghe' ;
...
21. false
22. true
23.
PTN = 'Cong nghephan mem SELab' ;
PTN = 'Tri tue nhan tao AILab' ;
PTN = 'Phan tich trung tam' ;
PTN = 'Ky thuat hat nhan' ;

```

```

23.
PTN = 'Cong nghe phan mem SELab' ;
PTN = 'Tri tue nhan tao AILab' ;
PTN = 'Phan tich trung tam' ;
PTN = 'Ky thuat hat nhan' ;
...
24. TK = 'Nguyen Thi Thanh Mai'.
25. |
TBM = 'Nguyen Van Thai',
BM = 'Giao duc the chat' ;
26. false
27. TT = 'Dien tu - May tinh'.
28. TPTN = 'Vu Hai Quan'.
29.
TPTN = 'Tran Minh Triet',
PTN = 'Cong nghe phan mem SELab' ;
TPTN = 'Vu Hai Quan',
PTN = 'Tri tue nhan tao AILab' ;
...
30.
DV = 'Dao tao sau dai hoc' ;
DV = 'Ky thuat hat nhan'.

```

Tất cả bộ 30 câu trả lời đều đúng với cơ sở tri thức đã được định nghĩa. Những câu trả lời được ‘...’ vẫn thể hiện đầy đủ, do tiết kiệm không gian nên không liệt kê rõ vào file trên.

III. Tài liệu tham khảo

- <https://www.rd.com/culture/royal-family-tree/>.
- <https://voer.edu.vn/c/lap-trinh-logic/7a0aeef9/d427e176>
- Lập trình Lôgích trong Prolog – PGS.TS PHAN HUY KHÁNH (Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội 2004).
- Artificial Intelligene: A Modern Approach, Third Edition