**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

…🙢🏶🙠…



**TIỂU LUẬN  
MÔN: SEMINAR CHUYÊN ĐỀ**

**CHUYÊN ĐỀ:**

**Mạng Neuron**

|  |  |
| --- | --- |
| GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN | SINH VIÊN THỰC HIỆN |
| **PGS.TS. NGUYỄN TUẤN ĐĂNG** | **KOONG CHẤN PHONG** |
|  | **MSSV:** 3121560068 |
|  | **LỚP:** DCT1211  **NĂM HỌC:** 2024 - 2025 |
|  | **TÊN ĐỀ TÀI:** PHÂN TÍCH CẢM XÚC TỪ VĂN BẢN NGẮN SỬ DỤNG RNN |

Tp.Hồ Chí Minh, tháng 05 năm 2025

**MỤC LỤC**

[**MỤC LỤC** 2](#_Toc196411455)

[DANH MỤC BẢNG 4](#_Toc196411456)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 5](#_Toc196411457)

[DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT 7](#_Toc196411458)

[LỜI CẢM ƠN 1](#_Toc196411459)

[CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI 2](#_Toc196411460)

[**1.1.** **Đặt vấn đề** 2](#_Toc196411461)

[**1.2.** **Mục tiêu đề tài** 2](#_Toc196411462)

[**1.3.** **Phạm vi đề tài** 2](#_Toc196411463)

[**1.4.** **Nội dung nghiên cứu** 3](#_Toc196411464)

[CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 4](#_Toc196411465)

[**2.1.** **Word Embeddings** 4](#_Toc196411466)

[**2.1.1.** **Định nghĩa và nguyên lý** 4](#_Toc196411467)

[**2.1.2.** **Pre trained Word Embeddings (Glove)** 4](#_Toc196411468)

[**2.1.3.** **Scratch Embeddings** 4](#_Toc196411469)

[**2.1.4.** **RNN (Retriveural Neuron Network)** 5](#_Toc196411470)

[**2.2.** **Một số khái niệm chung** 5](#_Toc196411471)

[**2.2.1.** **Ngôn ngữ tự nhiên** 5](#_Toc196411472)

[**2.2.2.** **Cây cú pháp** 5](#_Toc196411473)

[**2.2.3.** **Definite Clause Grammar** 6](#_Toc196411474)

[**2.3.** **Phân tích cú pháp dựa trên luật và lập trình logic** 7](#_Toc196411475)

[**2.3.1.** **Cách tiếp cận** 7](#_Toc196411476)

[**2.3.2.** **Quy trình phân tích cú pháp** 8](#_Toc196411477)

[**2.3.3.** **Lập trình logic** 8](#_Toc196411478)

[CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CÔNG CỤ PHÂN TÍCH CÚ PHÁP DỰA TRÊN LUẬT 10](#_Toc196411479)

[**3.1.** **Phân tích tập dữ liệu gốc** 10](#_Toc196411480)

[**3.2.** **Hình vẽ cây cú pháp** 11](#_Toc196411481)

[**3.3.** **Chuyển sang văn phạm DCG cho từng câu** 15](#_Toc196411482)

[**3.4.** **Các câu phái sinh** 18](#_Toc196411483)

[**3.4.1.** **Phân tích các câu phái sinh** 18](#_Toc196411484)

[**3.4.2.** **Gộp văn phạm DCG cho tất cả các câu** 25](#_Toc196411485)

[**3.4.3.** **Hình vẽ các câu phái sinh** 27](#_Toc196411486)

[CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN 71](#_Toc196411487)

[**5.1.** **Tóm tắt kết quả** 71](#_Toc196411488)

[**5.2.** **Ưu và nhược điểm** 71](#_Toc196411489)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 72](#_Toc196411490)

# DANH MỤC BẢNG

[Bảng 1. Phân tích từ và loại từ 10](#_Toc181366513)

[Bảng 2. Quy tắc DCG 10](#_Toc181366514)

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 1. Ví dụ cây cú pháp 6](#_Toc181467558)

[Hình 2. Quy tắc DCG 7](#_Toc181467559)

[Hình 3. Cây cú pháp cho câu "Nam thường đến thư viện" 11](#_Toc181467560)

[Hình 4. Cây cú pháp cho câu "Nam rất thích đọc sách ở thư viện" 12](#_Toc181467561)

[Hình 5. Cây cú pháp cho câu "Nhà của Nam ở gần trường" 13](#_Toc181467562)

[Hình 6. Cây cú pháp cho câu “Nam mới mua mấy cuốn sách mới” 13](#_Toc181467563)

[Hình 7. Cây cú pháp cho câu “Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay” 14](#_Toc181467564)

[Hình 8. Văn phạm DCG cho câu “Nam thường đến thư viện” 14](#_Toc181467565)

[Hình 9. Kết quả cho câu “Nam thường đến thư viện” 14](#_Toc181467566)

[Hình 10. Văn phạm DCG cho câu “Nam rất thích đọc sách ở thư viện” 15](#_Toc181467567)

[Hình 11. Kết quả cho câu “Nam rất thích đọc sách ở thư viện” 15](#_Toc181467568)

[Hình 12. Văn phạm DCG cho câu “Nhà của Nam ở gần trường” 15](#_Toc181467569)

[Hình 13. Kết quả cho câu “Nhà của Nam ở gần trường” 16](#_Toc181467570)

[Hình 14. Văn phạm DCG cho câu “Nam mới mua mấy cuốn sách mới” 16](#_Toc181467571)

[Hình 15. Kết quả cho câu “Nam mới mua mấy cuốn sách mới” 16](#_Toc181467572)

[Hình 16. Văn phạm DCG cho câu “Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay” 17](#_Toc181467573)

[Hình 17. Kết quả cho câu “Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay” 17](#_Toc181467574)

[Hình 18. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam thường đến thư viện" 26](#_Toc181467575)

[Hình 19. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam rất thích đọc sách ở thư viện" 28](#_Toc181467576)

[Hình 20. Tất cả cây phái sinh của câu "Nhà của Nam ở gần trường" 29](#_Toc181467577)

[Hình 21. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam mới mua mấy cuốn sách mới" 30](#_Toc181467578)

[Hình 22. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay" 33](#_Toc181467579)

[Hình 23. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2" 34](#_Toc181467580)

[Hình 24. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3" 35](#_Toc181467581)

[Hình 25. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 4" 36](#_Toc181467582)

[Hình 26. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 5" 37](#_Toc181467583)

[Hình 27. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3" 37](#_Toc181467584)

[Hình 28. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 4" 38](#_Toc181467585)

[Hình 29. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 5" 39](#_Toc181467586)

[Hình 30. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 3 & 4" 40](#_Toc181467587)

[Hình 31. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 3 & 5" 41](#_Toc181467588)

[Hình 32. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 4 & 5" 42](#_Toc181467589)

[Hình 33. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3" 43](#_Toc181467590)

[Hình 34. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 4" 44](#_Toc181467591)

[Hình 35. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 5" 45](#_Toc181467592)

[Hình 36. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 4" 46](#_Toc181467593)

[Hình 37. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 5" 46](#_Toc181467594)

[Hình 38. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 4 & 5" 47](#_Toc181467595)

[Hình 39. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 4" 48](#_Toc181467596)

[Hình 40. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 5" 49](#_Toc181467597)

[Hình 41. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 4 & 5" 50](#_Toc181467598)

[Hình 42. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 3 & 4 & 5" 50](#_Toc181467599)

[Hình 43. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 4" 51](#_Toc181467600)

[Hình 44. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 5" 52](#_Toc181467601)

[Hình 45. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 4 & 5" 52](#_Toc181467602)

[Hình 46. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 4 & 5" 53](#_Toc181467603)

[Hình 47. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 4 & 5" 54](#_Toc181467604)

[Hình 48. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 4" 55](#_Toc181467605)

[Hình 49. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 5" 55](#_Toc181467606)

[Hình 50. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 4 & 5" 57](#_Toc181467607)

[Hình 51. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 4 & 5" 57](#_Toc181467608)

[Hình 52. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 4 & 5" 58](#_Toc181467609)

[Hình 53. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 4 & 5" 69](#_Toc181467610)

# DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Từ viết tắt** | **Tên Tiếng Anh** | **Tên Tiếng Việt** |
| 1 | DCG | Definite Clause Grammar | Văn phạm mệnh đề xác định |
| 2 | Prolog | Programming in Logic | Ngôn ngữ lập trình logic |
| 3 | NLP | Natural Language Processing | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên |

# LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa Công nghệ thông tin của trường Đại học Sài Gòn, những người đã trực tiếp giảng dạy và cung cấp kiến thức, phương pháp trong suốt 3 năm qua. Những nền tảng cơ bản và hành trang quý giá này đã giúp em tự tin bước vào con đường sự nghiệp vững vàng hơn trong tương lai.

Để có được thành tích như ngày hôm nay, chúng em xin đặc biệt gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới thầy PGS.TS. Nguyễn Tuấn Đăng, người đã quan tâm giúp đỡ, hỗ trợ và đưa ra kế hoạch hướng dẫn em hoàn thành tốt nhất bài tiểu luận môn Seminar trong thời gian qua. Những kiến thức quý báu mà thầy đã truyền đạt không chỉ giúp em hoàn thành tốt luận văn mà còn là hành trang quý giá cho sự nghiệp sau này của em.

Trong quá trình hoàn thành bài tiểu luận, vì chưa có kinh nghiệm thực tế và chỉ dựa vào lý thuyết đã học, cùng với thời gian có hạn, nên bài tiểu luận sẽ không tránh khỏi những sai sót. Kính mong nhận được sự góp ý, nhận xét từ các thầy để kiến thức của em ngày càng hoàn thiện hơn và rút ra được nhiều kinh nghiệm bổ ích có thể áp dụng vào thực tiễn một cách hiệu quả trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn!

# CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

* 1. **Đặt vấn đề**

Trong thời đại kỷ nguyên số hiện nay, lượng dữ liệu văn bản trên các nền tảng mạng xã hội, ứng dụng tin nhắn và các dịch vụ trực tuyến ngày càng gia tăng. Người dùng thường xuyên chia sẻ ý kiến, cảm nhận về sản phẩm, dịch vụ hoặc trải nghiệm công việc và học tập qua các đoạn văn bản ngắn. Việc phân tích cảm xúc từ những văn bản này không chỉ giúp hiểu được tâm lý người dùng mà còn có giá trị ứng dụng cao trong nhiều lĩnh vực như chăm sóc khách hàng, marketing, phân tích thương hiệu hay cải thiện môi trường làm việc.

Tuy nhiên, các phương pháp truyền thống vẫn thường gặp hạn chế khi xử lý ngữ cảnh, trình tự từ ngữ và các đặc trưng ngôn ngữ phức tạp. Điều này dẫn đến nhu cầu sử dụng các mô hình học sâu hiện đại có khả năng hiểu và xử lý chuỗi thời gian tốt hơn.

Để giải quyết những thách thức này, thông qua việc kết hợp RNN với các kỹ thuật biểu diễn từ vựng hiện đại như Word Embeddings, chúng ta có thể xây dựng các mô hình phân tích cảm xúc với độ chính xác cao hơn, đặc biệt là với các văn bản ngắn - nơi mỗi từ đều mang trọng lượng lớn và không có nhiều ngữ cảnh để phân tích.

* 1. **Mục tiêu đề tài**

Mục tiêu chính của đề tài này là xây dựng và triển khai một mô hình mạng nơ-ron hồi qui (RNN) để thực hiện phân tích và dự đoán nhãn cảm xúc từ văn bản ngắn của người dùng. Cụ thể, đề tài hướng đến các mục tiêu sau:

* Xây dựng mô hình RNN đơn giản nhưng hiệu quả.
* So sánh hiệu suất giữa hai phương pháp biểu diễn từ vựng.
* Tối ưu hóa mô hình bằng thuật toán SGD.
* Minh họa và giải thích kiến trúc mạng nơ-ron.
* Đánh giá hiệu suất mô hình.
  1. **Phạm vi đề tài**

Phạm vi của đề tài tập trung vào việc phân tích cảm xúc từ văn bản ngắn (dưới 50 từ) liên quan đến công việc và học tập. Mô hình được thiết kế để phân loại văn bản thành ba nhãn cảm xúc: Tích cực (Positive), Tiêu cực (Negative) và Trung tính (Neutral), sử dụng tập dữ liệu gồm ít nhất 500 mẫu có nhãn và được triển khai trên nền tảng Python với PyTorch.

* 1. **Nội dung nghiên cứu**

Nội dung nghiên cứu của đề tài này sẽ tập trung vào việc xây dựng và phân tích cảm xúc từ văn bản ngắn (dưới 50 từ) liên quan đến công việc và học tập. Cụ thể, nội dung nghiên cứu sẽ bao gồm các phần sau:

* **Nghiên cứu lý thuyết:** Tìm hiểu về Word Embeddings và mạng nơ-ron hồi qui (RNN) trong phân tích cảm xúc.
* **Thu thập và xử lý dữ liệu:** Thu thập văn bản ngắn, tiền xử lý và chia tập dữ liệu.
* **Thiết kế và triển khai mô hình:** Xây dựng mô hình RNN với tầng Embedding (Pretrained và Scratch), khối RNN và tầng Dense.
* **Huấn luyện và đánh giá:** Huấn luyện mô hình với SGD, đánh giá hiệu suất và so sánh giữa các phương pháp.
* **Minh họa và giải thích:** Xây dựng sơ đồ kiến trúc mạng nơ-ron và phân tích kết quả.

# CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

* 1. **Word Embeddings**
     1. **Định nghĩa và nguyên lý**

Word Embeddings là kỹ thuật biểu diễn từ ngữ dưới dạng các vector số thực trong không gian nhiều chiều. Khác với biểu diễn one-hot vector truyền thống (vector thưa với kích thước bằng kích thước từ điển), word embeddings tạo ra các vector đặc trưng có kích thước nhỏ hơn (thường 50-300 chiều) nhưng chứa thông tin ngữ nghĩa phong phú.

Nguyên lý cơ bản dựa trên giả thuyết phân phối trong ngôn ngữ học: "Những từ xuất hiện trong cùng ngữ cảnh thường có ý nghĩa liên quan đến nhau". Khi được huấn luyện trên tập dữ liệu lớn, các từ có ý nghĩa tương tự sẽ có vector biểu diễn gần nhau trong không gian đa chiều.

* + 1. **Pre trained Word Embeddings (Glove)**

GloVe (Global Vectors for Word Representation) là phương pháp tạo word embeddings dựa trên thống kê đồng xuất hiện toàn cục từ các corpus lớn. Quá trình tạo vector GloVe tối thiểu hóa hàm mất mát để đảm bảo tích vô hướng của các vector từ gần với logarithm của xác suất đồng xuất hiện.

Ưu điểm của pre-trained embeddings như GloVe:

* Đã được huấn luyện trên tập dữ liệu lớn.
* Nắm bắt được nhiều mối quan hệ ngữ nghĩa phức tạp.
* Hiệu quả ngay cả với dữ liệu huấn luyện hạn chế.
  + 1. **Scratch Embeddings**

Scratch Embeddings là phương pháp tạo word embeddings từ đầu, đồng thời với quá trình huấn luyện mô hình chính. Các embeddings được khởi tạo ngẫu nhiên và cập nhật thông qua quá trình backpropagation.

Ưu điểm:

* Được tối ưu hóa đặc biệt cho tác vụ và miền dữ liệu cụ thể.
* Có thể học những đặc trưng riêng biệt của dữ liệu đang xử lý.

Nhược điểm:

* Yêu cầu lượng dữ liệu huấn luyện lớn để học được các biểu diễn có ý nghĩa.
* Có thể không bắt được các mối quan hệ ngữ nghĩa phức tạp nếu dữ liệu huấn luyện nhỏ.
  + 1. **RNN (Retriveural Neuron Network)**

Trong thế kỷ 21, sự kết hợp giữa phân tích cú pháp truyền thống và học máy đã mang lại những tiến bộ đáng kể. Các mô hình học sâu như mạng nơ-ron hồi quy (RNN) và mạng nơ-ron biến đổi (Transformer) đã được áp dụng vào việc phân tích cú pháp với hiệu suất cao.

* 1. **Một số khái niệm chung**
     1. **Ngôn ngữ tự nhiên**

Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing - NLP) là một lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến việc hiểu, giải thích và thao tác với ngôn ngữ của con người bằng máy tính.

Hầu hết thông tin quan trọng được trình bày bằng các ngôn ngữ tự nhiên như tiếng Việt, tiếng Anh, tiếng Pháp, ... Do đó, NLP hỗ trợ máy tính trong việc giao tiếp với con người thông qua ngôn ngữ chung và thực hiện các tác vụ liên quan đến ngôn ngữ khác. Tóm lại, NLP giúp máy tính có khả năng đọc văn bản, nghe lời nói, giải thích và nhận diện nó, hiểu tình cảm và xác định các phần quan trọng của văn bản hoặc bài phát biểu.

Một ngôn ngữ tự nhiên thường tuân theo cấu trúc phân cấp và chứa các thành phần sau:

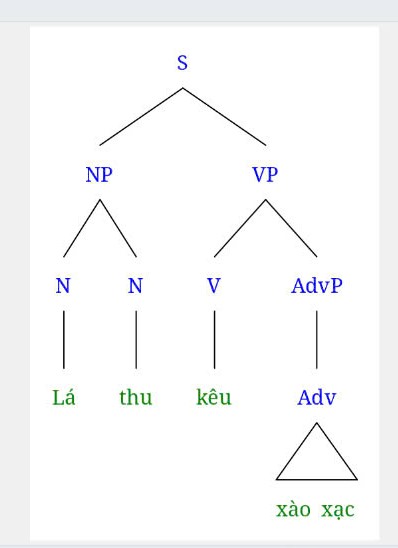
* Câu.
* Mệnh đề.
* Cụm từ.
* Từ.
  + 1. **Cây cú pháp**

Cú pháp (Syntax) nhằm mục đích tổng hợp các quy tắc, nguyên tắc và quá trình điều chỉnh cấu trúc câu trong ngôn ngữ tự nhiên. Một mô tả cơ bản về cú pháp là cách các từ khác nhau như Chủ ngữ, Động từ, Danh từ, Cụm danh từ, vv. Được sắp xếp trong một câu. Một số danh mục cú pháp của một ngôn ngữ tự nhiên như sau:

* Cụm danh từ (Noun Phrase – NP).
* Mạo từ (Determiner – Det).
* Cụm động từ (Verb Phrase – VP).
* Cụm giới từ (Prepositional Phrase – PP).
* Động từ (Verb – V).
* Danh từ (Noun – N).

Cây cú pháp (Syntax Tree) còn được gọi là cây phân tích (parse tree) là một biểu diễn cây của các loại cú pháp khác nhau trong một câu. Nó giúp chúng ta hiểu cấu trúc cú pháp của một câu.

