

DOI: <https://doi.org/10.59294/HIUJS.KHQG.2024.003>

PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG ỨNG DỤNG HỖ TRỢ HỌC TẬP DỰA TRÊN CHATGPT API

Hoàng Ngọc Long*, Nguyễn Đức Thịnh, Lê Danh Thương,
Võ Hải Đăng và Tô Hoài Việt
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Trong thời gian gần đây, ChatGPT, một mô hình ngôn ngữ lớn (large language model) được phát triển bởi OpenAI, đã thu hút sự quan tâm trong nhiều lĩnh vực khác nhau, và giáo dục không phải là ngoại lệ. Việc sử dụng ChatGPT trong quá trình học tập đã trở nên phổ biến và công cụ này có tiềm năng nhất định trong quá trình học tập của sinh viên ở trường đại học. Tuy nhiên, việc tìm kiếm và truy vấn kiến thức của các môn học cơ sở ngành hay chuyên ngành ở bậc đại học dựa trên ChatGPT đôi khi sẽ cho kết quả không như mong đợi. Để khai thác tối đa tiềm năng của ChatGPT, điều quan trọng là cần hiểu rõ cách tinh chỉnh các lời nhắc đầu vào (prompt engineering), các kỹ thuật tinh chỉnh, và hoạt động của API (Application Programming Interface) được cung cấp bởi OpenAI để tạo ra phản hồi mong muốn từ mô hình AI hiện đại này. Nghiên cứu này sử dụng các kỹ thuật như prompting, pre-prompt, function call và fine-tuning để giải quyết một số hạn chế thường gặp khi sử dụng trực tiếp ChatGPT. Tiến đến, bài báo sẽ trình bày thiết kế và triển khai ứng dụng web có tích hợp ChatGPT API hỗ trợ học tập kiến thức một môn học cơ sở ngành Công nghệ thông tin.

Từ khóa: hệ thống hỗ trợ học tập, ChatGPT, ChatGPT API, prompt engineering

A METHOD FOR DESIGNING A LEARNING SUPPORT APPLICATION BASED ON CHATGPT API

Hoang Ngoc Long, Nguyen Duc Thinh, Le Danh Thuong,
Vo Hai Dang and To Hoai Viet

ABSTRACT

In recent times, ChatGPT, a large language model developed by OpenAI, has attracted attention in various fields, and education is no exception. The use of ChatGPT in the learning process has become common, and this tool has certain potential in the learning process of university students. However, searching for and querying knowledge of fundamental or specialized subjects at the university level using ChatGPT may sometimes yield unexpected results. To maximize the potential of ChatGPT, it is important to understand how to fine-tune input prompts and how to use the API provided by OpenAI to elicit desired responses from this modern AI model. This research employs techniques such as prompting, pre-prompt, function call, and fine-tuning to address some common limitations encountered when directly using ChatGPT. Moving forward, the paper will present the design and implementation of a web application integrated with the ChatGPT API to support knowledge learning of a fundamental course in the field of Information Technology.

Keywords: learning support system, ChatGPT, ChatGPT API, prompt engineering

* Tác giả liên hệ: ThS. Hoàng Ngọc Long, Email: longhn@hiu.vn
(Ngày nhận bài: 29/03/2024; Ngày nhận bản sửa: 22/4/2024; Ngày duyệt đăng: 04/05/2024)

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mô hình tạo sinh Conditional Generative Pre-Trained Transformer hay ChatGPT là một mô hình trí tuệ nhân tạo ngôn ngữ lớn, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, được phát triển bởi OpenAI. Mô hình này đã thể hiện sự cải thiện đáng kể so với lúc ra mắt vào tháng 11 năm 2022. Do khả năng tổng hợp văn bản lớn và tạo nội dung, nó đã trở thành sự lựa chọn phổ biến cho công tác giảng dạy và học tập. Từ đó, ChatGPT đã được thử nghiệm cho nhiều tác vụ đa dạng, với tác vụ nổi bật nhất là viết lách. Hơn nữa, mô hình cũng được dùng cho các lĩnh vực với tính sáng tạo cao hơn như viết bài luận, dự đoán sự kiện lịch sử, trò chuyện, vẽ tranh, chỉnh sửa ảnh bằng mô hình thị quan (visual models) và xác minh sự kiện trong các câu trả lời của chính ChatGPT [1]. Mô hình ChatGPT được công khai cho người dùng sử dụng đại trà theo 2 kênh chính:

- Chatbot ChatGPT: Một chatbot sử dụng mô hình ChatGPT để phân tích câu truy vấn của người dùng và trả lời bằng ngôn ngữ tự nhiên.
- ChatGPT API: API cho phép các nhà phát triển phần mềm sử dụng mô hình ChatGPT cho các dự án của mình. API này cho phép họ truy cập, điều chỉnh những tham số của mô hình ChatGPT để có được một chatbot phù hợp với nhu cầu của cá nhân/tổ chức của nhà phát triển.

Khi sử dụng trực tiếp chatbot trên trang web của OpenAI cho mục đích học tập, chúng ta vẫn còn một số hạn chế như:

- Không bảo đảm được tính chính xác.
- Mức độ chuẩn xác của câu trả lời phụ thuộc phần lớn vào câu truy vấn đầu vào.
- Sinh viên có khả năng sẽ dựa dẫm quá nhiều vào ChatGPT để giải quyết vấn đề, khó khăn trong học tập, thay vì sử dụng ChatGPT như một công cụ hỗ trợ.
- Tạo thói quen lười biếng và ỷ lại, trong trường hợp tệ hơn, sinh viên có thể dùng ChatGPT để gian lận trong thi cử hoặc để tự động viết báo cáo, luận văn [2].

Tại Việt Nam, đã có một số nghiên cứu về tiềm năng tích hợp ChatGPT vào chương trình học trực tuyến [3], hay tận dụng thế mạnh của ChatGPT để đưa vào giảng dạy môn Toán ở cấp Trung học [4]. Tuy nhiên, đến thời điểm hiện tại vẫn chưa có một ứng dụng cụ thể nào được xây dựng để khảo sát tiềm năng của ChatGPT trong môi trường giáo dục.

