



NGỮ NGHĨA HỌC TÍNH TOÁN

ĐỒ ÁN 1– HỎI ĐÁP TỰ ĐỘNG

NGUYỄN TRỌNG CHÍNH



TRÌNH BÀY

1. GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN
2. THU THẬP CÂU HỎI
3. TỪ VỰNG BẬC MỘT
4. CÁC QUY TẮC NGŨ NGHĨA
5. CÀI ĐẶT VỚI PROLOG



1. GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN



1. GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN

Đồ án hỏi đáp tự động:

- Nhận một câu hỏi dạng xác nhận hoặc hỏi về người hay đồ vật.
- Dựa vào tri thức sẵn có để tìm câu trả lời.
- Đưa ra thông tin trả lời (chưa phải câu trả lời).



1. GIỚI THIỆU ĐỀ ÁN

Ví dụ: cho tri thức theo đoạn văn bên dưới và hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Ai quen Nam?
- Bình có một chiếc xe phải không?
- Một chiếc xe tốt. Nó là của Bình?

Đoạn văn:

Nam là bạn của Bình. Bình và Nam ở cùng xóm. Hàng ngày, Bình chở Nam đi học. Nam thích chiếc xe của Bình. Nó là chiếc xe đẹp. Nó có một cái chuông. Nó cũng có một cái giỏ.



1. GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN

Kết quả cần có:

- Tìm thông tin cho câu hỏi về ai hay cái gì. Chẳng hạn, câu trả lời cho câu hỏi “Ai quen nam?” là bình. Trường hợp không có thông tin trả lời thì trả lời False.
- Xác nhận nội dung câu hỏi là True hay False. Chẳng hạn, câu trả lời cho câu hỏi “Bình có một chiếc xe phải không?” là True.



1. GIỚI THIỆU ĐỀ ÁN

Phạm vi đề án:

- Tri thức được mô tả bằng một đoạn văn miêu tả không có yếu tố thời gian.
- Giải quyết các câu hỏi xác nhận và câu hỏi về ai hoặc cái gì. Các câu hỏi về định nghĩa, nguyên nhân, cách thức hoặc hỏi về hành động không thuộc phạm vi của đề án.



1. GIỚI THIỆU ĐỀ ÁN

Yêu cầu đề án:

1. Tự chọn một đoạn văn miêu tả từ 7 đến 10 câu.
2. Thu thập một số câu hỏi dạng xác nhận hoặc dạng hỏi về ai hay cái gì, có nội dung xoay quanh đoạn văn được chọn.
3. Xây dựng tri thức theo đoạn văn theo phương pháp thủ công.
4. Tự động trả lời các câu hỏi (có dạng tương tự như các câu hỏi đã thu thập) về đoạn văn đã chọn.



1. GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN

Các nội dung cần trình bày:

1. Ngôn ngữ bậc một.
2. Dịch thủ công đoạn văn sang ngôn ngữ bậc một.
3. Phương pháp biểu diễn nghĩa của từ theo DRS bằng biểu thức lambda.
4. Quy tắc tính toán ngữ nghĩa theo cú pháp.
5. Cài đặt với Prolog.
6. Thử nghiệm và nhận xét.



2. THU THẬP CÂU HỎI



2. THU THẬP CÂU HỎI

Yêu cầu:

1. Sưu tầm hoặc tự đặt các câu hỏi xoay quanh nội dung được miêu tả ở đoạn văn được chọn.
2. Loại bỏ hoặc chuyển đổi các câu hỏi phức tạp về dạng phân tích được.
3. Xác định các dạng câu hỏi từ các câu hỏi thu thập được.



2. THU THẬP CÂU HỎI

Lý do thu thập câu hỏi:

1. Chưa thể xây dựng một bộ quy tắc tính toán ngữ nghĩa chung cho một ngôn ngữ nên cần giới hạn trong một miền tri thức nhỏ.
2. Số lượng câu hỏi rất lớn nhưng đa số những câu thường hỏi thuộc một số dạng nhất định, chẳng hạn:
 - Ai quen Nam?
 - Ai chở Nam?
 - Ai quen Bình?
$$\left. \begin{array}{l} \text{Ai quen Nam?} \\ \text{Ai chở Nam?} \\ \text{Ai quen Bình?} \end{array} \right\} \text{Vị từ}(X, a)$$
 - Nam thích gì?
 - Bình thích gì?
 - Bình có gì?
$$\left. \begin{array}{l} \text{Nam thích gì?} \\ \text{Bình thích gì?} \\ \text{Bình có gì?} \end{array} \right\} \text{Vị từ}(a, X)$$