Ví dụ về cây cú pháp cho câu “Lá thu kêu xào xạc”:



Hình 1. Ví dụ cây cú pháp

* + 1. **Definite Clause Grammar**

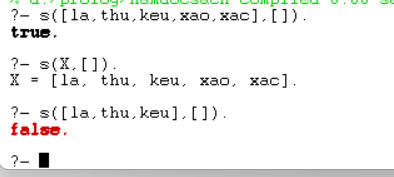
Văn phạm mệnh đề xác định (Definite Clause Grammars - DCG) là phương pháp tiện lợi để biểu diễn các mối quan hệ ngữ pháp cho các ứng dụng phân tích cú pháp khác nhau. Nó có thể được sử dụng cho việc xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhằm tạo ra các ngôn ngữ lệnh và lập trình hình thức.

Ví dụ, DCG là một công cụ tuyệt vời để phân tích cú pháp và tạo ra các luồng đầu vào và đầu ra được gắn thẻ, chẳng hạn như HTML hoặc XML. Chỉ mục và nội dung trong tài liệu này được tạo ra bằng một chương trình Prolog sử dụng DCG để phân tích cú pháp HTML, tìm kiếm các tiêu đề và mục lục.

Cú pháp DCG cung cấp các quy tắc phân tích văn phạm dễ đọc hơn mà không bao gồm danh sách khác biệt liên kết. Tiền xử lý DCG chuyển đổi quy tắc DCG thành Prolog thuần, bổ sung danh sách khác biệt liên kết.

Cú pháp DCG được biểu diễn như sau:

* Toán tử (-->): chỉ ra một quy tắc DCG, thay thế cho toán tử (:-) được sử dụng cho các mệnh đề Prolog. Ví dụ: sentence --> subject, verb, object.
* Ngoặc nhọn {} được sử dụng để cô lập các mục tiêu Prolog bình thường khỏi trình tiền xử lý DCG. Ví dụ: subject --> modifier, noun, {write('found subject')}.
* Ngoặc vuông []: ký hiệu danh sách, được sử dụng để chỉ định các ký hiệu cuối của ngữ pháp. Ví dụ: noun --> [cat].

Sử dụng ký hiệu DCG, viết lại câu “Lá thu kêu xào xạc”

Hình 2. Quy tắc DCG

* 1. **Phân tích cú pháp dựa trên luật và lập trình logic**
     1. **Cách tiếp cận**

Cách tiếp cận phân tích cú pháp dựa trên luật và lập trình logic sử dụng các quy tắc ngữ pháp để xác định cấu trúc của câu. Các quy tắc này thường được định nghĩa dưới dạng các mệnh đề logic, cho phép máy tính kiểm tra xem một câu có tuân theo các quy tắc ngữ pháp hay không.

Ví dụ, một quy tắc đơn giản có thể là: "Câu = Chủ ngữ + Động từ + Tân ngữ". Khi một câu được đưa vào, máy tính sẽ kiểm tra xem nó có phù hợp với quy tắc này hay không. Nếu có, câu đó được coi là hợp lệ về mặt ngữ pháp.

* + 1. **Quy trình phân tích cú pháp**
* Định nghĩa quy tắc: Người lập trình định nghĩa các quy tắc ngữ pháp cho ngôn ngữ mà họ muốn phân tích. Ví dụ, quy tắc có thể chỉ ra rằng một câu (s) bao gồm một cụm danh từ (np) và một cụm động từ (vp).
* Xử lý đầu vào: Khi một câu được đưa vào, máy tính sẽ phân tích từng phần của câu theo các quy tắc đã định nghĩa.
* Suy diễn logic: Sử dụng lập trình logic, máy tính sẽ tự động suy diễn để tìm ra cấu trúc ngữ pháp của câu. Nếu câu phù hợp với các quy tắc, nó sẽ được coi là hợp lệ.
  + 1. **Lập trình logic**

Lập trình logic là một phương pháp lập trình dựa trên lý thuyết logic. Trong lập trình logic, người lập trình mô tả bài toán bằng các mệnh đề logic, và máy tính sẽ tự động suy diễn để tìm ra giải pháp. Prolog là một trong những ngôn ngữ lập trình logic phổ biến nhất.

Tên gọi Prolog được xuất phát từ cụm từ tiếng Pháp "Programmation en logique", nghĩa là "lập trình theo logic". Xuất hiện từ năm 1972 (do Alain Colmerauer và Robert Kowalski thiết kế), mục tiêu của Prolog là giúp người dùng mô tả bài toán trên ngôn ngữ logic, dựa trên đó, máy tính sẽ tiến hành suy diễn tự động dựa vào những cơ chế suy diễn có sẵn (hợp nhất, quay lui và tìm kiếm theo chiều sâu) để tìm câu trả lời cho người dùng.

Prolog được sử dụng nhiều trong các ứng dụng của trí tuệ nhân tạo và ngôn ngữ học trong khoa học máy tính (đặc biệt là trong ngành xử lý ngôn ngữ tự nhiên vì đây là mục tiêu thiết kế ban đầu của nó). Cú pháp và ngữ nghĩa của Prolog đơn giản và sáng sủa, nó được người Nhật coi là một trong những nền tảng để xây dựng máy tính thế hệ thứ năm mà ở đó, thay vì phải mô tả cách giải quyết một bài toán trên máy tính, con người chỉ cần mô tả bài toán và máy tính sẽ hỗ trợ họ một cách hiệu quả.

# CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CÔNG CỤ PHÂN TÍCH CÚ PHÁP DỰA TRÊN LUẬT

* 1. **Phân tích tập dữ liệu gốc**
* Nam thường đến thư viện
* Nam rất thích đọc sách ở thư viện
* Nhà của Nam ở gần trường
* Nam mới mua mấy cuốn sách mới
* Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay

Từ 5 câu trong tập dữ liệu trên, có thể phân tích các từ loại sau theo ngữ pháp Tiếng Việt:

|  |  |
| --- | --- |
| **Từ** | **Loại từ** |
| Nam | Danh từ riêng |
| Lan | Danh từ riêng |
| Thường | Trạng từ |
| Đến | Động từ |
| Thư viện | Danh từ chung |
| Rất | Trạng từ |
| Thích | Động từ |
| Đọc | Động từ |
| Sách | Danh từ chung |
| Ở | Động từ, giới từ |
| Nhà | Danh từ chung |
| Của | Giới từ |
| Gần | Trạng từ, giới từ |
| Trường | Danh từ chung |
| Mới | Lượng từ, tính từ |
| Mua | Động từ |
| Mấy | Lượng từ |
| Cuốn | Danh từ |
| Tặng | Động từ |
| Một | Số từ |
| Hay | Tính từ |

Bảng 1. Phân tích từ và loại từ

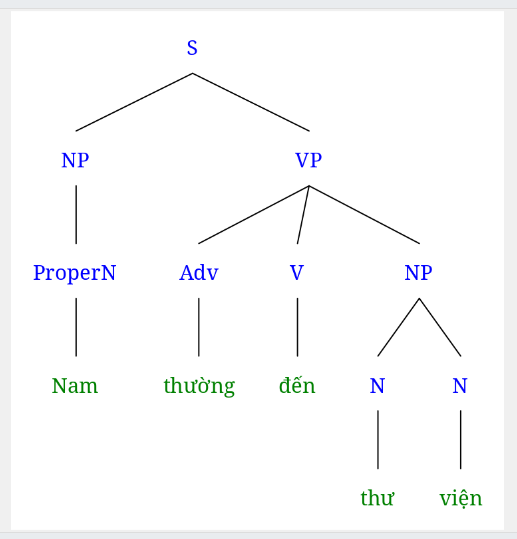
Từ các loại từ đã phân tích ở trên, lập bảng các quy tắc ký hiệu cho văn phạm DCG:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ký hiệu** | **Ý nghĩa sử dụng** |
| S | Câu |
| NP | Danh ngữ |
| VP | Ngữ động từ |
| NN | Danh từ chung |
| NNP | Danh từ riêng |
| VB | Động từ |
| ADV | Trạng từ |
| IN | Giới từ |
| ADJ | Tính từ |
| CD | Số lượng |
| UN | Danh từ chỉ đơn vị |

Bảng 2. Quy tắc DCG

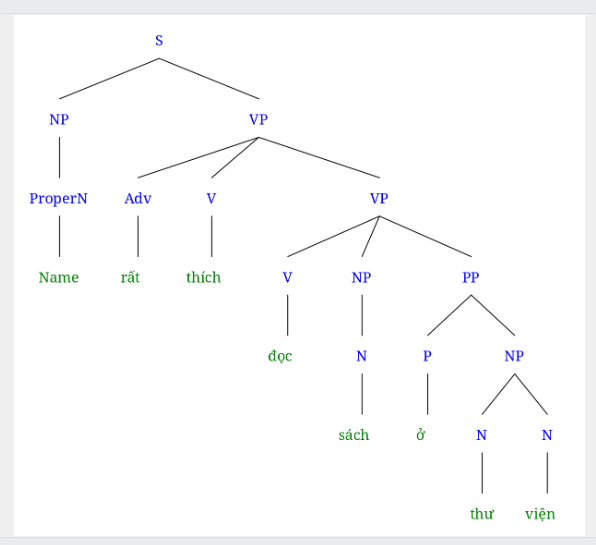
* 1. **Hình vẽ cây cú pháp**

1. **Nam thường đến thư viện**

****

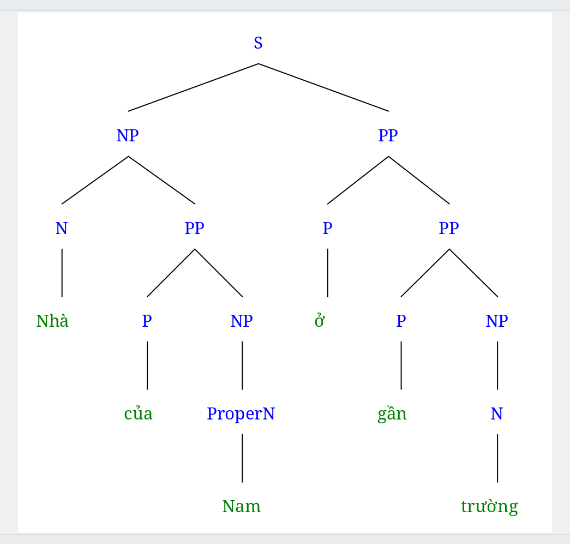
Hình 3. Cây cú pháp cho câu "Nam thường đến thư viện"