Bài báo này tập trung vào những phương thức để tích hợp ChatGPT API vào ứng dụng web hỗ trợ học tập môn học Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật. Hướng đến mục tiêu tận dụng được những thế mạnh của mô hình ChatGPT và giảm thiểu những hạn chế khi sử dụng trực tiếp Chatbot trên trang web của OpenAI.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ CHATGPT

Để sử dụng ChatGPT hiệu quả, mô hình cần phải được hiệu chỉnh bằng các kỹ thuật như Function call hay Fine-tuning, đồng thời áp dụng với prompting, pre-prompt sẽ mang lại hiệu quả đáng kể cho người dùng.

2.1. Lời nhắc đầu vào (prompting)

Để hiểu rõ về cách tinh chỉnh lời nhắc đầu vào (prompt engineering), chúng ta cần phải hiểu rõ về cách thức hoạt động của ChatGPT. ChatGPT là một mô hình tạo sinh sử dụng kiến thức từ ngành máy học (machine learning) để tạo văn bản. Về cơ bản chúng ta sẽ dẫn dắt mô hình dự đoán từ dữ liệu nhập vào. Tinh chỉnh lời nhắc đầu vào là tạo ra một lời nhắc đầu vào một cách có hiệu quả để dẫn dắt hướng đi cho ChatGPT, từ đó có thể tạo ra được một dữ liệu đầu ra phù hợp với ngữ cảnh. Giả sử chúng ta muốn ChatGPT 3.5 tạo ra một hướng dẫn cho người mới học về thuật toán Quick Sort. Thay vì với lời nhắc đầu vào thông thường là: “Hãy giải thích cho tôi về Quick Sort”, chúng ta có thể tối ưu cách phản hồi từ ChatGPT bằng lời nhắc đầu vào như hình sau:

GPT

Prompt: Bạn là một lập trình viên đang giảng dạy cho người mới học lập trình về thuật toán quick sort, hãy giải lược về khái niệm, cách thức hoạt động của thuật toán quick sort và tại sao cần phải sử dụng thuật quick sort.

GPT: Quick sort là một thuật toán sắp xếp thông dụng trong lập trình, thuộc loại thuật toán chia để trị. Thuật toán này hoạt động dựa trên việc chia mảng thành các phần nhỏ hơn, sắp xếp các phần đó và kết hợp chúng lại với nhau để tạo ra một mảng đã được sắp xếp.

Cách thức hoạt động của Quick sort như sau:

1. Chọn một phần tử pivot: Đầu tiên, chúng ta chọn một phần tử từ mảng gọi là pivot. Thông thường, chúng ta chọn phần tử ở giữa để đảm bảo rằng mảng được chia đều.
2. Phân chia mảng: Sau đó, chúng ta phân chia mảng thành hai phần, một phần có các phần tử nhỏ hơn hoặc bằng pivot và một phần có các phần tử lớn hơn pivot.
3. Sắp xếp đệ quy: Tiếp theo, chúng ta sắp xếp đệ quy hai mảng con này.
4. Kết hợp các phần đã sắp xếp: Cuối cùng, chúng ta kết hợp các mảng con đã được sắp xếp lại với nhau, với pivot ở giữa.

Lặp lại quá trình này cho đến khi toàn bộ mảng đã được sắp xếp.

Quick sort được ưa chuộng vì hiệu suất của nó. Trong trường hợp tốt nhất và trung bình, quick sort có độ phức tạp thời gian trung bình là $O(n \log n)$, trong đó n là số lượng phần tử trong mảng. Điều này là do nó sử dụng cơ chế chia để trị, giúp giảm thiểu số lần so sánh cần thiết so với các thuật toán sắp xếp khác như insertion sort hoặc bubble sort.

Hình 1. Ví dụ về một câu lệnh nhắc đầu vào đã áp dụng kỹ thuật prompting

Cấu trúc của lời nhắc đầu vào trong Hình 1 cụ thể hơn so với cách hỏi thông thường. Đầu tiên, lời nhắc đầu vào thiết lập vai trò cho ChatGPT là lập trình viên đang giảng dạy cho người mới học lập trình, giúp xác định miền tri thức cho ChatGPT. Tiếp đến, yêu cầu ChatGPT giải thích khái niệm và cách thức hoạt động của thuật toán. Cấu trúc của lời nhắc đầu vào như Hình 1 sẽ tốt hơn một lời nhắc đầu vào thông thường rất nhiều do ChatGPT sẽ hiểu được mục tiêu cần thực hiện, giảm được tỉ lệ trả về kết quả không như mong muốn, tăng thêm tỉ lệ kết quả hài lòng người dùng so với lời nhắc thông thường. Như ví dụ trên Hình 1 thì ChatGPT đã giải thích khái niệm, cách thức hoạt động của thuật toán Quick Sort; cuối cùng là giải thích được tại sao nên sử dụng Quick sort thay vì các thuật toán khác như Insertion Sort và Bubble Sort.

Để có thể tạo ra các câu truy vấn cho các mô hình như ChatGPT thì các kỹ thuật sau đây là điều bắt buộc phải có: i) tinh chỉnh cú pháp của lời nhắc đầu vào [5]; ii) thiết lập tính ẩn nhập và gắn kết trong mạch văn [6]; iii) sử dụng dữ liệu hoàn chỉnh để làm ví dụ cho ChatGPT [6]; iv) thiết lập vai trò của ChatGPT [7].

2.2. Kỹ thuật Pre-prompt

Pre-prompt là kỹ thuật xử lý dữ liệu trước khi thực hiện prompting, từ đó việc prompting cũng trở nên tốt hơn, phản hồi từ ChatGPT cũng chính xác và tốt hơn [8]. Hình 2 sau đây là một ví dụ về kỹ thuật pre-prompt.

