**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

NGUYỄN MINH KHA

Logo

Description automatically generated

Họ tên: Nguyễn Minh Kha

MSSV: 20120502

Giảng viên hướng dẫn: Lê Hoài Bắc

Môn học: Cơ sở trí tuệ nhân tạo

Lớp: 20\_21

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 4 tháng 12 năm 2022

**LAB 2**

**LOGIC**

**MỤC LỤC**

[**A.** **Tự đánh giá** 3](#_Toc120877785)

[**B. Mô tả Cài đặt** 4](#_Toc120877786)

[**1. Dữ liệu** 4](#_Toc120877787)

[a. Câu alpha và các clauses 4](#_Toc120877788)

[b. Knowledge Base 4](#_Toc120877789)

[c. Kết quả bài toán 4](#_Toc120877790)

[**2. Cài đặt** 5](#_Toc120877791)

[a. Hàm nagative\_clause 5](#_Toc120877792)

[b. Hàm remove\_duplicate\_element\_in\_list 5](#_Toc120877793)

[c. Hàm PL\_RESOLVE 5](#_Toc120877794)

[d. Hàm PL\_RESOLUTION 5](#_Toc120877795)

[**C. ĐÁNH GIÁ GIẢI THUẬT HỢP GIẢI TRÊN LOGIC MỆNH ĐỀ** 7](#_Toc120877796)

[**1. Ưu điểm** 7](#_Toc120877797)

[**2. Khuyết điểm** 7](#_Toc120877798)

[**3. Cải tiến** 7](#_Toc120877799)

[**D. CÁC TEST CASE** 8](#_Toc120877800)

[**1. Testcase 1** 8](#_Toc120877801)

[**2. Testcase 2** 8](#_Toc120877802)

[**3. Testcase 3** 9](#_Toc120877803)

[**4. Testcase 4** 9](#_Toc120877804)

[**5. Testcase 5** 10](#_Toc120877805)

[**E. TÀI LIỆU THAM KHẢO** 11](#_Toc120877806)

1. **Tự đánh giá**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Các tiêu chí | Đánh giá |
| 1 | Đọc dữ liệu vào và lưu trong cấu trúc phù hợp | Hoàn thành  (100%) |
| 2 | Cài đặt giải thuật hợp giải trên logic mệnh đề | Hoàn thành  (100%) |
| 3 | Các bước suy diễn phát sinh đủ mệnh đề và kết luận đúng | Hoàn thành đúng  (100%) |
| 4 | Tuân thủ mô tả định dạng của đề bài | Hoàn thành đúng mô tả  (100%) |
| 5 | Báo cáo test case và đánh giá | Hoàn thành  (100%) |

# **B. Mô tả Cài đặt**

## **1. Dữ liệu**

### a. Câu alpha và các clauses

- Các clauses và câu alpha được đọc theo từng dòng dưới dạng string và được tách (split) bởi chuỗi “\_OR\_” ( \_ là khoảng trắng).

- Lưu các clauses và câu alpha dưới dạng list string chứa các literals (literal kiểu là string).

- Các literals trong các clauses và câu alpha được sắp xếp theo thứ tự chữ cái A đến Z.

Ví dụ: A OR -B OR C ⬄ [“A”, “-B”, “C”]

### b. Knowledge Base

- Được lưu thành một list chứa các clauses

Ví dụ: Knowledge Base bao gồm các clauses

### c. Kết quả bài toán

- Được lưu dạng List chứa các resolvents (trong PL-RESOLUTION) khi hợp giải trong mỗi lần lặp.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| Output:  2  A OR -B  C  2  -A OR -C  B  2  -C  {} | Output = [  [[“A”, “-B”], [“C”]],  [[“-A”, “-C”], [“B”]],  [[“-C”], []]  ] |

## **2. Cài đặt**

### a. Hàm nagative\_clause

- Input: câu alpha hoặc một clause

- Output: một knowledge base với các clause là negative form của literals của input

Ví dụ: clause [“A”, “-B”, “C”] ⬄ [[“-A”], [“B”], [“-C”]]

### b. Hàm remove\_duplicate\_element\_in\_list

- Input: Một list

- Output: List input đã xóa các phần tử trùng

### c. Hàm PL\_RESOLVE

- Input: Hai clauses (clauseA, clauseB)

- Output: Hợp giải của hai clauses hoặc clause True

- Mô tả:

* Đếm số lượng cặp đối ngẫu giữa hai clauses
* Trường hợp số lượng cặp đối ngẫu khác 1 (không có cặp đối ngẫu hoặc có từ 2 cặp đối ngẫu) trả về [True] (true clause)
* Trường hợp số lượng cặp đối ngẫu bằng 1 tiến hành hợp giải hai clauses thành combined\_clause
* Xóa cặp đối ngẫu ở hai clauses
* Hợp hai clauses (combined\_clause = clauseA + clauseB)
* Sắp xếp combined\_clause theo thứ tự chữ cái từ A đến Z
* Lọc các literals giống nhau trong combined\_clause (dùng hàm remove\_duplicate\_element\_in\_list(combined\_clause))
* Trả về combined\_clause

### d. Hàm PL\_RESOLUTION

- Input: Knowledge Base và câu alpha

- Output:

* Biến kết quả (True or False)
* Output (phần 1.c)

- Mô tả:

* Pseudo code

Text

Description automatically generated

* all\_clauses = Knowledge Base + nagative\_clause(câu alpha)
* Lặp (while True)
  + resolvents append PL\_RESOLVE của mỗi cặp clauses[i], clauses[j] trong all\_clauses
  + Loại bỏ các [True] trong resolvents
  + Loại bỏ các clauses lặp trong resolvents
  + Output append resolvents
  + Nếu resolvents chứa clause rỗng [] thì trả về kết quả bài toán true và output
  + Nếu resolvents rỗng (không sinh ra các clauses mới) thì trả về kết quả bài toán false và output
  + Hợp all\_clauses và resolvents

# **C. ĐÁNH GIÁ GIẢI THUẬT HỢP GIẢI TRÊN LOGIC MỆNH ĐỀ**

## **1. Ưu điểm**

- Thuật toán dừng sau số bước hữu hạn.

## **2. Khuyết điểm**

- Chỉ giải quyết được cơ sở tri thức (Knowledge Base) được chuẩn hóa về dạng hội chuẩn CNF.

- Ở bước duyệt từng cặp clauses, việc duyệt lại tất cả clauses là không cần thiết mà chỉ cần duyệt các clauses mới được hợp giải thành ở lần lặp trước rồi hợp giải với các clauses đã có.

## **3. Cải tiến**

- Sau mỗi lần lặp, chỉ xét các clauses mới được hợp giải thành với các clauses đã có (Không xét các clause không được sinh ra ở lần lặp trước).

# **D. CÁC TEST CASE**

## **1. Testcase 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| A OR C OR -D OR -F  7  A OR C OR -D  A OR C  -C  -A OR E  C OR -E OR -F  -F  -D OR E OR -F | 13  A OR -D  C OR -D OR E  C OR -D  A  C OR E  C  -E OR -F  -A OR C OR -F  C OR -D OR -F  C OR -E  {}  E OR -F  -D OR E  YES | (A OR C OR -D) hợp giải (-C) ở -alpha  (A OR C OR -D) hợp giải (-A OR E)  (A OR C OR -D) hợp giải (-A) ở -alpha  (A OR C) hợp giải (-C)  (A OR C) hợp giải (-A OR E)  (A OR C) hợp giải (-A) ở -alpha  (C OR -E OR -F) hợp giải (-C) ở -alpha  (C OR -E OR -F) hợp giải (-A OR E)  (C OR -E OR -F) hợp giải (-D OR E OR -F)  (C OR -E OR -F) hợp giải (F) ở -alpha  (-F) hợp giải (F) ở -alpha  (-D OR E OR -F) hợp giải (D) ở -alpha  (-D OR E OR -F) hợp giải (F) ở -alpha  KB entails alpha do chứa clause {} |

## **2. Testcase 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| -B OR E  5  -C OR E  E OR -B  B OR C OR E  A OR B OR C  A OR -E | 10  B OR E  A OR B OR E  A OR -C  -C  C OR E  A OR C OR E  A OR -B  E  -B  B OR C  6  A OR B  A OR E  A OR C  C  A  {}  YES | (-C OR E) hợp giải (B OR C OR E)  (-C OR E) hợp giải (A OR B OR C)  (-C OR E) hợp giải (A OR -E)  (-C OR E) hợp giải (-E) ở -alpha  (E OR -B) hợp giải (B OR C OR E)  (E OR -B) hợp giải (A OR B OR C)  (E OR -B) hợp giải (A OR -E)  (E OR -B) hợp giải (B) ở -alpha  (E OR -B) hợp giải (-E) ở -alpha  (B OR C OR E) hợp giải (-E) ở -alpha  (B OR E) ở lần 1 hợp giải (A OR -E)  (B OR E) ở lần 1 hợp giải (A OR -B) ở lần 1  (C OR E) ở lần 1 hợp giải (A OR -E)  (C OR E) ở lần 1 hợp giải (-E) ở -alpha  (A OR -B) ở lần 1 hợp giải (B) ở -alpha  (E) ở lần 1 hợp giải (-E) ở -alpha  KB entails alpha do chứa clause {} |