1. **Nam rất thích đọc sách ở thư viện**

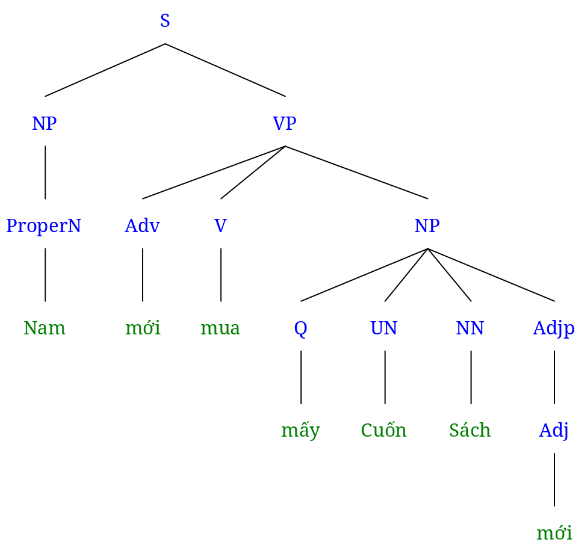
****

Hình 4. Cây cú pháp cho câu "Nam rất thích đọc sách ở thư viện"

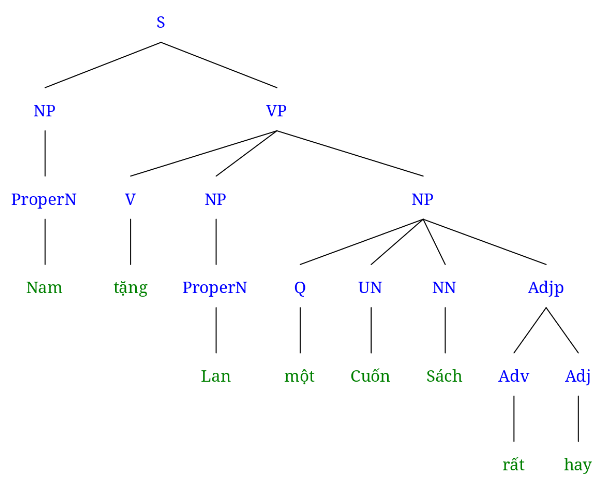
1. **Nhà của Nam ở gần trường**

****

Hình 5. Cây cú pháp cho câu "Nhà của Nam ở gần trường"

1. **Nam mới mua mấy cuốn sách mới**

Hình 6. Cây cú pháp cho câu “Nam mới mua mấy cuốn sách mới”

1. **Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay**

Hình 7. Cây cú pháp cho câu “Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay”

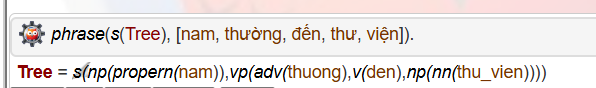
* 1. **Chuyển sang văn phạm DCG cho từng câu**

1. **Nam thường đến thư viện**

|  |  |
| --- | --- |
|  | :- use\_rendering(svgtree).  s(s(NP, VP)) --> np(NP), vp(VP).  np(np(ProperN)) --> propern(ProperN).  np(np(NN)) --> nn(NN).  vp(vp(Adv, V, NP)) --> adv(Adv), v(V), np(NP).  adv(adv(thuong)) --> [thường].  v(v(den)) --> [đến].  nn(nn(thu\_vien)) --> [thư, viện].  propern(propern(nam)) --> [nam]. |

Hình 8. Văn phạm DCG cho câu “Nam thường đến thư viện”

**Kết quả**

****

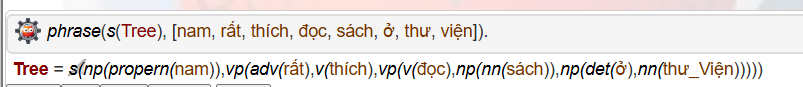
Hình 9. Kết quả cho câu “Nam thường đến thư viện”

1. **Nam rất thích đọc sách ở thư viện**

|  |  |
| --- | --- |
|  | :- use\_rendering(svgtree).  s(s(NP, VP)) --> np(NP), vp(VP).  np(np(ProperN)) --> propern(ProperN).  np(np(NN)) --> nn(NN).  np(np(Det, NN)) --> det(Det), nn(NN).  vp(vp(Adv, V, VP)) --> adv(Adv), v(V), vp(VP).  vp(vp(V, NP1, NP2)) --> v(V), np(NP1), np(NP2).  adv(adv(rất)) --> [rất].  v(v(thích)) --> [thích].  v(v(đọc)) --> [đọc].  nn(nn(sách)) --> [sách].  nn(nn(thư\_Viện)) --> [thư, viện].  det(det(ở)) --> [ở].  propern(propern(nam)) --> [nam]. |

Hình 10. Văn phạm DCG cho câu “Nam rất thích đọc sách ở thư viện”

**Kết quả**

****

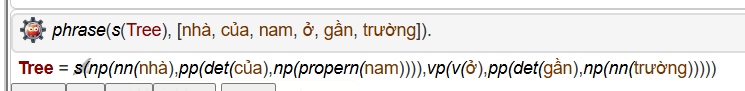
Hình 11. Kết quả cho câu “Nam rất thích đọc sách ở thư viện”

1. **Nhà của Nam ở gần trường**

|  |  |
| --- | --- |
|  | :- use\_rendering(svgtree).  s(s(NP, VP)) --> np(NP), vp(VP).  np(np(NN, PP)) --> nn(NN), pp(PP).  np(np(ProperN)) --> propern(ProperN).  np(np(NN)) --> nn(NN).  vp(vp(V, PP)) --> v(V), pp(PP).  pp(pp(Det, NP)) --> det(Det), np(NP).  nn(nn(nhà)) --> [nhà].  nn(nn(trường)) --> [trường].  det(det(của)) --> [của].  det(det(gần)) --> [gần].  propern(propern(nam)) --> [nam].  v(v(ở)) --> [ở]. |

Hình 12. Văn phạm DCG cho câu “Nhà của Nam ở gần trường”

**Kết quả**

****

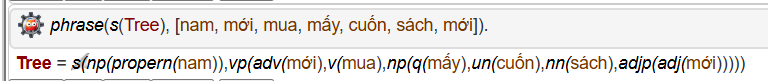
Hình 13. Kết quả cho câu “Nhà của Nam ở gần trường”

1. **Nam mới mua mấy cuốn sách mới**

|  |  |
| --- | --- |
|  | :- use\_rendering(svgtree).  s(s(NP, VP)) --> np(NP), vp(VP).  np(np(ProperN)) --> propern(ProperN).  np(np(Q, UN, NN, Adjp)) --> q(Q), un(UN), nn(NN), adjp(Adjp).  vp(vp(Adv, V, NP)) --> adv(Adv), v(V), np(NP).  adv(adv(mới)) --> [mới].  v(v(mua)) --> [mua].  q(q(mấy)) --> [mấy].  un(un(cuốn)) --> [cuốn].  nn(nn(sách)) --> [sách].  adjp(adjp(Adj)) --> adj(Adj).  adj(adj(mới)) --> [mới].  propern(propern(nam)) --> [nam]. |

Hình 14. Văn phạm DCG cho câu “Nam mới mua mấy cuốn sách mới”

**Kết quả**

****

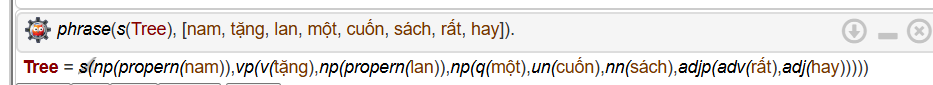
Hình 15. Kết quả cho câu “Nam mới mua mấy cuốn sách mới”

1. **Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay**

|  |  |
| --- | --- |
|  | :- use\_rendering(svgtree).  s(s(NP, VP)) --> np(NP), vp(VP).  np(np(ProperN)) --> propern(ProperN).  np(np(Q, UN, NN, Adjp)) --> q(Q), un(UN), nn(NN), adjp(Adjp).  vp(vp(V, NP1, NP2)) --> v(V), np(NP1), np(NP2).  v(v(tặng)) --> [tặng].  propern(propern(nam)) --> [nam].  propern(propern(lan)) --> [lan].  q(q(một)) --> [một].  un(un(cuốn)) --> [cuốn].  nn(nn(sách)) --> [sách].  adjp(adjp(Adv, Adj)) --> adv(Adv), adj(Adj).  adv(adv(rất)) --> [rất].  adj(adj(hay)) --> [hay]. |

Hình 16. Văn phạm DCG cho câu “Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay”

**Kết quả**

****

Hình 17. Kết quả cho câu “Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay”

* 1. **Các câu phái sinh**
     1. **Phân tích các câu phái sinh**

**Câu 1:** Nam thường đến thư viện.

1. Nam đến thư viện.

**Câu 2:** Nam rất thích đọc sách ở thư viện

1. Nam thích thư viện.
2. Nam thích ở thư viện.
3. Nam thích đọc sách.
4. Nam thích sách.
5. Nam rất thích thư viện.
6. Nam rất thích ở thư viện.
7. Nam rất thích đọc sách.
8. Nam rất thích sách.
9. Nam đọc sách.
10. Nam đọc sách ở thư viện.
11. Nam ở thư viện.
12. Nam thích đọc sách ở thư viện.
13. Nam đọc ở thư viện.

