

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO
ĐỒ ÁN 2 LOGIC

Họ và tên: Phạm Bảo Huy

Mã số sinh viên: 20120298

Môn học: Cơ sở trí tuệ nhân tạo

Trợ giảng: Nguyễn Duy Khánh, Nguyễn Ngọc Băng Tâm

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2022

MỤC LỤC

1. Tự đánh giá	3
Đánh giá đồ án	3
2. Mô tả mã nguồn.....	3
3. Kiểm thử.....	5
3.1. Kịch bản 1.....	5
3.2. Kịch bản 2.....	6
3.3. Kịch bản 3.....	6
3.4. Kịch bản 4.....	7
3.5. Kịch bản 5.....	7
4. Đánh giá.....	7

1. Tự đánh giá

Đánh giá đồ án

STT	Yêu cầu	Độ hoàn thành (%)
1	Đọc dữ liệu đầu vào và lưu trong cấu trúc dữ liệu phù hợp	100
2	Cài đặt giải thuật hợp giải trên logic mệnh đề	100
3	Các bước suy diễn phát sinh đủ mệnh đề và kết luận đúng	100
4	Tuân thủ mô tả định dạng của đề bài	100
5	Báo cáo test case và đánh giá	100
Đánh giá tổng thể mức độ hoàn thành: 100%		

2. Mô tả mã nguồn

➤ Hàm read_file

- Đầu vào: 1 tên file dạng chuỗi string
- Đầu ra: danh sách các mệnh đề của cơ sở trí thức (KB) và mệnh đề α
- Chức năng: Đọc 1 file text và lưu KB và mệnh đề α vào danh sách dạng list

➤ Hàm pl_resolution

- Đầu vào: KB, mệnh đề α
- Đầu ra: Lời giải và các mệnh đề được sinh ra trong quá trình hợp giải
- Chức năng: Lấy phủ định mệnh đề α thêm vào danh sách các mệnh đề dạng list của KB và tiến hành hợp giải để tìm lời giải

➤ Hàm write_file

- Đầu vào: tên file dạng chuỗi string, KB và mệnh đề α
- Đầu ra: 1 file chứa số lượng, chi tiết mệnh đề được sinh ra trong quá trình hợp giải và một lời giải YES hoặc NO
- Chức năng: Chuyển mệnh đề dạng list được sinh ra trong quá trình hợp giải về dạng chuỗi string sau đó ghi xuống 1 file text kèm 1 lời giải YES hoặc NO

➤ Hàm `copy_list`

- Đầu vào: 1 danh sách dạng list
- Đầu ra: 1 danh sách dạng list được sao chép
- Chức năng: Sao chép 1 danh sách dạng list

➤ Hàm `negative_literal`

- Đầu vào: 1 literal
- Đầu ra: 1 literal dạng phủ định
- Chức năng: Phủ định 1 literal

➤ Hàm `is_empty`

- Đầu vào: 1 mệnh đề
- Đầu ra: True nếu mệnh đề đó rỗng, ngược lại trả về False
- Chức năng: Kiểm tra mệnh đề rỗng

➤ Hàm `is_complementary`

- Đầu vào: 2 literals
- Đầu ra: True nếu 2 literals này đối ngẫu, ngược lại trả về False
- Chức năng: Kiểm tra 2 literals đối ngẫu

➤ Hàm `is_valid`

- Đầu vào: 1 mệnh đề
- Đầu ra: True nếu mệnh đề hợp lệ, ngược lại trả về False
- Chức năng: Kiểm tra mệnh đề hợp lệ

➤ Hàm `removed_duplicates_and_sorted`

- Đầu vào: 1 mệnh đề

- Đầu ra: 1 mệnh đề đã loại bỏ các literals bị trùng lặp và sắp xếp các literals theo thứ tự chữ cái
- Chức năng: Xoá các literals trùng lặp trong 1 mệnh đề và sau đó sắp xếp các literals trong mệnh đề đó theo thứ tự chữ cái