GPT

Prompt: Sau đây chúng ta sẽ thực hiện một trò chơi, ở trò chơi này chúng ta sẽ có chủ đề là Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật. Tôi sẽ là người hỏi, bạn sẽ là người trả lời, sau đây là quy tắc của trò chơi:

- Người hỏi (tôi): sẽ đưa ra câu hỏi về một thuật toán có thuộc về môn học Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật hay không.
- Người trả lời (bạn): Sẽ trả lời "Có" hoặc "Không" dựa trên câu hỏi, không trả lời thêm bất kỳ điều gì khác.

Trò chơi sẽ được bắt đầu sau đoạn hội thoại này, nếu bạn đã hiểu hãy trả lời "Đã hiểu", không trả lời thêm gì khác.

GPT: Đã hiểu.

Prompt: Quick sort có thuộc về môn học Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật không?

GPT: Có.

Prompt: Http request có thuộc về môn học Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật không?

GPT: Không.

Hình 2. Áp dụng kỹ thuật Pre-prompt

2.3. Kỹ thuật Function call

Function call (gọi hàm) là kỹ thuật được sử dụng ở tầng back-end. Trước khi sử dụng ChatGPT API, ta có thể khởi tạo một/nhiều hàm hỗ trợ bất kỳ. Khi thực hiện gọi API, Function call sẽ được kèm theo với câu trả lời trả về cho hàm gọi. Tác dụng của Function call thường để có thể lấy được dữ liệu từ phía client sau đó gửi cho mô hình. Qua dữ liệu được gửi từ phía client, mô hình có thể nhận được

những thông tin cần thiết hoặc yêu cầu ngoài lề từ phía người dùng nhập vào tùy theo cài đặt từ phía ứng dụng, từ đó có thể giúp cho ChatGPT thực hiện được những yêu cầu mà thông thường không thể đáp ứng được. Ví dụ: “Hãy cho tôi biết nhiệt độ ngày hôm nay của Việt Nam”, câu trả lời chắc chắn sẽ là “Xin lỗi, nhưng tôi không thể cung cấp thông tin thời tiết hoặc nhiệt độ cụ thể cho ngày hôm nay, vì tôi không có khả năng truy cập vào dữ liệu thời tiết thời gian thực” [9].

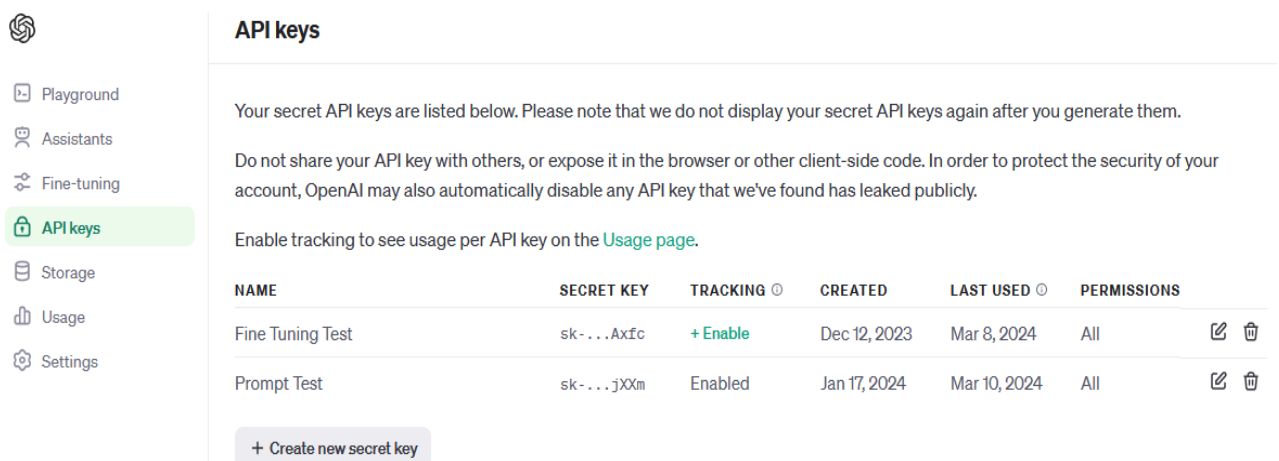
2.4. Kỹ thuật Fine-tuning

Fine-tuning là một kỹ thuật điều chỉnh miền tri thức sẵn có của mô hình. Về cơ bản, những mô hình tạo sinh như ChatGPT đều đã được nạp một lượng lớn dữ liệu từ Internet, do đó người dùng sẽ phải tận dụng những kỹ thuật kể trên để có thể giới hạn miền tri thức sẵn có của mô hình. Một khi một mô hình đã được fine-tune trong một miền tri thức, người dùng sẽ không còn phải áp dụng những kỹ thuật prompting nữa. Việc sử dụng fine-tune yêu cầu phía back-end cần chuẩn bị sẵn dữ liệu (phân loại và xử lý dữ liệu), tiếp đó sẽ bắt đầu nạp các dữ liệu đó cho mô hình, đôi khi việc này phải thực hiện nhiều lần để đảm bảo hiệu quả [9].

3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG HỖ TRỢ HỌC TẬP MÔ CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

3.1. ChatGPT API

Để sử dụng ChatGPT API, trước hết chúng ta cần phải đăng ký một tài khoản tại trang web của OpenAI [9]. Đây là trang web dành riêng cho các nhà phát triển muốn tích hợp các mô hình tạo sinh của OpenAI vào ứng dụng của mình. Sau khi đăng ký và đăng nhập thành công, chúng ta có thể tạo một Secret Key (Bearer Token) để bắt đầu sử dụng API trong ứng dụng.