**Câu 3:** Nhà của Nam ở gần trường

1. Nhà Nam ở gần trường.
2. Nhà ở gần trường.
3. Nam ở gần trường.

**Câu 4:** Nam mới mua mấy cuốn sách mới.

1. Nam mới mua cuốn sách mới.
2. Nam mới mua sách mới.
3. Nam mua cuốn sách mới.
4. Nam mua sách mới.
5. Nam mới mua cuốn sách.
6. Nam mới mua sách.
7. Nam mua cuốn sách.
8. Nam mua sách.
9. Nam mua mấy cuốn sách mới.
10. Nam mua mấy cuốn sách.
11. Nam mới mua mấy cuốn sách.

**Câu 5:** Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay.

1. Nam tặng Lan cuốn sách rất hay.
2. Nam tặng Lan sách rất hay.
3. Nam tặng Lan cuốn sách hay.
4. Nam tặng Lan sách hay.
5. Nam tặng Lan một cuốn sách hay.
6. Nam tặng một cuốn sách rất hay.
7. Nam tặng cuốn sách rất hay.
8. Nam tặng một cuốn sách hay.
9. Nam tặng cuốn sách hay.
10. Nam tặng sách rất hay.
11. Nam tặng sách hay.
12. Nam tặng một sách hay.
13. Nam tặng một sách rất hay.

**Từ câu 1 & 2:**

1. Nam thường đến thư viện đọc sách
2. Nam thường thích đọc sách ở thư viện
3. Nam rất thích đến thư viện
4. Nam thích đến thư viện đọc sách
5. Nam đến thư viện đọc sách
6. Nam thường đến thư viện thích đọc sách

**Từ câu 1 & 3:**

1. Nam thường đến trường
2. Nam đến gần trường
3. Nam thường ở gần trường
4. Nam đến thư viện gần trường
5. Nam thường đến thư viện gần trường

**Từ câu 1 & 4:**

1. Nam thường đến thư viện mua sách
2. Nam đến thư viện mua sách
3. Nam mua sách ở thư viện
4. Nam thường mua sách ở thư viện
5. Nam mới mua sách ở thư viện

**Từ câu 1 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện tặng sách
2. Nam đến thư viện tặng sách
3. Nam tặng sách ở thư viện
4. Nam tặng Lan sách ở thư viện
5. Nam thường tặng sách ở thư viện

**Từ câu 2 & 3:**

1. Nam thích đọc sách gần trường
2. Nam rất thích đọc sách gần trường
3. Nam thích ở gần trường đọc sách
4. Nam rất thích ở gần trường đọc sách

**Từ câu 2 & 4:**

1. Nam thích mua sách mới
2. Nam rất thích mua sách mới
3. Nam thích mua sách ở thư viện
4. Nam rất thích mua sách ở thư viện
5. Nam mới mua sách hay đọc
6. Nam mua sách hay đọc ở thư viện

**Từ câu 2 & 5:**

1. Nam thích tặng sách hay
2. Nam rất thích tặng sách hay
3. Nam tặng sách hay ở thư viện
4. Nam thích tặng Lan sách ở thư viện
5. Nam rất thích tặng Lan sách hay
6. Nam rất thích Lan

**Từ câu 3 & 4:**

1. Nam ở gần trường mua sách
2. Nam mua sách gần trường
3. Nam mới mua sách gần trường

**Từ câu 3 & 5:**

1. Nam tặng sách gần trường
2. Nam tặng Lan sách gần trường
3. Nam ở gần trường tặng sách

**Từ câu 4 & 5:**

1. Nam mua sách hay tặng Lan
2. Nam mới mua sách hay tặng Lan
3. Nam mua sách mới tặng Lan
4. Nam tặng Lan sách mới
5. Nam mới mua sách tặng Lan

**Từ câu 1 & 2 & 3:**

1. Nam thường đến thư viện gần trường đọc sách
2. Nam thích đọc sách ở thư viện gần trường
3. Nam rất thích đọc sách ở thư viện gần trường
4. Nam thích đến thư viện gần trường đọc sách
5. Nam rất thích đến thư viện gần trường đọc sách

**Từ câu 1 & 2 & 4:**

1. Nam thường đến thư viện mua sách hay đọc
2. Nam thích mua sách mới ở thư viện hay đọc
3. Nam rất thích mua sách mới ở thư viện
4. Nam thường đến thư viện mua sách mới
5. Nam mới mua sách ở thư viện hay đọc
6. Nam thích đọc sách mới ở thư viện
7. Nam rất thích đọc sách mới ở thư viện

**Từ câu 1 & 2 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện tặng sách hay
2. Nam thích tặng sách hay ở thư viện
3. Nam rất thích tặng sách hay ở thư viện
4. Nam thường đến thư viện tặng Lan sách hay
5. Nam thích tặng Lan sách hay ở thư viện
6. Nam rất thích tặng Lan sách hay ở thư viện

**Từ câu 1 & 3 & 4:**

1. Nam thường đến thư viện gần trường mua sách
2. Nam mua sách mới ở thư viện gần trường
3. Nam thường mua sách ở thư viện gần trường
4. Nam mới mua sách ở thư viện gần trường

**Từ câu 1 & 3 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện gần trường tặng sách
2. Nam tặng sách hay ở thư viện gần trường
3. Nam tặng Lan sách hay ở thư viện gần trường
4. Nam thường tặng sách ở thư viện gần trường

**Từ câu 1 & 4 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện mua sách hay tặng Lan
2. Nam đến thư viện mua sách mới tặng Lan
3. Nam mới mua sách ở thư viện tặng Lan
4. Nam thường tặng Lan sách mới ở thư viện

**Từ câu 2 & 3 & 4:**

1. Nam thích mua sách mới gần trường
2. Nam rất thích mua sách mới gần trường
3. Nam mới mua sách hay đọc gần trường
4. Nam thích đọc sách mới gần trường
5. Nam rất thích đọc sách mới gần trường

**Từ câu 2 & 3 & 5:**

1. Nam thích tặng sách hay gần trường
2. Nam rất thích tặng sách hay gần trường
3. Nam tặng Lan sách hay gần trường
4. Nam thích tặng Lan sách hay gần trường
5. Nam rất thích tặng Lan sách hay gần trường

**Từ câu 2 & 4 & 5:**

1. Nam thích mua sách mới tặng Lan
2. Nam rất thích mua sách mới tặng Lan
3. Nam thích tặng Lan sách mới
4. Nam rất thích tặng Lan sách mới

**Từ câu 3 & 4 & 5:**

1. Nam mua sách mới gần trường tặng Lan
2. Nam mới mua sách hay gần trường tặng Lan
3. Nam tặng Lan sách mới gần trường

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 4:**

1. Nam thường đến thư viện gần trường mua sách hay đọc
2. Nam thích mua sách mới ở thư viện gần trường
3. Nam rất thích đọc sách mới ở thư viện gần trường
4. Nam mới mua sách ở thư viện gần trường hay đọc

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện gần trường tặng sách hay
2. Nam thích tặng Lan sách hay ở thư viện gần trường
3. Nam rất thích tặng sách hay ở thư viện gần trường

**Từ câu 1 & 2 & 4 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện mua sách mới tặng Lan
2. Nam thích mua sách mới ở thư viện tặng Lan
3. Nam rất thích tặng Lan sách mới ở thư viện

**Từ câu 1 & 3 & 4 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện gần trường mua sách tặng Lan
2. Nam mua sách mới ở thư viện gần trường tặng Lan
3. Nam tặng Lan sách mới ở thư viện gần trường

**Từ câu 2 & 3 & 4 & 5:**

1. Nam thích mua sách mới gần trường tặng Lan
2. Nam rất thích mua sách hay gần trường tặng Lan
3. Nam tặng Lan sách mới hay gần trường

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 4:**

1. Nam thích đến thư viện gần trường mua sách mới
2. Nam rất thích mua sách mới ở thư viện gần trường
3. Nam thường mua sách mới ở thư viện gần trường hay đọc
4. Nam thích đọc sách mới ở thư viện gần trường

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 5:**

1. Nam thích tặng sách hay ở thư viện gần trường
2. Nam thường tặng Lan sách hay ở thư viện gần trường
3. Nam rất thích tặng Lan sách hay ở thư viện gần trường

**Từ câu 1 & 2 & 4 & 5:**

1. Nam thích mua sách mới ở thư viện hay tặng Lan
2. Nam thích mua sách mới hay ở thư viện tặng Lan
3. Nam thích mua sách hay mới ở thư viện tặng Lan
4. Nam rất thích mua sách mới ở thư viện tặng Lan
5. Nam thường mua sách mới ở thư viện tặng Lan
6. Nam mới mua sách ở thư viện hay tặng Lan
7. Nam thích tặng Lan sách mới ở thư viện

**Từ câu 1 & 3 & 4 & 5:**

1. Nam mới mua sách ở thư viện gần trường tặng Lan
2. Nam thường tặng Lan sách mới ở thư viện gần trường

**Từ câu 2 & 3 & 4 & 5:**

1. Nam rất thích mua sách mới gần trường tặng Lan
2. Nam thích tặng Lan sách mới gần trường
3. Nam rất thích tặng Lan sách mới gần trường

