

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

---oOo---



LAB 02: LOGIC MỆNH ĐỀ

Họ và tên: Đinh Thị Thúy Hương

MSSV: 21120176

Môn: Cơ sở Trí tuệ Nhân tạo

GVHD: Thầy Lê Nhựt Nam

Niên học: 2023-2024

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 06 năm 2024

Lời cảm ơn

Báo cáo Đồ án – Logic mệnh đề là kết quả của quá trình cố gắng của bản thân em và sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô, bạn bè. Qua trang viết này, em xin gửi lời cảm ơn tới những người đã giúp đỡ em trong thời gian học tập – nghiên cứu khoa học.

Xin tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc đối với thầy Bùi Duy Đăng – giảng viên lý thuyết và thầy Lê Nhựt Nam – hướng dẫn thực hành đã tận tình hướng dẫn cũng như cung cấp tài liệu thông tin khoa học cần thiết cho Đồ án này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Mục lục

I.	Thông tin cá nhân	4
1.	<i>Thông tin</i>	4
2.	<i>Đánh giá đồ án</i>	4
II.	Nội dung đồ án	4
1.	<i>Tìm hiểu chung</i>	4
2.	<i>Kịch bản kiểm thử</i>	5
3.	<i>Đánh giá</i>	7
4.	<i>Đề xuất cải tiến</i>	8

I. Thông tin cá nhân

1. Thông tin

Họ và tên	MSSV
Đinh Thị Thúy Hương	21120176

2. Đánh giá đồ án

STT	Đặc tả tiêu chí	Đánh giá
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 dinh đủ mệnh đề và kết luận đúng	100%
4	Tuân thủ mô tả định dạng của đề bài	100%
5	Báo cáo testcase và đánh giá	100%

II. Nội dung đồ án

1. Tìm hiểu chung

a. Logic mệnh đề

- Logic mệnh đề (Propositional logic) được xem là một trong những cách biểu diễn tri thức đơn giản nhất. Trong đó, đơn vị cơ bản nhất để biểu diễn tri thức là mệnh đề. Mỗi mệnh đề chỉ có thể nhận một trong hai chân trị: đúng/sai.
- Cú pháp:
 - Ký tự in hoa để biểu diễn cho một mệnh đề. Ví dụ: A, B, C...
 - Ngạoc và phép toán logic được sử dụng để nối các mệnh đề với nhau. Các phép toán logic được sử dụng bao gồm: \neg , \vee , \wedge , \Rightarrow , \Leftrightarrow

b. Hợp giải logic mệnh đề

- Hợp giải (Resolution) trên logic mệnh đề là phương pháp suy diễn ứng dụng chứng minh phản chứng: để chứng minh $KB \models a$, ta chứng minh không tồn tại $KB \wedge \neg a$.
- Mã giả cài đặt:

```

1: function PL-RESOLUTION( $KB, \alpha$ ) return true or false
2:   inputs:  $KB$ , the knowledge base, a sentence in propositional logic
3:            $\alpha$ , the query, a sentence in propositional logic
4:    $clauses \leftarrow$  the set of clauses in CNF representation of  $KB \wedge \neg \alpha$ 
5:    $new \leftarrow \{\}$ 
6:   loop do
7:     for each pair of clauses  $C_i, C_j$  in  $clauses$  do
8:        $resolvents \leftarrow$  PL-RESOLVE( $C_i, C_j$ )
9:       if  $resolvents$  contains the empty clause then return true
10:       $new \leftarrow new \cup resolvents$ 
11:    if  $new \subseteq clauses$  then return false
12:     $clauses \leftarrow clauses \cup new$ 

```

2. Kịch bản kiểm thử

- Test case 1 và 2 là 2 ví dụ trong notebook.

a. Test case 3:

Input	Output	Ghi chú
D	5	
4	B	-D hợp giải với B OR D
A	C	A hợp giải với A OR C
-A OR C	-B OR -C	-D hợp giải với -B OR -C OR D
B OR D	-C OR D	B OR D hợp giải với -B OR -C OR D
-B OR -C OR D	-A OR -B OR D	-A hợp giải với -B OR -C OR D
	6	
	-B	C hợp giải với -B OR -C
	-C	B hợp giải với -B OR -C
	D	C hợp giải với -C OR D
	-A OR -B	-D hợp giải với -A OR -B OR D
	-A OR D	B hợp giải với -A OR -B OR D
	-B OR D	A hợp giải với -A OR -B OR D
	2	
	{}	
	-A	
	YES	

b. Test case 4:

Input	Output	Ghi chú
C	7	
4	-B	-C hợp giải với -B OR C
A OR B OR -D	B OR -D	A OR B OR -D hợp giải với -A

A OR B OR C OR D	A OR B OR C	A OR -B OR -D hợp giải với A OR B OR C OR D
-B OR C	A OR B OR D	-C hợp giải với A OR B OR C OR D
-A	A OR C OR D	A OR B OR C OR D hợp giải với -B OR C
	A OR C OR -D	A OR B OR -D hợp giải với -B OR C
	9	
	-D	-B hợp giải với B OR -D
	A OR B	-C hợp giải với A OR B OR C
	A OR D	-B hợp giải với A OR B OR D
	A OR -D	-C hợp giải với A OR C OR -D
	B OR C	-A hợp giải với A OR B OR C
	B OR D	-A hợp giải với A OR B OR D
	C OR D	-A hợp giải với A OR C OR D
	C OR -D	-A hợp giải với A OR C OR -D
	4	
	A	
	B	
	C	
	D	
	1	
	{}	
	YES	

c. Test case 5:

Input	Output	Ghi chú
-C	5	KB KHÔNG entail α vì không phát sinh được mệnh đề mới và không tìm thấy mệnh đề rỗng
4	B OR -D	
A OR B OR -D	A OR B OR C	
A OR B OR C OR D	A OR C OR D	
-B OR C	A OR C OR -D	
-A	B OR C OR D	
	4	
	A OR C	
	B OR C	
	C OR D	
	C OR -D	
	0	
	NO	

d. Test case 6:

Input	Output	Ghi chú
-C	4	KB KHÔNG entail α vì không phát sinh được mệnh đề mới và không tìm thấy mệnh đề rỗng
4	B OR -D	
A OR B OR -D	A OR B OR C	
A OR B OR C OR D	A OR C OR D	
-B OR C OR D	B OR C OR D	
-A	2	
	B OR C	
	C OR D	
	0	
	NO	

e. Test case 7:

Input	Output	Ghi chú
-C	5	KB KHÔNG entail α vì không phát sinh được mệnh đề mới và không tìm thấy mệnh đề rỗng
5	B OR -D	
A OR B OR -D	A OR B OR C	
A OR B OR C OR D	A OR C OR D	
-B OR C	A OR C OR -D	
B	B OR C OR D	
-A	4	
	A OR C	
	B OR C	
	C OR D	
	C OR -D	
	0	
	NO	

3. Đánh giá

a. Ưu điểm

- Tính hoàn tất: luôn trả về kết quả
 - Nếu mâu thuẫn xảy ra trong quá trình suy diễn, ta có thể phủ nhận mệnh đề cần phủ nhận.
 - Nếu không thể áp dụng hợp giải để phát sinh thêm bất cứ mệnh đề mới nào, ta có thể kết luận rằng không thể chứng minh mệnh đề cần phủ nhận là đúng hay sai từ cơ sở tri thức hiện có.
- Tính đúng đắn: kết quả trả về luôn là hệ quả được suy ra từ cơ sở tri thức ban đầu.

b. Nhược điểm

- KB và a cần được chuyển đổi thành mệnh đề CNF
- Phát sinh tất cả các cặp mệnh đề có thể có trong cơ sở tri thức dẫn đến số lượng cặp mệnh đề cần hợp giải rất lớn.
- Hệ thống phát sinh các cặp mệnh đề không hợp lý khiến mệnh đề sau khi hợp giải có nhiều literal hơn mệnh đề ban đầu.
- Thiếu cơ chế định hướng: các mệnh đề được phát sinh có thể không liên quan tới mệnh đề cần phủ định.

4. Đề xuất cải tiến

- Ưu tiên hợp giải các mệnh đề có ít literal hơn giúp tăng khả năng thu được mệnh đề sau hợp giải ngắn hơn.
- Ưu tiên hợp giải các cặp mệnh đề có liên quan đến mệnh đề cần phủ định hoặc các mệnh đề được suy diễn từ mệnh đề cần phủ định.
- Nếu có thể, các mệnh đề nên được chuyển đổi thành mệnh đề Horn và áp dụng quy tắc suy diễn Modus ponens với chuỗi tiến hoặc chuỗi lùi để cải thiện thời gian chạy.

Tài liệu tham khảo

[1]. Sách Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition, Chương 7, Trang 255, Hình 7.12, hàm PL-RESOLUTION, [URL](#)