➤ Hàm parse_string

- Đầu vào: 1 mệnh đề dạng list
- Đầu ra: 1 mệnh đề dạng chuỗi
- Chức năng: Chuyển mệnh đề dạng list về mệnh đề dạng chuỗi

➤ Hàm negative_clause

- Đầu vào: 1 mệnh đề dạng list
- Đầu ra: 1 mệnh đề dạng list phủ định
- Chức năng: Phủ định 1 mệnh đề dạng list

➤ Hàm resolve

- Đầu vào: 2 mệnh đề dạng list
- Đầu ra: danh sách các mệnh đề dạng list sau khi tiến hành hợp giải
- Chức năng: Hợp giải 2 mệnh đề nếu tồn tại 1 cặp literal đối ngẫu

➤ Hàm main

- Chức năng: Đọc ít nhất 5 file input chứa kịch bản kiểm thử và tiến hành thuật toán để tìm lời giải sau đó ghi kết quả xuống 5 file output

3. Kiểm thử

3.1. Kịch bản 1

Mệnh đề α : F

KB: $\{\neg A \vee \neg B \vee F$ (1), $\neg C \vee \neg D \vee F$ (2), $\neg E \vee \neg C$ (3), A (4), E (5), D (6)}

KB $\wedge \neg \alpha$	Lặp lần 1	Lặp lần 2	Lặp lần 3
-------------------------	-----------	-----------	-----------

$\neg A \vee \neg B \vee F$ (1)	$\neg B \vee F$ (8)	$\neg D \vee F$ (14)	$\neg E$ (21)
$\neg C \vee \neg D \vee F$ (2)	$\neg A \vee \neg B$ (9)	$\neg E \vee F$ (15)	{}
$\neg E \vee \neg C$ (3)	$\neg D \vee \neg E \vee F$ (10)	$\neg D \vee \neg E$ (16)	YES
A (4)	$\neg C \vee F$ (11)	$\neg B$ (17)	
E (5)	$\neg C \vee \neg D$ (12)	$\neg C$ (18)	
D (6)	C (13)	F (19)	
$\neg F$ (7)		$\neg D$ (20)	

3.2. Kịch bản 2

Mệnh đề α : $\neg D$

KB: $\{\neg A \vee \neg B \vee C$ (1), $\neg B \vee \neg C \vee D$ (2), A (3), B (4)

KB $\wedge \neg \alpha$	Lặp lần 1	Lặp lần 2
$\neg A \vee \neg B \vee C$ (1)	$\neg A \vee \neg B \vee D$ (6)	$\neg B \vee D$ (10)
$\neg B \vee \neg C \vee D$ (2)	$\neg B \vee C$ (7)	C (11)
A (3)	$\neg A \vee C$ (8)	$\neg A \vee \neg D$ (12)
B (4)	$\neg C \vee D$ (9)	0
D (5)		NO

3.3. Kịch bản 3

Mệnh đề α : $\neg A \vee D$

KB: $\{\neg A \vee B \vee C$ (1), $B \vee \neg C \vee \neg D$ (2), $\neg C \vee D$ (3)}

KB $\wedge \neg \alpha$	Lặp lần 1	Lặp lần 2
$\neg A \vee B \vee C$ (1)	$\neg A \vee B \vee \neg D$ (6)	$\neg A \vee B$ (11)
$B \vee \neg C \vee \neg D$ (2)	$\neg A \vee B \vee D$ (7)	$\neg A \vee B \vee \neg C$ (12)
$\neg C \vee D$ (3)	$B \vee C$ (8)	$B \vee \neg D$ (13)
A (4)	$B \vee \neg C$ (9)	$B \vee D$ (14)
$\neg D$ (5)	$\neg C$ (10)	B (15)
		0
		NO

3.4. Kịch bản 4

Mệnh đề α : $C \vee \neg D$

KB: $\{\neg A \vee \neg B \vee C (1), \neg B \vee \neg C \vee D (2), A (3), B (4)\}$