Hình 2. Tạo mới Secret Key để sử dụng API

Bây giờ, chúng ta đã có thể truy vấn các mô hình tạo sinh của OpenAI thông qua endpoint: <https://api.openai.com/v1/chat/completions>

API của OpenAI cho phép chúng ta điều chỉnh câu trả lời thông qua rất nhiều tham số của phần thân yêu cầu thông qua cơ chế REST [9], bài báo này sẽ tận dụng một số tham số như ở Bảng 1 sau:

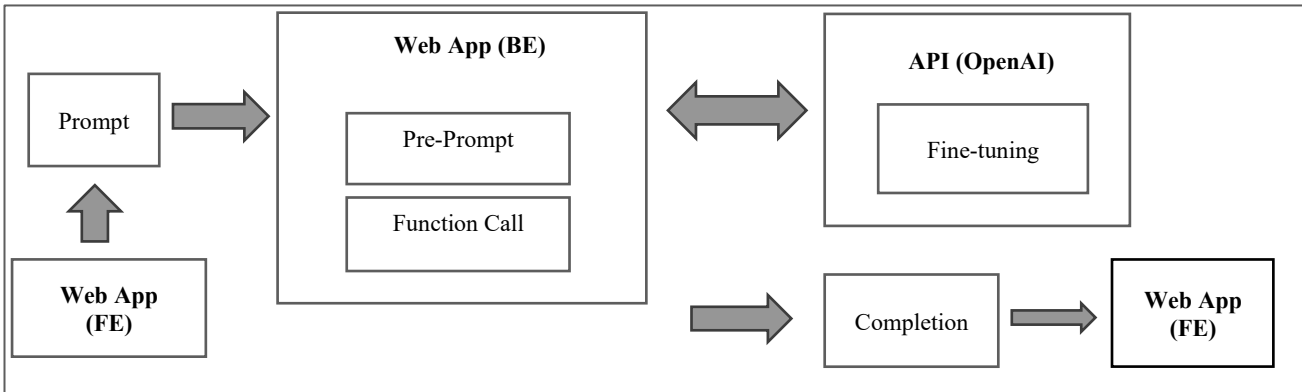
Bảng 1. Các tham số sử dụng

Tham số	Ý nghĩa
model	Thay đổi mô hình tạo sinh sử dụng. Chúng ta có thể tham khảo danh sách mô hình khả dụng tại mục Limits của giao diện [9]. Mỗi tài khoản sẽ được mở khóa thêm mô hình và dung lượng tùy theo chi phí đăng ký sử dụng với nền tảng. Bài báo này sử dụng mô hình gpt-3.5-turbo .
temperature	Mức độ lấy mẫu của mô hình, có giá trị từ 0 đến 2. Giá trị của tham số này càng thấp thì tính “ngẫu nhiên” của mô hình càng giảm, giúp các câu trả lời trở nên nhất quán hơn.

Tham số	Ý nghĩa
tools (function_calls)	Một danh sách các hàm cho phép mô hình gọi tới để lấy được những dữ liệu có sẵn từ phía ứng dụng. Đây là cách thức chính để yêu cầu mô hình trả về những tài liệu mà chúng ta mong muốn, thay vì trả về những đường dẫn không rõ nguồn gốc trên Internet.

Ngoài ra, chúng ta còn có thể áp dụng kỹ thuật Pre-Prompt vào phần thân của yêu cầu API. Thao tác này giúp giấu đi những cài đặt ngữ cảnh, vai trò của mô hình. Đồng thời không cho người dùng thấy được, cũng như tránh họ thay đổi những cài đặt này khi sử dụng ứng dụng.

3.2. Phân tích thiết kế hệ thống



Hình 3. Thiết kế hệ thống tích hợp ChatGPT API

Thiết kế trong Hình 4 tận dụng những kỹ thuật đã được đề cập ở 2. **TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ CHATGPT** nhằm mục đích cải thiện một số hạn chế khi sử dụng trực tiếp Chatbot ChatGPT:

3.2.1. Pre-Prompt

Chức năng: cài đặt ngữ cảnh, vai trò của ChatGPT khi trả lời những truy vấn của người dùng (sinh viên). Kỹ thuật này còn có thể hạn chế sinh viên yêu cầu chatbot làm giúp bài tập, đồ án bằng cách cài đặt vai trò của ChatGPT là một giáo viên/giảng viên, và cấm hoặc cho phép nội dung trả lời có chứa mã nguồn, ...

Cách cài đặt: Thêm trực tiếp vào đối tượng [messages] của yêu cầu API, với thông tin về ngữ cảnh và vai trò của mô hình:

```

Thêm tham số role và content cho object Messages:
role = "system", // Thông báo cho mô hình biết đây là yêu cầu đến từ hệ thống
// Nội dung pre-prompt, ngữ cảnh
content = "Bạn là một giảng viên đại học giải thích về thuật toán được người dùng nhập vào trong môn học cấu trúc dữ liệu và giải thuật cho người mới học lập trình. Dựa trên thông tin người dùng nhập vào, bạn sẽ trả lời theo một trong 3 cách sau:\n" +
"-Người dùng hỏi về khái niệm của thuật toán hoặc cấu trúc dữ liệu nào đó:bạn sẽ trả khái niệm và ví dụ của thuật toán hoặc cấu trúc dữ liệu đó. NHƯNG KHÔNG được trả về source code.\n" +
"-Người dùng hỏi về thao tác xử lý đối với cấu trúc dữ liệu nào đó:bạn trả về kết quả như sau \n"3 đến 4 dòng đầu sẽ giải thích về cách thức hoạt động và quy trình xử lý của thao tác đó, đồng thời trả về mã nguồn C++\n"
    
```

Hình 4. Cấu trúc pre-prompt của ứng dụng

Đây là đoạn Pre-Prompt để thực hiện những yêu cầu sau:

- Yêu cầu mô hình trả lời với cách hành văn như một giảng viên đại học.
- Yêu cầu câu trả lời phải có đủ 2 phần: khái niệm và ví dụ.
- Yêu cầu mã nguồn trả về (nếu có) phải được viết ở ngôn ngữ C++.

3.2.2. Function call

Chức năng: Thông báo và cung cấp cho mô hình tạo sinh những thông tin, dữ liệu mà phía ứng dụng đã có sẵn. Ví dụ như: tài liệu, đường dẫn video hướng dẫn, bài tập, ...