## **3. Testcase 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| A OR -F  4  A OR -B  B OR -C  C OR -E  E OR -F | 5  A OR -C  -B  B OR -E  C OR -F  E  7  A OR -E  -C  -E  A OR -F  B OR -F  B  C  3  A  -F  {}  YES | (A OR -B) hợp giải (B OR -C)  (A OR -B) hợp giải (-A) ở -alpha  (B OR -C) hợp giải (C OR -E)  (C OR -E) hợp giải (E OR -F)  (E OR -F) hợp giải (F) ở -alpha  (A OR -C) ở lần 1 hợp giải (C OR -E)  (A OR -C) ở lần 1 hợp giải (-A) ở -alpha  (B OR -E) ở lần 1 hợp giải (-B) ở lần 1  (C OR -F) ở lần 1 hợp giải (A OR -C) ở lần 1  (C OR -F) ở lần 1 hợp giải (B OR -C)  (E) ở lần 1 hợp giải (B OR -E) ở lần 1  (E) ở lần 1 hợp giải (C OR -E)  (A OR -E) ở lần 2 hợp giải (E) ở lần 1  (A OR -F) ở lần 2 hợp giải (-A) ở -alpha  (B) ở lần 2 hợp giải (-B) ở lần 1  KB entails alpha do chứa clause {} |

## **4. Testcase 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| B  5  -B OR C OR -D OR E  A OR -C OR E  B OR E  A OR B OR C OR D OR E  -D OR E | 6  A OR -B OR -D OR E  C OR -D OR E  A OR B OR D OR E  E  A OR B OR C OR E  A OR C OR D OR E  6  A OR -D OR E  A OR C OR -D OR E  A OR -B OR C OR E  A OR C OR E  A OR B OR E  A OR D OR E  2  A OR E  A OR -B OR E  0  NO | (-B OR C OR -D OR E) hợp giải (A OR -C OR E)  (-B OR C OR -D OR E) hợp giải (B OR E)  (A OR -C OR E) hợp giải (A OR B OR C OR D OR E)  (B OR E) hợp giải (-B) ở -alpha  (A OR B OR C OR D OR E) hợp giải (-D OR E)  (A OR B OR C OR D OR E) hợp giải (-B) ở -alpha  (A OR -B OR -D OR E) ở lần 1 hợp giải (B OR E)  (A OR -B OR -D OR E) ở lần 1 hợp giải (A OR B OR C OR E) ở lần 1  (A OR -B OR -D OR E) ở lần 1 hợp giải (A OR -B OR C OR E) ở lần 1  (C OR -D OR E) ở lần 1 hợp giải (A OR C OR D OR E) ở lần 1  (A OR B OR D OR E) ở lần 1 hợp giải (-D OR E)  (A OR B OR D OR E) ở lần 1 hợp giải (-B) ở -alpha  (A OR -D OR E) ở lần 2 hợp giải (A OR D OR E) ở lần 2  (A OR -B OR C OR E) ở lần 2 hợp giải (A OR -C OR E)  Không phát sinh thêm clause mới |

## **5. Testcase 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| B OR H  4  B OR C OR E OR F  E OR H  -B OR -E OR H  C OR F OR H | 5  C OR E OR F  -B OR H  E  -B OR -E  C OR F  3  -B OR C OR F OR H  -B OR C OR F  C OR E OR F OR H  0  NO | (B OR C OR E OR F) hợp giải (-B) ở -alpha  (E OR H) hợp giải (-B OR -E OR H)  (E OR H) hợp giải (-H) ở -alpha  (-B OR -E OR H) hợp giải (-H) ở -alpha  (C OR F OR H) hợp giải (-H) ở -alpha  (C OR E OR F) ở lần 1 hợp giải (-B OR -E OR H)  (C OR E OR F) ở lần 1 hợp giải (-B OR -E) ở lần 1  (-B OR H) ở lần 1 hợp giải (B OR C OR E OR F)  Không phát sinh thêm clause mới |

# **E. TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th edition