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 4 & 5:**

1. Nam thường đến thư viện rất thích đọc sách
2. Nam thường đến thư viện mới mua sách
3. Nam thường đến thư viện tặng lan sách mới
4. Nam rất thích đọc sách ở thư viện mới mua sách
5. Nam rất thích đọc sách mới hay tặng lan sách mới
6. Nam mới mua sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan
7. Nam thích tặng Lan sách mới hay ở thư viện gần trường
8. Nam rất thích tặng Lan sách mới hay ở thư viện gần trường
9. Nam thường đến thư viện gần trường hay đọc sách mới
10. Nam thường thích đến thư viện gần trường hay đọc sách mới
11. Nam thường đến thư viện gần trường hay đọc sách mới mua tặng Lan
12. Nam thường thích đến thư viện gần trường hay đọc sách mới tặng Lan
13. Nam rất thích đọc sách mới hay ở thư viện gần trường Lan
14. Nam rất thích đọc sách mới hay ở thư viện gần nhà trường của Lan
15. Nam mới mua một cuốn sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới
16. Nam mới mua một cuốn sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới hay đọc
17. Nam mới mua sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới đọc
18. Nam thường đến thư viện gần trường mua sách hay tặng Lan đọc
19. Nam rất thích đến thư viện gần trường mua sách mới tặng Lan
20. Nam thích mua sách mới hay ở thư viện gần trường tặng Lan
21. Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần trường
22. Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần trường của Nam
23. Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần trường của Lan
24. Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần nhà của Nam
25. Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần nhà của Lan
26. Nam rất thích đọc sách mới hay ở thư viện gần trường của Lan
27. Nam thường đến thư viện gần trường mua sách mới hay tặng lan
28. Nam thích đọc sách mới ở thư viện gần trường hay tặng lan sách mới.
29. Nam rất thích đọc sách mới hay tặng lan sách mới
30. Nam thường đến thư viện ở gần trường
31. Nam ở gần trường thường đến thư viện
32. Nam ở gần trường thường đến thư viện mua sách mới tặng lan
33. Nhà của Nam ở gần trường thường đến thư viện
34. Nhà của Nam ở gần trường của Lan thường đến thư viện ở trường của Lan
35. Nhà của Nam ở gần nhà của Lan
36. Nam mới mua sách mới tặng lan sách hay đọc ở trường
37. Nhà của Nam ở gần thư viện của trường thường rất thích đọc sách
38. Nam rất thích đọc sách ở thư viện gần trường của Lan
39. Nam rất thích đọc sách ở thư viện gần trường của Nam
40. Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách
41. Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách hay
42. Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách mới
43. Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách đọc
44. Nam thường đến thư viện gần trường của Lan mới mua sách mới
45. Nam thường đến thư viện gần trường mới của Lan mua sách mới
46. Nam thường đến thư viện gần trường mới của Nam mua sách mới tặng Lan
47. Nam thường đến thư viện gần nhà mới của Lan mua sách đọc
48. Nam thường đến thư viện gần trường mới của Lan mua sách mới hay đọc
49. Nam rất thích đọc sách mới ở thư viện gần nhà
50. Nam mới mua sách ở thư viện gần trường của Lan hay đọc
51. Nam thường đến thư viện gần nhà của Lan hay mua sách mới
52. Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách hay đọc
53. Nam rất thích đọc sách mới thường hay ở thư viện gần trường của Nam
54. Nam mới mua sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan sách mới đọc
55. Nam thích tặng Lan sách mới hay ở thư viện gần trường của Lan
56. Nhà của Nam ở gần thư viện của trường thường thích đọc sách
57. Nam mới mua một cuốn sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới đọc
58. Nam thường đến thư viện gần trường mới của Lan mua sách mới đọc
59. Nam thường đến thư viện gần trường của Lan mới mua sách hay đọc
60. Nam rất thích Lan đọc sách ở thư viện của trường
61. Nam rất thích Lan đọc sách nam tặng ở thư viện gần của nhà nam
62. Lan thích cuốn Sách Nam tặng ở trường
63. Lan thích cuốn Sách Nam tặng ở nhà của nam
64. Lan thích cuốn Sách mới Nam hay đọc ở thư viện của trường
    * 1. **Gộp văn phạm DCG cho tất cả các câu**

1:- discontiguous s/3, np/3, vp/3, pp/3, adjp/3, advp/3, v/3, nn/3, det/3, adj/3, adv/3, propern/3, q/3, un/3, cd/3.

:- use\_rendering(svgtree).

s(s(NP, VP)) --> np(NP), vp(VP).

s(s(NP, PP)) --> np(NP), pp(PP).

np(np(ProperN)) --> propern(ProperN).

np(np(Q, UN, NN, ADJP)) --> q(Q), un(UN), nn(NN), adjp(ADJP).

np(np(Q, UN, NN)) --> q(Q), un(UN), nn(NN).

np(np(UN, NN, ADJP)) --> un(UN), nn(NN), adjp(ADJP).

np(np(UN, NN)) --> un(UN), nn(NN).

np(np(CD, UN, NN)) --> cd(CD), un(UN), nn(NN).

np(np(NN, PP)) --> nn(NN), pp(PP).

np(np(NN)) --> nn(NN).

np(np(NN, ADJP)) --> nn(NN), adjp(ADJP).

np(np(DET, NN)) --> det(DET), nn(NN).

np(np(DET, NN, ADJP)) --> det(DET), nn(NN), adjp(ADJP).

np(np(DET, ADJP, NN)) --> det(DET), adjp(ADJP), nn(NN).

np(np(NN, ProperN)) --> nn(NN), propern(ProperN).

np(np(NN, ProperN, PP)) --> nn(NN), propern(ProperN), pp(PP).

np(np(CD, NN)) --> cd(CD), nn(NN).

np(np(CD, NN, ADJP)) --> cd(CD), nn(NN), adjp(ADJP).

np(np(NN, ADJP1, ADJP2)) --> nn(NN), adjp(ADJP1), adjp(ADJP2).

np(np(NN, ADJP, PP)) --> nn(NN), adjp(ADJP), pp(PP).

vp(vp(V, NP1, NP2, PP)) --> v(V), np(NP1), np(NP2), pp(PP).

vp(vp(V, NP1, NP2)) --> v(V), np(NP1), np(NP2).

vp(vp(ADV, V, NP)) --> adv(ADV), v(V), np(NP).

vp(vp(ADV, V, VP)) --> adv(ADV), v(V), vp(VP).

vp(vp(V, NP, PP)) --> v(V), np(NP), pp(PP).

vp(vp(V, PP)) --> v(V), pp(PP).

vp(vp(V, NP)) --> v(V), np(NP).

vp(vp(V, ADJP)) --> v(V), adjp(ADJP).

vp(vp(V)) --> v(V).

vp(vp(V, NP, VP)) --> v(V), np(NP), vp(VP).

vp(vp(V, VP)) --> v(V), vp(VP).

vp(vp(ADV, V, NP, VP)) --> adv(ADV), v(V), np(NP), vp(VP).

vp(vp(V, NP1, NP2, VP)) --> v(V), np(NP1), np(NP2), vp(VP).

vp(vp(ADV, V, NP, NP2, PP)) --> adv(ADV), v(V), np(NP), np(NP2), pp(PP).

pp(pp(Det, NP)) --> det(Det), np(NP).

pp(pp(Det, NP, ADJP)) --> det(Det), np(NP), adjp(ADJP).

pp(pp(Det, NP1, ADJP, NP2)) --> det(Det), np(NP1), adjp(ADJP), np(NP2).

pp(pp(Det, NP1, PP)) --> det(Det), np(NP1), pp(PP).

adjp(adjp(ADJ)) --> adj(ADJ).

adjp(adjp(ADV, ADJ)) --> adv(ADV), adj(ADJ).

adjp(adjp(ADJ, PP)) --> adj(ADJ), pp(PP).

adjp(adjp(ADJ1, ADJ2)) --> adj(ADJ1), adj(ADJ2).

v(v(Word)) --> [Word], {member(Word, [mua, đến, thích, đọc, tặng, ở])}.

nn(nn(Word)) --> [Word], {member(Word, [sách, nhà, trường])}.

nn(nn(thư\_viện)) --> [thư, viện].

un(un(Word)) --> [Word], {member(Word, [cuốn])}.

q(q(Word)) --> [Word], {member(Word, [mấy, một])}.

cd(cd(Word)) --> [Word], {member(Word, [một])}.

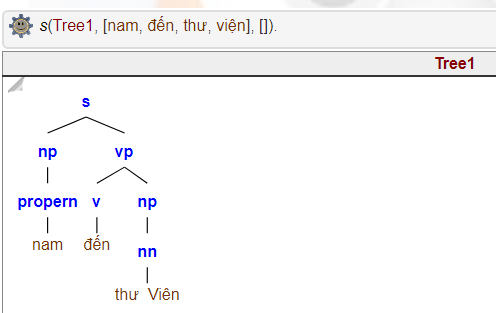
adj(adj(Word)) --> [Word], {member(Word, [mới, hay, rất, gần])}.

adv(adv(Word)) --> [Word], {member(Word, [mới, thường, rất, hay])}.

propern(propern(Word)) --> [Word], {member(Word, [nam, lan])}.

det(det(Word)) --> [Word], {member(Word, [của, gần, ở])}.