Cách cài đặt:

- Tạo hàm trả về các dữ liệu có sẵn trong ứng dụng.

```
// Hàm cung cấp thông tin (tài liệu, đường dẫn, v.v...) cho mô hình gpt-3.5-turbo
// Tham số là chuỗi với giá trị là tên thuật toán sắp xếp cần lấy thông tin
hàm get_link_about_sort(string sort_type) trả về kiểu string{
    if (sort_type có chứa chuỗi "quick sort")
    { // Tạo đối tượng quickSort chứa thông tin để cung cấp cho mô hình
        quickSort =
        {
            sort_type = "Quick sort",
            link = "https://youtu.be/Gyj8fd4DBpc?list=PLrcfrbKhqmAWrIoc47jVx1eEzS9gJUdg_"
        };
        return quickSort;
    }
    // Xử lý tương tự cho các thuật toán sắp xếp khác ...
}
```

Hình 6. Hàm trả về đường dẫn video hướng dẫn cho các thuật toán sắp xếp

- Thêm các hàm đã tạo vào tham số [tools] trong phần thân của yêu cầu API. Lưu ý cần phải mô tả rõ chức năng của hàm trong thuộc tính [description] của đối tượng [function]. Mô hình sẽ dựa vào đối tượng này để xác định xem có nên gọi hàm hay không.

```
requestBody = {
    // Các tham số khác của request ...
    // Danh sách các hàm mà mô hình có thể gọi, tên tham số phải chính xác như tài liệu API
    tools = [ {
        type = "function",
        function = {
            // Thông tin về hàm (tên hàm, tham số, mô tả chức năng, ...)
            name = "get_link_about_sort", description = "Get materials",
            parameters = { type = "object",
                properties = {
                    // Định nghĩa các tham số của hàm, đưa ra các lựa chọn cho tham số trong
                    // biến @enum, mô hình chỉ sử dụng các lựa chọn này cho giá trị của tham số.
                    sort_type = {
                        type = "string",
                        @enum = [ {"merge sort", "quick sort", "bubble sort", "insertion sort" } ],
                        description = "Giải thuật sắp xếp"
                    },
                }, required = [ { "sort_type" } ]
            }
        }
    },
    // Xử lý tương tự cho các hàm khác ...
] };
```

Hình 7. Cài đặt kỹ thuật function call của API

3.2.3. Fine-tuning

Chức năng: Điều chỉnh, giới hạn lại miền tri thức, tăng độ chính xác dựa trên những câu hỏi được thu thập từ trực tiếp từ sinh viên.

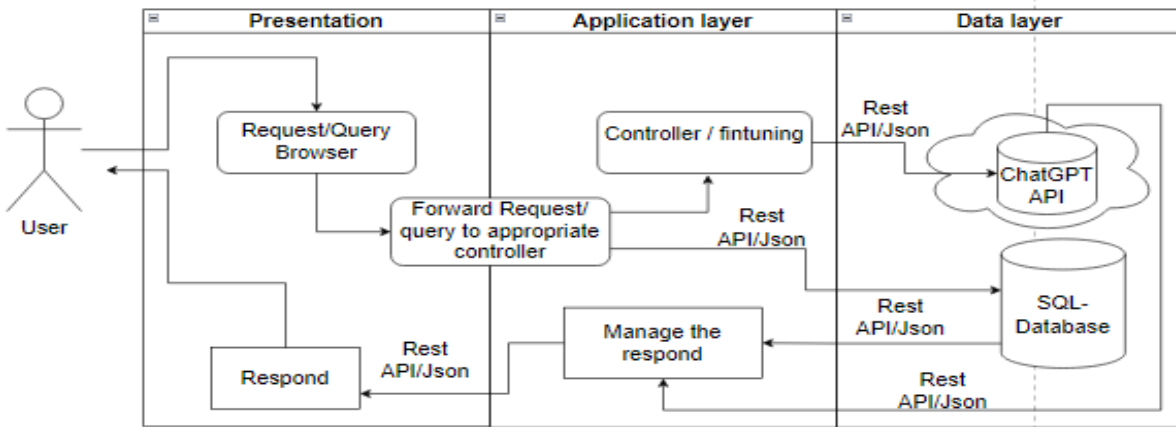
Cách cài đặt:

- Tạo một mô hình fine-tuned trên trang web của OpenAI [9].
 - Áp dụng mô hình đã tạo vào tham số [model] khi gọi yêu cầu API, như trong Hình 7.

4. CÀI ĐẶT HỆ THỐNG VÀ THỬ NGHIỆM

4.1. Cài đặt hệ thống

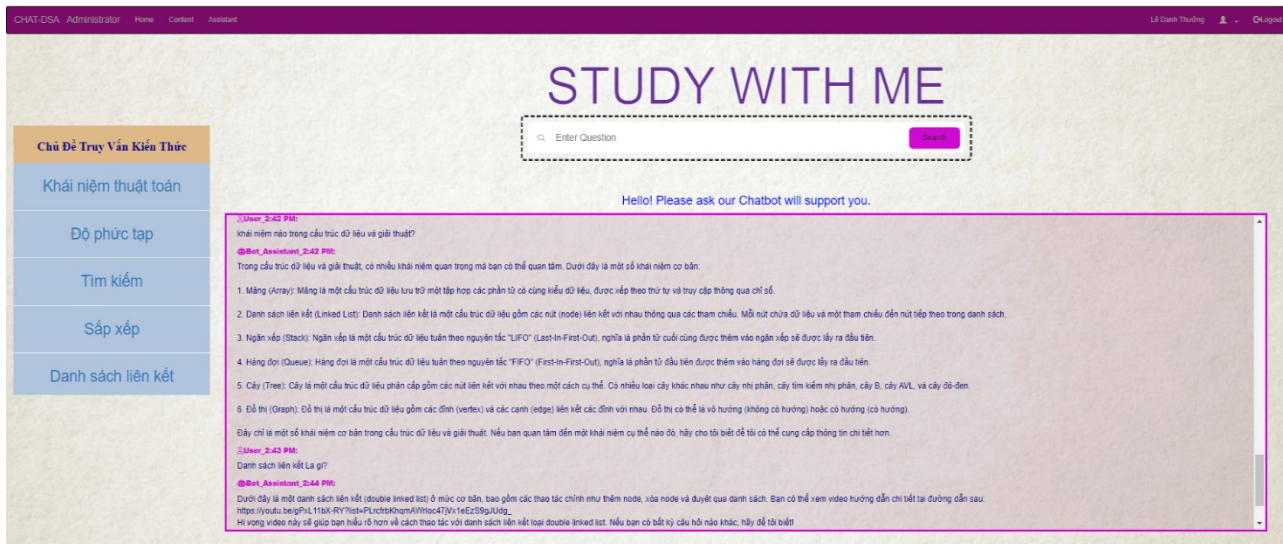
Để triển khai ứng dụng hỗ trợ học tập môn Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật, nhóm đã sử dụng ASP.NET Core 5 để phát triển một ứng dụng web (Chat-DSA) theo mô hình MVC (Model – View – Controller) như ở Hình 8.