2. THU THẬP CÂU HỎI

Các dạng câu hỏi cần thu thập:

1. Câu hỏi xác nhận (Yes/No) hoặc câu hỏi về ai (Who) hoặc cái gì (What). Lưu ý phân biệt câu hỏi What và câu hỏi định nghĩa (Definition).

Ví dụ:

- Do you want a dog? (câu hỏi Yes/No)
- What is your name? (câu hỏi What)
- What is computational semantics? (câu hỏi định nghĩa)



2. THU THẬP CÂU HỎI

Các dạng câu hỏi cần thu thập: (tt)

2. Câu hỏi có cấu trúc đơn, có một động từ.

Ví dụ:

- Nam thích gì? (đúng dạng)
- Ai là người Nam quen? (không đúng dạng) \Rightarrow Ai quen Nam?
- Người có chiếc xe cũng là bạn Nam phải không? (không đúng dạng) \Rightarrow Một người có một chiếc xe. Người đó là bạn Nam?



2. THU THẬP CÂU HỎI

Các dạng câu hỏi cần thu thập: (tt)

3. Không có phụ từ bổ nghĩa cho động từ. Lý do logic vị từ bậc một chưa biểu diễn được dạng một quan hệ có đối số là một quan hệ khác.

Ví dụ:

- Nam có gì? (đúng dạng)
- Ai rất thích một chiếc xe? (không đúng dạng)
- Ai chỉ quen Bình? (không đúng dạng)



2. THU THẬP CÂU HỎI

Các dạng câu hỏi cần thu thập: (tt)

4. Có nội dung xoay quanh tri thức được mô tả từ đoạn văn đã chọn. Lý do: những câu hỏi có nội dung khác không có ý nghĩa đối với việc trả lời

Ví dụ:

- Nam có gì?
- Ai mua một chiếc xe?
- Giá của một chiếc xe?



2. THU THẬP CÂU HỎI

Các nội dung cần trình bày:

1. Số dạng câu hỏi.
2. Đặc điểm của từng dạng câu hỏi.
3. Danh sách câu hỏi theo từng dạng.
4. Câu trả lời đúng cho từng câu hỏi theo tri thức đã cho.



3. TỪ VỰNG BẬC MỘT



3. TỪ VỰNG BẬC MỘT

Yêu cầu

1. Chọn một đoạn văn miêu tả từ 7 đến 10 câu.
2. Xác định từ vựng bậc một từ đoạn văn và các câu hỏi.
3. Định nghĩa một vị từ để kiểm tra tính hợp lệ của một biểu thức logic vị từ bậc một theo từ vựng đã xác định ở bước 2.



3. TỪ VỰNG BẬC MỘT

Từ vựng bậc một có nhiệm vụ:

1. Xác định các tên hằng, hàm và quan hệ với số ngôi tương ứng
2. Kiểm tra tính hợp lệ của một biểu thức.

Để xác định từ vựng bậc một, cần hiểu đoạn văn và nắm bắt một số tiền giả định theo đoạn văn đó.



3. TỪ VỰC BẬC MỘT

Ví dụ: cho tri thức

bút(a).

sách(b).

có(nam, a).

Xác định chân trị của biểu thức: $\neg \exists X, \text{mèo}(X)$.

Theo suy diễn: quan hệ mèo(X) không tồn tại trong tri thức:

$\Rightarrow \exists X, \text{mèo}(X) = \text{False}$

$\Rightarrow \exists X, \text{mèo}(X) = \text{False}$

$\Rightarrow \neg \exists X, \text{mèo}(X) = \text{True (sai)}$



3. TỪ VỰNG BẬC MỘT

Các nội dung cần trình bày:

1. Từ vựng bậc một.
2. Phương pháp xác định biểu thức hợp lệ dựa trên từ vựng bậc một.



4. CÁC QUY TẮC NGŨ NGHĨA

4.1 PHÂN TÍCH CÚ PHÁP



4.1 PHÂN TÍCH CÚ PHÁP

Yêu cầu:

1. Phân tích tất cả dạng câu hỏi đã thu thập
2. Xây dựng văn phạm cho tất cả câu hỏi đã thu thập.
3. Xử lý đệ quy trái.

Lưu ý:

- *Áp dụng văn phạm của ngôn ngữ đang sử dụng.*
- *Có thể đề xuất quy tắc riêng để đạt hiệu quả khi phân tích các câu hỏi đã thu thập.*



4.1 PHÂN TÍCH CÚ PHÁP

Các nội dung cần trình bày:

1. Cây cú pháp của mỗi câu, cùng với tập luật sản sinh đã áp dụng cho câu đó.
2. Kết quả tổng hợp tập luật sản sinh của tập câu.
3. Kết quả khử đệ quy trái cho tập luật sản sinh tổng hợp.
4. Kết quả phân tích các câu theo tập luật sản sinh tổng hợp.



4. CÁC QUY TẮC NGỮ NGHĨA

4.2 TỔNG HỢP QUY TẮC NGỮ NGHĨA



4.2 TỔNG HỢP QUY TẮC NGŨ NGHĨA

Yêu cầu:

1. Tham khảo các quy tắc ngữ nghĩa đã được trình bày.
2. Đề xuất quy tắc ngữ nghĩa khác (nếu cần), phù hợp với cây cú pháp đã phân tích.
3. Biểu diễn ngữ nghĩa với DRS theo biểu thức lambda.



4.2 TỔNG HỢP QUY TẮC NGỮ NGHĨA

Các nội dung cần trình bày:

1. Danh sách từ trong từ vựng bậc một kèm biểu thức lambda biểu diễn nghĩa của nó theo DRS.
2. Danh sách luật sản sinh kèm theo quy tắc tính toán ngữ nghĩa tương ứng.
3. Phương pháp xác định đồng sở chỉ ở mức câu.



5. CÀI ĐẶT VỚI PROLOG

5.1 TRI THỨC CHUNG

5.1 TRI THỨC CHUNG

Tri thức chung cần được thể hiện trên Prolog để suy diễn và trả lời câu hỏi. Tri thức chung được xác định từ:

- Đoạn văn.
- Tập câu hỏi được chọn.
- Một số tính chất và quan hệ giữa các vị từ.

Tri thức chung gồm:

1. Từ vựng bậc một: dùng để kiểm tra tính hợp lệ của biểu thức.
2. Các vị từ: thể hiện nội dung đoạn văn.
3. Tính chất và quan hệ giữa các vị từ: dùng để suy diễn.



5.1 TRI THỨC CHUNG

Các nội dung cần trình bày:

1. Biểu diễn từ vựng bậc một với Prolog.
2. Biểu diễn tri thức từ đoạn văn bản với Prolog.
3. Biểu diễn các quan hệ đối xứng và bắc cầu có trong tri thức từ đoạn văn bản với Prolog.
4. Biểu diễn tri thức được mở rộng từ tri thức bài toán từ các tiên giả định (không bắt buộc).



5. CÀI ĐẶT VỚI PROLOG

5.2 DỊCH CÂU HỎI SANG FOL



5.2 DỊCH CÂU HỎI SANG FOL

Yêu cầu: dịch câu hỏi sang FOL theo trình tự sau:

1. Tách câu.
2. Tách từ.
3. Dịch câu hỏi sang DRS và giải quyết bài toán đồng sở chỉ.
4. Dịch DRS sang FOL



5.2 DỊCH CÂU HỎI SANG FOL

Các nội dung cần trình bày:

1. Nghĩa từ vựng theo DRS với biểu thức lambda trên Prolog.
2. Quy tắc tính toán ngữ nghĩa với biểu thức lambda trên Prolog.
3. Xác định biểu thức lambda của mỗi câu trên Prolog.
4. Tính toán biểu thức lambda trên Prolog.
5. Tính toán biểu thức kết hợp DRS và xác định đồng sở chỉ ở mức câu trên Prolog.
6. Tính toán biểu thức kết hợp DRS và xác định đồng sở chỉ ở mức văn bản trên Prolog.
7. Dịch DRS sang FOL.
8. Kết quả trả lời câu hỏi.