* + 1. **Hình vẽ các câu phái sinh**
  1. **Câu 1: Nam thường đến thư viện**



Hình 18. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam thường đến thư viện"

* 1. **Câu 2: Nam rất thích đọc sách ở thư viện**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích thư viện” | Cây phái sinh “Nam thích ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam thích đọc sách” | Cây phái sinh “Nam thích sách” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích thư viện” | Cây phái sinh “Nam rất thích ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích đọc sách” | Cây phái sinh “Nam rất thích sách” |
| Cây phái sinh “Nam đọc sách” | Cây phái sinh “Nam đọc sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam ở thư viện” | Cây phái sinh “Nam thích đọc sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam đọc ở thư viện” | |

Hình 19. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam rất thích đọc sách ở thư viện"

* 1. **Câu 3: Nhà của Nam ở gần trường**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nhà nam ở gần trường” | Cây phái sinh “Nhà ở gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam ở gần trường” | |

Hình 20. Tất cả cây phái sinh của câu "Nhà của Nam ở gần trường"

* 1. **Câu 4: Nam mới mua mấy cuốn sách mới**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam mới mua cuốn sách mới” | Cây phái sinh “Nam mới mua sách mới” |
| Cây phái sinh “Nam mua cuốn sách mới” | Cây phái sinh “Nam mua sách mới” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua cuốn sách” | Cây phái sinh “Nam mới mua sách” |
| Cây phái sinh “Nam mua cuốn sách” | Cây phái sinh “Nam mua sách” |
| Cây phái sinh “Nam mua mấy cuốn sách mới” | Cây phái sinh “Nam mua mấy cuốn sách” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua mấy cuốn sách” | |

Hình 21. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam mới mua mấy cuốn sách mới"

#### **câu 5: Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay.**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan cuốn sách rất hay” | Cây phái sinh “Nam tặng lan sách rất hay” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan cuốn sách hay” | Cây phái sinh “Nam tặng lan sách hay” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan một cuốn sách hay” | Cây phái sinh “Nam tặng một cuốn sách rất hay” |
| Cây phái sinh “Nam tặng cuốn sách rất hay” | Cây phái sinh “Nam tặng một cuốn sách hay” |
| Cây phái sinh “Nam tặng cuốn sách hay” | Cây phái sinh “Nam tặng sách rất hay” |
| Cây phái sinh “Nam tặng sách hay” | Cây phái sinh “Nam tặng một sách hay” |
| Cây phái sinh “Nam tặng một sách rất hay” | |

Hình 22. Tất cả cây phái sinh của câu "Nam tặng Lan một cuốn sách rất hay"

* 1. **Gộp các câu lại với nhau**

**Từ câu 1 & 2:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện đọc sách” | Cây phái sinh “Nam thường thích đọc sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích đến thư viện” | Cây phái sinh “Nam thích đến thư viện đọc sách” |
| Cây phái sinh “Nam đến thư viện đọc sách” | Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện thích đọc sách” |

Hình 23. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2"

**Từ câu 1 & 3:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến trường” | Cây phái sinh “Nam đến gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam thường ở gần trường” | Cây phái sinh “Nam đến thư viện gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện gần trường” | |

Hình 24. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3"

**Từ câu 1 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện mua sách” | Cây phái sinh “Nam đến thư viện mua sách” |
| Cây phái sinh “Nam mua sách ở thư viện” | Cây phái sinh  “Nam thường mua sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách ở thư viện” | |

Hình 25. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 4"

**Từ câu 1 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam đến thư viện tặng sách” | Cây phái sinh “Nam tặng sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan sách ở thư viện” | Cây phái sinh “Nam thường tặng sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện tặng sách” | |

Hình 26. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 5"

**Từ câu 2 & 3:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích đọc sách gần trường” | Cây phái sinh “Nam rất thích đọc sách gần trường” |
| Cây phái sinh  “Nam thích ở gần trường đọc sách” | Cây phái sinh  “Nam rất thích ở gần trường đọc sách” |

Hình 27. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3"

**Từ câu 2 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh  “Nam thích mua sách mới” | Cây phái sinh  “Nam rất thích mua sách mới” |
| Cây phái sinh  “Nam thích mua sách ở thư viện” | Cây phái sinh  “Nam rất thích mua sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh  “Nam mới mua sách hay đọc” | Cây phái sinh  “Nam mua sách hay đọc ở thư viện” |

Hình 28. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 4"

**Từ câu 2 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh  “Nam thích tặng sách hay” | Cây phái sinh  “Nam rất thích tặng sách hay” |
| Cây phái sinh  “Nam tặng sách hay ở thư viện” | Cây phái sinh  “Nam thích tặng Lan sách ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích tặng Lan sách hay” | Cây phái sinh “Nam rất thích lan” |

Hình 29. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 5"

**Từ câu 3 & 4**:

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh  “Nam ở gần trường mua sách” | Cây phái sinh  “Nam mua sách gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách gần trường” | |

Hình 30. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 3 & 4"

**Từ câu 3 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh  “Nam tặng sách gần trường” | Cây phái sinh  “Nam tặng Lan sách gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam ở gần trường tặng sách” | |

Hình 31. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 3 & 5"

**Từ câu 4 & 5**:

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh  “Nam mua sách hay tặng Lan” | Cây phái sinh  “Nam mới mua sách hay tặng lan” |
| Cây phái sinh  “Nam mua sách mới tặng Lan” | Cây phái sinh  “Nam tặng Lan sách mới” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách tặng Lan” | |

Hình 32. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 4 & 5"

**Từ câu 1 & 2 & 3:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh  “Nam thường đến thư viện gần trường đọc sách” | Cây phái sinh  “Nam thích đọc sách ở thư viện gần trường” |
| Cây phái sinh  “Nam rất thích đọc sách ở thư viện gần trường” | Cây phái sinh  “Nam thích đến thư viện gần trường đọc sách” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích đến thư viện gần trường đọc sách” | |

Hình 33. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3"

**Từ câu 1 & 2 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện mua sách hay đọc” | Cây phái sinh  “Nam thích mua sách mới ở thư viện hay đọc” |
| Cây phái sinh  “Nam rất thích mua sách mới ở thư viện” | Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện mua sách mới” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách ở thư viện hay đọc” | Cây phái sinh “Nam thích đọc sách mới ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích đọc sách mới ở thư viện” | |

Hình 34. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 4"

**Từ câu 1 & 2 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện tặng sách hay” | Cây phái sinh “Nam thích tặng sách hay ở thư viện” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích tặng sách hay ở thư viện” | Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện tặng lan sách hay” |
| Cây phái sinh “Nam thích tặng lan sách hay ở thư viện” | Cây phái sinh “Nam rất thích tặng lan sách hay ở thư viện” |

Hình 35. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 5"

**Từ câu 1 & 3 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện gần trường mua sách” | Cây phái sinh “Nam mua sách mới ở thư viện gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam thường mua sách ở thư viện gần trường” | Cây phái sinh “Nam mới mua sách ở thư viện gần trường” |

Hình 36. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 4"

**Từ câu 1 & 3 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện gần trường tặng sách” | Cây phái sinh “Nam tặng sách hay ở thư viện gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan sách hay ở thư viện gần trường” | Cây phái sinh “Nam thường tặng sách ở thư viện gần trường” |

Hình 37. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 5"

**Từ câu 1 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện mua sách hay tặng lan” | Cây phái sinh “Nam đến thư viện mua sách mới tặng lan” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách ở thư viện tặng lan” | Cây phái sinh “Nam thường tặng lan sách mới ở thư viện” |

Hình 38. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 4 & 5"

**Từ câu 2 & 3 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích mua sách mới gần trường” | Cây phái sinh “Nam rất thích mua sách mới gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách hay đọc gần trường” | Cây phái sinh “Nam thích đọc sách mới gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích đọc sách mới gần trường” | |

Hình 39. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 4"

**Từ câu 2 & 3 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích tặng sách hay gần trường” | Cây phái sinh “Nam rất thích tặng sách hay gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan sách hay gần trường” | Cây phái sinh “Nam thích tặng lan sách hay gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích tặng lan sách hay gần trường” | |

Hình 40. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 5"

**Từ câu 2 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích mua sách mới tặng lan” | Cây phái sinh “Nam rất thích mua sách mới tặng lan” |
| Cây phái sinh “Nam thích tặng lan sách mới” | Cây phái sinh “Nam rất thích tặng lan sách mới” |

Hình 41. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 4 & 5"

**Từ câu 3 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam mua sách mới gần trường tặng lan” | Cây phái sinh “Nam mới mua sách hay gần trường tặng lan” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lang sách mới gần trường” | |

Hình 42. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 3 & 4 & 5"

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện gần trường mua sách hay đọc” | Cây phái sinh “Nam thích mua sách mới ở thư viện gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích đọc sách mới ở thư viện gần trường” | Cây phái sinh “Nam mới mua sách ở thư viện gần trường hay đọc” |

Hình 43. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 4"

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện gần trường tặng sách hay” | Cây phái sinh “Nam thích tặng lan sách hay ở thư viện gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích tặng sách hay ở thư viện gần trường” | |

Hình 44. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 5"

**Từ câu 1 & 2 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thường đến thư viện mua sách mới tặng lan” | Cây phái sinh “Nam thích mua sách mới ở thư viện tặng lan” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích tặng lan sách mới ở thư viện” | |

Hình 45. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 4 & 5"

**Từ câu 1 & 3 & 4 & 5**:

|  |  |
| --- | --- |
| **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần trường mua sách tặng lan” | **Hình:** “Nam mua sách mới ở thư viện gần trường tặng lan” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan sách mới ở thư viện gần trường” | |

Hình 46. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 4 & 5"

**Từ câu 2 & 3 & 4 & 5**:

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích mua sách mới gần trường tặng lan” | Cây phái sinh “Nam rất thích mua sách hay gần trường tặng lan” |
| Cây phái sinh “Nam tặng lan sách mới hay gần trường” | |

Hình 47. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 4 & 5"

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích đến thư viện gần trường mua sách mới” | Cây phái sinh “Nam rất thích mua sách mới ở thư viện gần trường” |
| **Hình:** “Nam thường mua sách mới ở thư viện gần trường hay đọc” | **Hình:** “Nam mới mua sách ở thư viện gần trường hay đọc” |
| Cây phái sinh “Nam thích đọc sách mới ở thư viện gần trường” | |

Hình 48. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 4"

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam thích tặng sách hay ở thư viện gần trường” | Cây phái sinh “Nam thường tặng lan sách hay ở thư viện gần trường” |
| **Hình:** “Nam rất thích tặng lan sách hay ở thư viện gần trường” | |