Hình 8. Mô hình MVC sử dụng cho hệ thống (Chat-DSA)

Ứng dụng web (Chat-DSA) gồm có các trang sau:

- Trang Home giới thiệu về ứng dụng Chat-DSA hỗ trợ học tập môn Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật.
- Trang Content cung cấp cho người dùng nội dung các bài học theo chủ đề môn học.
- Trang Assistant cho phép người dùng có thể nhập câu hỏi hoặc chủ đề mà họ quan tâm vào ô tìm kiếm.



Hình 5. Giao diện trang Assistant

4.2. Thử nghiệm truy vấn

4.2.1. Phương thức thử nghiệm

Để thử nghiệm hệ thống, nhóm đã sử dụng 50 câu hỏi. Các câu hỏi này được chia thành 3 phần:

- Những câu hỏi về khái niệm, định nghĩa của các thuật toán, cấu trúc dữ liệu trong môn học Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật.
- Những câu hỏi về các thao tác và cài đặt cấu trúc dữ liệu trong môn học Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật.
- Những câu hỏi về bài tập trong môn học Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật.

Bảng 1. Nhóm câu hỏi thử nghiệm

CÂU HỎI KHÁI NIỆM, ĐỊNH NGHĨA	CÂU HỎI VẬN DỤNG, CÀI ĐẶT	CÂU HỎI BÀI TẬP
1) Độ phức tạp là gì? 2) Giải thích, cho ví dụ về Binary Search? 3) Tôi nên tìm tài liệu về Quick Sort ở đâu? 4) Danh sách liên kết kép là gì? 5) Stack hoạt động như thế nào? 6) Giải thích khái niệm Queue? 7) Giải thích khái niệm cây nhị phân? 8) Cho ví dụ về cây nhị phân cân bằng? 9) Bảng băm là gì? 10) Những kỹ thuật băm thường dùng? ...	1) Cài đặt Binary Search như thế nào? 2) Cài đặt Quick Sort như thế nào? 3) Thao tác thêm một phần tử vào danh sách liên kết kép ra sao? 4) Cách để xóa phần tử khỏi danh sách liên kết? 5) Cách cài đặt Stack? 6) Cài đặt Queue như thế nào? 7) Làm thế nào để tìm một node trong cây? 8) Làm thế nào để duyệt hết các node trong cây? 9) Cài đặt cây nhị phân như thế nào? 10) Cài đặt thao tác thêm node vào cây nhị phân như thế nào? ...	1) 10 bài tập về Binary Search? 2) 10 bài tập về Quick Sort? 3) 10 bài tập về danh sách liên kết đơn? 4) 10 bài tập về danh sách liên kết kép? 5) 10 bài tập về Stack để ôn tập? 6) Một số bài tập về Queue để ôn tập? 7) Một số bài tập về cây nhị phân? 8) Một số bài tập về cây nhị phân tìm kiếm? 9) Một số bài tập về cây nhị phân tìm kiếm cân bằng? 10) Một số bài tập về bảng băm? ...

Nhóm thực hiện truy vấn các câu hỏi này trên ứng dụng Chat-DSA đã xây dựng và ChatGPT, sau đó so sánh những phản hồi trả về và đánh giá.

4.2.2. Kết quả thử nghiệm

4.2.2.1. Với câu hỏi trong nhóm khái niệm, định nghĩa

GPT

Prompt: Danh sách liên kết đơn là gì?

GPT: Danh sách liên kết đơn là một cấu trúc dữ liệu trong lập trình, được sử dụng để lưu trữ một tập hợp các phần tử có thứ tự. Mỗi phần tử trong danh sách được lưu trữ trong một nút (node) và mỗi nút chỉ trỏ đến nút kế tiếp trong danh sách. Mỗi nút bao gồm hai thành phần chính: một là dữ liệu của phần tử và hai là một con trỏ (pointer) đến nút kế tiếp trong danh sách. Điều này tạo ra một cấu trúc dữ liệu mà mỗi phần tử được kết nối với phần tử tiếp theo, tạo thành một chuỗi các phần tử có thứ tự. Cấu trúc này cho phép thêm và xóa phần tử một cách dễ dàng, vì bạn chỉ cần cập nhật con trỏ của nút trước đó hoặc sau đó để chỉ đến nút mới được thêm vào hoặc xóa bỏ.

Cấu trúc danh sách liên kết đơn không yêu cầu một phần bộ nhớ liên tục, nghĩa là mỗi nút có thể được lưu trữ ở bất kỳ vị trí nào trong bộ nhớ. Điều này làm cho việc thêm và xóa phần tử dễ dàng hơn so với một mảng, nơi cần phải di chuyển các phần tử khi thêm hoặc xóa từ đầu hoặc giữa mảng.

Chat-DSA

Prompt: Danh sách liên kết đơn là gì?