KB $\wedge \neg \alpha$	Lặp lần 1	Lặp lần 2	Lặp lần 3
$\neg A \vee \neg B \vee C (1)$	$\neg A \vee \neg B \vee D (7)$	$\neg B \vee D (11)$	{}
$\neg B \vee \neg C \vee D (2)$	$\neg B \vee C (8)$	$C (12)$	YES
$A (3)$	$\neg A \vee C (9)$	$\neg B (13)$	
$B (4)$	$\neg A \vee \neg B (10)$	$\neg A \vee D (14)$	
$\neg C (5)$	$\neg C \vee D (11)$	$\neg A (15)$	
$D (6)$			

3.5. Kịch bản 5

Mệnh đề α : $Q \vee R \vee \neg T$

KB: $\{\neg P \vee \neg Q \vee R (1), P \vee S (2), \neg T \vee Q (3), \neg S (4)\}$

KB $\wedge \neg \alpha$	Lặp lần 1	Lặp lần 2
$\neg P \vee \neg Q \vee R (1)$	$\neg Q \vee R \vee S (8)$	$\neg Q \vee R (11)$
$P \vee S (2)$	$\neg P \vee R \vee \neg T (9)$	$\neg P \vee R (12)$
$\neg T \vee Q (3)$	$\neg P \vee \neg Q (10)$	$\neg R \vee S \vee \neg T (13)$
$\neg S (4)$	$P (11)$	$\neg Q \vee S (14)$
$\neg Q (5)$	$\neg T (12)$	$\neg P \vee \neg T (15)$
$\neg R (6)$	$Q (13)$	{}
$T (7)$		YES

4. Đánh giá

- ❖ **Ưu điểm:** Thuật toán được cài đặt dựa trên ý tưởng mã giả của hàm PL_RESOLUTION của sách Artificial Intelligence: A Modern Approach nên việc thiết kế, cài đặt hàm một cách trực quan, dễ đọc, dễ hiểu và ngoài ra, việc cài đặt này vẫn giữ một số ưu điểm mà thuật toán này mang lại như:

tính tổng quát, tính phổ dụng, khả năng áp dụng tốt đối với các dạng câu Horn

- ❖ **Khuyết điểm:** Việc duyệt qua hết tất cả các cặp mệnh đề có thể và áp dụng hợp giải trong $KB \wedge \neg \alpha$ có thể mất rất nhiều thời gian, mặt khác điều đó còn không khả thi nếu KB rất lớn hay mệnh đề α không suy dẫn từ KB.
- ❖ **Đề xuất ý tưởng:** Sau khi áp dụng hợp giải cho các cặp mệnh đề, việc lặp lại các cặp mệnh đề đã được duyệt qua vòng lặp trước là không cần thiết. Do đó, thuật toán cần bỏ qua việc lặp lại các mệnh đề đã duyệt ở vòng lặp trước.

Ví dụ, ta có các mệnh đề sau khi duyệt qua vòng lặp trước như sau:

$KB \wedge \neg \alpha$	Lặp lần 1	Lặp lần 2
$X_1(1)$	$X_6(6)$	$X_{10}(10)$
$X_2(2)$	$X_7(7)$	$X_{11}(11)$
$X_3(3)$	$X_8(8)$	$X_{12}(12)$
$X_4(4)$	$X_9(9)$	
$X_5(5)$		

Bắt đầu vòng lặp 2, theo như thuật toán, ta phải duyệt lần lượt các cặp mệnh đề $X_i, X_j, i = \{1, 2, 3, \dots, 9\}, j = i + 1, i < j$. Tuy nhiên, việc duyệt qua các cặp đã thực hiện ở vòng lặp 1 như (1) và (2), (1) và (3), (1) và (4), ..., (4) và (5) là không cần thiết. Thật vậy, ở vòng lặp 2, ta chỉ cần duyệt qua các mệnh đề $X_i, X_j, i = \{1, 2, 3, \dots, 9\}, j = \{6, 7, 8, 9\}, i < j$.