Hình 49. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 5"

**Từ câu 1 & 2 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hình:** “Nam thích mua sách mới ở thư viện hay tặng lan” | **Hình:** “Nam thích mua sách mới hay ở thư viện tặng lan” |
| **Hình:** “Nam thích mua sách hay mới ở thư viện tặng lan” | **Hình:** “Nam rất thích mua sách mới ở thư viện tặng lan” |
| **Hình:** “Nam thường mua sách mới ở thư viện tặng lan” | **Hình:** “Nam mới mua sách ở thư viện hay tặng lan” |
| **Hình:** “Nam thích tặng lan sách mới ở thư viện” | |

Hình 50. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 4 & 5"

**Từ câu 1 & 3 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam mới mua sách ở thư viện gần trường tặng lan” | **Hình:** “Nam thường tặng lan sách mới ở thư viện gần trường” |

Hình 51. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 3 & 4 & 5"

**Từ câu 2 & 3 & 4 & 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Cây phái sinh “Nam rất thích mua sách mới gần trường tặng lan” | Cây phái sinh “Nam thích tặng lan sách mới gần trường” |
| Cây phái sinh “Nam rất thích tặng lan sách mới gần trường” | |

Hình 52. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 2 & 3 & 4 & 5"

**Từ câu 1 & 2 & 3 & 4 & 5:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện rất thích đọc sách” | | **Hình: “**Nam thường đến thư viện mới mua sách” |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện tặng lan sách” | | **Hình: “**Nam rất thích đọc sách ở thư viện mới mua sách” |
| **Hình: “**Nam rất thích đọc sách mới hay tặng lan sách mới” | | **Hình: “**Nam mới mua sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan” |
| **Hình: “**Nam thích tặng Lan sách mới hay ở thư viện gần trường” | | **Hình: “**Nam rất thích tặng Lan sách mới hay ở thư viện gần trường” |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường hay đọc sách mới” | | **Hình: “**Nam thường thích đến thư viện gần trường hay đọc sách mới**”** |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường hay đọc sách mới mua tặng Lan**”** | | **Hình: “**Nam thường rất thích đến thư viện gần trường hay đọc sách mới tặng Lan**”** |
| **Hình: “**Nam rất thích đọc sách mới hay ở thư viện gần trường Lan**”** | | **Hình: “**Nam rất thích đọc sách mới hay ở thư viện gần nhà trường của Lan**”** |
| **Hình: “**Nam mới mua một cuốn sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới**”** | | |
| **Hình: “**Nam mới mua một cuốn sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới hay đọc**”** | | |
| **Hình: “**Nam mới mua sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới đọc**”** | | |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mua sách hay tặng Lan đọc**”** | **Hình:** “Nam rất thích đến thư viện gần trường mua sách mới tặng Lan” | |
| **Hình:** “Nam thích mua sách mới hay ở thư viện gần trường tặng Lan” | **Hình:** “Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần trường” | |
| **Hình:** “Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần trường của Nam” | **Hình:** “Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần trường của Lan” | |
| **Hình:** “Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần nhà của Nam” | **Hình:** “Nam tặng Lan sách mới hay đọc ở thư viện gần nhà của Lan” | |
| **Hình:** “Nam rất thích đọc sách mới hay ở thư viện gần trường của Lan” | **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần trường mua sách mới hay tặng lan” | |
| **Hình: “**Nam thích đọc sách mới ở thư viện gần trường hay tặng lan sách mới.**”** | **Hình:** “Nam rất thích đọc sách mới hay tặng lan sách mới.” | |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện ở gần trường**”** | **Hình:** “Nam ở gần trường thường đến thư viện” | |
| **Hình: “**Nam ở gần trường thường đến thư viện mua sách mới tặng lan**”** | **Hình: “**Nhà của Nam ở gần trường thường đến thư viện**”** | |
| **Hình: “**Nhà của Nam ở gần trường của Lan thường đến thư viện ở trường của Lan**”** | | |
| **Hình: “**Nhà của Nam ở gần nhà của Lan**”** | **Hình: “**Nam mới mua sách mới tặng lan sách hay đọc ở trường**”** | |
| **Hình: “**Nhà của Nam ở gần thư viện của trường thường rất thích đọc sách**”** | **Hình: “**Nam rất thích đọc sách ở thư viện gần trường của Lan**”** | |
| **Hình: “**Nam rất thích đọc sách ở thư viện gần trường của Nam**”** | **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách” | |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách hay**”** | **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách mới” | |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách đọc**”** | **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần trường của Lan mới mua sách mới” | |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới của Lan mua sách mới**”** | **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới của Nam mua sách mới tặng Lan**”** | |
| **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần nhà mới của Lan mua sách đọc” | **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới của Lan mua sách mới hay đọc**”** | |
| **Hình: “**Nam rất thích đọc sách mới ở thư viện gần nhà” | **Hình: “**Nam mới mua sách ở thư viện gần trường của Lan hay đọc**”** | |
| **Hình:** “Nam thường đến thư viện gần nhà của Lan để mua sách mới” | **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới mua sách hay đọc**”** | |
| **Hình: “**Nam rất thích đọc sách mới thường hay ở thư viện gần trường của Nam**”** | **Hình: “**Nam mới mua sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan sách mới đọc**”** | |
| **Hình: “**Nam thích tặng Lan sách mới hay ở thư viện gần trường của Lan**”** | **Hình: “**Nhà của Nam ở gần thư viện của trường thường thích đọc sách**”** | |
| **Hình: “**Nam mới mua một cuốn sách hay ở thư viện gần trường tặng Lan một cuốn sách mới đọc**”** | | |
| **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường mới của Lan mua sách mới đọc**”** | **Hình: “**Nam thường đến thư viện gần trường của Lan mới mua sách hay đọc**”** | |
| **Hình: “**Nam rất thích Lan đọc sách ở thư viện của trường**"** | **Hình: “**Nam rất thích Lan đọc sách nam tặng ở thư viện gần của nhà nam**”** | |
| **Hình: “**Lan thích mấy cuốn Sách Nam tặng ở trường**”** | **Hình: “**Lan thích cuốn Sách Nam tặng ở nhà của nam**”** | |
| **Hình: “**Lan thích cuốn Sách mới Nam hay đọc ở thư viện của trường**”** |  | |

Hình 53. Tất cả cây phái sinh "Từ câu 1 & 2 & 3 & 4 & 5"

# CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN

* 1. **Tóm tắt kết quả**

Sau khi thực hiện tôi đã giới thiệu bộ công cụ phân tích cú pháp dựa trên văn phạm DCG và ngôn ngữ lập trình Prolog để phân tích các câu gốc Tiếng Việt và các câu phái sinh được tạo ra từ các câu gốc đó.

Mục tiêu của bài tiểu luận này là giới thiệu một phương pháp trong phân tích ngôn ngữ Tiếng Việt bằng công nghệ DCG và Prolog nhằm giúp người đọc có cái nhìn tổng quan về các phương pháp xử lý ngôn ngữ, bản chất và ứng dụng của chúng trong việc xây dựng các hệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

Ngoài ra để tìm hiểu rõ hơn về DCG và ứng dụng Prolog để vẽ nên các cây cú pháp hoặc cấu trúc ngữ pháp của một câu, tôi đã phân tích từ 5 câu trong tập dữ liệu gốc để tạo ra các câu phái sinh, sau đó trộn chúng lại theo DCG và tạo các câu mới có ý nghĩa.

* 1. **Ưu và nhược điểm**

**Ưu điểm:**

+ Đề tài đã hoàn thành khá tốt các mục tiêu đã đề ra.

+ Có sử dụng các công cụ, phần mềm hỗ trợ như Prolog giúp cho quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài được tiết kiệm thời gian và công sức hơn.

+ Áp dụng tốt các quy tắc của DCG để giúp cho văn phạm dễ đọc và có cấu trúc rõ ràng hơn.

**Nhược điểm:**

+ Chưa bao hàm đầy đủ tất cả các câu phát sinh từ 5 câu trong tập dữ liệu gốc.

+ Cần nghiên cứu thêm các phương thức nhằm giảm thời gian và tối ưu khả năng xử lý của code.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. “*4 Definite Clause Grammars*”. Nguồn tài liệu: [ALS Prolog](https://alsprolog.com/docs/guide/4-Using-Definite-Clause-Grammars.html) (1/10/2024)
2. Definite Clause Grammars, Nguồn tài liệu từ: [(DCGs)](https://www.amzi.com/manuals/amzi/pro/ref_dcg.htm) (1/10/2024)
3. [ongthovuive\_xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-1](https://ongthovuive.wordpress.com/2016/04/21/xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-1/) (4/10/2024)
4. [ongthovuive\_xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-2](https://ongthovuive.wordpress.com/2016/04/22/xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-2/) (4/10/2024)
5. [ongthovuive\_xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-3](https://ongthovuive.wordpress.com/2016/04/23/xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-3/) (4/10/2024)
6. [ongthovuive\_xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-4](https://ongthovuive.wordpress.com/2016/04/29/xu-ly-ngon-ngu-tu-nhien-phan-4/) (4/10/2024)
7. [prolog-additional.pdf](https://www.cl.cam.ac.uk/teaching/0708/Prolog/prolog-additional.pdf)
8. [The Art of Prolog](https://mitpress.mit.edu/9780262691635/the-art-of-prolog/)
9. [LOGIC, PROGRAMMING AND PROLOG](https://www.ida.liu.se/~ulfni53/lpp/bok/bok.pdf)
10. [Logic Programming with Prolog](https://drive.uqu.edu.sa/_/fbshareef/files/textbook.pdf)
11. [Chat-GPT](https://chatgpt.com)