Chat-DSA: Danh sách liên kết đơn là một cấu trúc dữ liệu trong lập trình, gồm các phần tử được gọi là "node" liên kết với nhau thông qua các tham chiếu. Mỗi node chứa dữ liệu và một tham chiếu đến node tiếp theo trong danh sách. Một danh sách liên kết đơn bắt đầu từ một node gốc, và từ đó, mỗi node sẽ chỉ đến node kế tiếp của nó. Node cuối cùng trong danh sách thường có tham chiếu trống, thường được gọi là "null" hoặc "nullptr", để đánh dấu sự kết thúc của danh sách. Danh sách liên kết đơn linh hoạt trong việc thêm, xóa phần tử vì chỉ cần điều chỉnh các tham chiếu giữa các node mà không cần di chuyển dữ liệu. Tuy nhiên, truy cập ngẫu nhiên vào các phần tử trong danh sách liên kết đơn có thể chậm hơn so với mảng vì phải duyệt từ đầu đến vị trí cần truy cập.

Đây là một ví dụ về cách khai báo một danh sách liên kết đơn trong C++:

```
struct Node {
    int data; // Dữ liệu của node
    Node* next; // Tham chiếu đến node tiếp theo
};
Node* head = nullptr; // Khởi tạo danh sách liên kết đơn
```

Trên đây là khái niệm cơ bản về danh sách liên kết đơn. Nếu bạn muốn tìm hiểu thêm, bạn có thể xem video minh họa tại [đây](https://youtu.be/4imz17FNr9k?list=PLrcfrbKhqmAWrloc47jVx1eEzS9gJUdg_).

Hình 6. Kết quả thử nghiệm - Nhóm câu hỏi khái niệm, định nghĩa

Nhận xét: Sau khi trải qua những xử lý của hệ thống, câu trả lời của mô hình đã đáp ứng và cải thiện được những yêu cầu sau:

- Cấu trúc câu trả lời gồm 3 phần: [Khái niệm], [Ví dụ] và [Tài liệu].
- Phần [Ví dụ] được viết bằng ngôn ngữ C/C++ cho phù hợp với đề cương môn học Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật của ngành Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.
- Phần tài liệu trả về một liên kết đến video hướng dẫn của giảng viên, với nội dung về cấu trúc dữ liệu được truy vấn. Phần tài liệu trả về một liên kết đến video hướng dẫn của giảng viên Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng, với nội dung về cấu trúc dữ liệu được truy vấn.

4.2.2.2. Với câu hỏi trong nhóm vận dụng, cài đặt

GPT

Prompt: Thao tác thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn ra sao?

GPT: Để thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn trong ngôn ngữ lập trình Python, bạn cần thực hiện một số bước. Dưới đây là cách thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn:

Định nghĩa một lớp cho các nút trong danh sách liên kết đơn.

Tạo một phương thức để thêm phần tử mới vào danh sách liên kết đơn.

Dưới đây là một ví dụ minh họa:

```
class ListNode:
```

```
    def __init__(self, value):
```

... (Mô hình tiếp tục viết mã nguồn cho TẤT CẢ các thao tác còn lại của danh sách liên kết đơn theo ngôn ngữ

Chat-DSA

Prompt: Thao tác thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn ra sao?

Chat-DSA: Để thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn, chúng ta cần thực hiện các bước sau:

1. Tạo một nút mới (new node) chứa giá trị của phần tử cần thêm.
2. Xác định vị trí mà phần tử mới sẽ được chèn vào danh sách. Điều này thường liên quan đến việc di chuyển qua các nút trong danh sách để đến vị trí mong muốn.
3. Thay đổi các liên kết giữa các nút để chèn phần tử mới vào danh sách. Cụ thể:
 - Gán con trỏ next của nút trước vị trí chèn (nút trước) để trỏ tới phần tử mới.
 - Gán con trỏ next của phần tử mới để trỏ tới nút sau vị trí chèn (nút sau).

Dưới đây là một đoạn mã C++ minh họa thao tác thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn:

```
void insertNode(Node* head, int value) {
    Node* newNode = new Node(value); // Tạo nút mới chứa giá trị cần thêm
    if (head == NULL) {
        // Nếu danh sách rỗng, phần tử mới sẽ là nút đầu tiên
        head = newNode;
    } else {
        Node* current = head;
        // Duyệt qua danh sách để tìm vị trí chèn
        while (current->next != NULL) {
            current = current->next;
        }
        // Chèn phần tử mới vào cuối danh sách
        current->next = newNode;
    }
}
```

Trên đây là cách thêm một phần tử vào danh sách liên kết đơn. Bạn có thể tham khảo tài liệu video sau đây để hiểu rõ hơn về cách thực hiện thao tác này: [Video hướng dẫn về Single Linked List](https://youtu.be/4imz17FNr9k?list=PLrcfrbKhqmAWrloc47jVx1eEzS9gJUdg_).

Hình 7. Kết quả thử nghiệm - Nhóm câu hỏi vận dụng, cài đặt

Nhận xét: Sau khi trải qua những xử lý của hệ thống, câu trả lời của mô hình đã đáp ứng và cải thiện được những yêu cầu sau:

Cấu trúc câu trả lời gồm 3 phần: [Giải thích], [Ví dụ] và [Tài liệu].

Phần [Ví dụ] được viết bằng ngôn ngữ C/C++ cho phù hợp với đề cương môn học Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật của ngành Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng và chỉ đề cập đến thao tác truy vấn.

Phần tài liệu trả về một liên kết đến video hướng dẫn của giảng viên Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng, với nội dung về cấu trúc dữ liệu liên quan tới thao tác được truy vấn.

4.2.2.3. Với câu hỏi về bài tập

GPT

Prompt: Một số bài tập về Queue để ôn tập?

GPT: Dưới đây là một số bài tập về Queue mà sinh viên có thể làm để ôn tập:

- 1) Queue sử dụng mảng:
 - Triển khai một Queue sử dụng mảng trong ngôn ngữ lập trình bạn chọn.
 - Viết các hàm cơ bản như enqueue (đưa phần tử vào hàng đợi), dequeue (lấy phần tử ra khỏi hàng đợi), isEmpty (kiểm tra hàng đợi có trống không), và isFull (kiểm tra hàng đợi có đầy không).
- 2) Queue sử dụng danh sách liên kết:
 - Triển khai một Queue sử dụng danh sách liên kết trong ngôn ngữ lập trình bạn chọn.
 - Cung cấp các hàm cơ bản như enqueue, dequeue, isEmpty, và display (hiển thị toàn bộ hàng đợi).

...(Mô hình tiếp tục gợi ý 1 số bài tập)

Chat-DSA

Prompt: Một số bài tập về Queue để ôn tập?

Chat-DSA: Bạn cần xem lại lý thuyết và thực hành các bài lab về Queue đã có trong môn học [Bài lab hướng dẫn về Queue] (<https://youtu.be/VgSIu0uiMO4?si=qYL76zW78UV2xBWw>) trước khi thực hiện các bài tập sau.

Dưới đây là một số bài tập thêm về Queue sử dụng ngôn ngữ C/C++:

- 1) Triển khai Queue sử dụng mảng:
 - Viết một chương trình C/C++ để triển khai một Queue sử dụng một mảng cố định.
 - Cung cấp các hàm cơ bản như enqueue (đưa phần tử vào hàng đợi), dequeue (lấy phần tử ra khỏi hàng đợi), isEmpty (kiểm tra hàng đợi có trống không), và isFull (kiểm tra hàng đợi có đầy không).
- 2) Triển khai Queue sử dụng danh sách liên kết:
 - Viết một chương trình C/C++ để triển khai một Queue sử dụng danh sách liên kết.
 - Bao gồm các hàm cơ bản như enqueue, dequeue, isEmpty, và display (hiển thị toàn bộ hàng đợi)....

...(Mô hình tiếp tục gợi ý 1 số bài tập)

Hình 12. Kết quả thử nghiệm - Nhóm câu hỏi về bài tập

Nhận xét: Sau khi trải qua những xử lý của hệ thống, câu trả lời của mô hình đã đáp ứng và cải thiện được những yêu cầu sau:

- Cấu trúc câu trả lời gồm 2 phần: [Bài thực hành], [Bài tập thêm].
- Phần [Bài thực hành] trả về nội dung và liên kết đến các bài thực hành hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn của giảng viên Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng, với nội dung về cấu trúc dữ liệu được truy vấn.

- Phần [Bài tập thêm] các yêu cầu được điều chỉnh cần phải viết bằng ngôn ngữ C/C++ cho phù hợp với đề cương môn học Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật của ngành Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày các phương pháp tích hợp ChatGPT API để xây dựng ứng dụng hỗ trợ học tập. Cụ thể là việc tích hợp, triển khai các kỹ thuật như prompting, pre-prompt, function call và fine-tuning để giải quyết một số hạn chế thường gặp khi sử dụng trực tiếp ChatGPT, như việc không đảm bảo tính chính xác, nội dung trả lời dài dòng, lan man và mã nguồn trả về không phù hợp. Trên cơ sở đó, nhóm nghiên cứu đã thiết kế và triển khai ứng dụng web hỗ trợ học tập môn Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật, sử dụng Framework ASP.NET Core 5 theo mô hình MVC (Model – View – Controller). Đồng thời nhóm đã tiến hành thử nghiệm với 50 câu hỏi phân loại theo nhóm về khái niệm, định nghĩa, nhóm về vận dụng, cài đặt và nhóm về bài tập trong môn học Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật để có cơ sở đánh giá khả năng của hệ thống so với việc sử dụng trực tiếp mô hình tạo sinh ChatGPT. Kết quả thử nghiệm cho thấy tính khả thi của hệ thống đề xuất. Hệ thống đã đưa ra các phản hồi phù hợp và bám sát nội dung môn học Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật của ngành Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng. Qua đó, hệ thống góp phần hỗ trợ sinh viên học tập kiến thức cơ sở ngành Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài SVTC17.16.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Memarian, B., & Doleck, T. (2023), “ChatGPT in education: Methods, potentials, and limitations”, *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, vol. 1, no. 2, p. 100022, Oct. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100022>
- [2] Md. M. Rahman and Y. Watanobe, “ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies”, *Applied Sciences*, vol. 13, no. 9, p. 5783, May 2023, DOI: <https://doi.org/10.3390/app13095783>.
- [3] Huynh Cong Bang, Cao Mỹ Lệ, and L. Cao, “Sử dụng Chatgpt trong Dạy và Học Toán ở Trường Trung học Phổ thông”, Jul. 2023, DOI: <https://doi.org/10.35542/osf.io/ay9fg>.
- [4] C. H. Thu, H. C. Bang and L. Cao, “Integrating ChatGPT into Online Education System in Vietnam: Opportunities and Challenges”, 03-Jul-2023. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://osf.io/preprints/edarxiv/hqyut>. [Truy cập ngày 02/09/2023].
- [5] Altexsoft, “Prompt Engineering: The Guide to Mastering the Art of Talking to AI”. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://www.altexsoft.com/blog/prompt-engineering/> [Truy cập ngày 12/09/2023]
- [6] Isa Fulford, “ChatGPT Prompt Engineering for Developers”. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://learn.deeplearning.ai/> [Truy cập ngày 20/09/2023].
- [7] Sunil Ramlochan, “Role-Playing in Large Language Models like ChatGPT”. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://promptengineering.org/role-playing-in-large-language-models-like-chatgpt/> [Truy cập ngày 12/09/2023].

[8] Veronica Schmilinsky, “Your Brand, Your Voice: How to Use Seed Prompts and Pre-Prompts for Authentic AI Content”. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://marketingmastery.ai/your-brand-your-voice-how-to-use-seed-prompts-and-pre-prompts-for-authentic-ai-content/> [Truy cập ngày 20/09/2023].

[9] OpenAI, “Function calling”, [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://platform.openai.com/> [Truy cập ngày 02/12/2023].