MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHI ÁP DỤNG CHATBOT AI VÀO GIẢNG DẠY HỌC PHẦN LẬP TRÌNH C CHO SINH VIÊN NĂM THỨ NHẤT NGÀNH KỸ THUẬT

VŨ VĂN QUANG
Trường Đại học Phenikaa

Nhận bài ngày 20/02/2025. Sửa chữa xong 26/02/2025. Duyệt đăng 02/3/2025.

Abstract

In the digital age, AI chatbots are becoming increasingly valuable tools in education, particularly in teaching C programming. AI chatbots assist students in quickly accessing knowledge, resolving programming issues, and enhancing skills through automated interactions. The application of AI chatbots in C programming instruction helps save time, increase interactivity, and create a more flexible learning environment. However, implementing AI chatbots also presents challenges, including system accuracy, reliability, and licensing costs. This paper analyzes the necessity, benefits, popular AI chatbots, challenges, and deployment strategies to optimize the use of AI chatbots in C programming education.

Keywords: *AI chatbot, teaching, C programming, learning, technology.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, trí tuệ nhân tạo (AI) đang dần trở thành một phần không thể thiếu trong nhiều lĩnh vực, bao gồm cả giáo dục. Việc ứng dụng AI vào giảng dạy không chỉ giúp nâng cao chất lượng đào tạo mà còn tối ưu hóa quá trình tiếp cận kiến thức cho sinh viên (SV). Đặc biệt, trong giảng dạy lập trình, nhiều SV thường gặp khó khăn trong việc tiếp cận cú pháp, tư duy thuật toán và sửa lỗi. AI đặc biệt là chatbot AI có thể đóng vai trò hỗ trợ một cách hiệu quả. Lập trình C là một trong những môn học nền tảng đối với SV ngành kỹ thuật và công nghệ thông tin. Tuy nhiên, do đặc thù của ngôn ngữ C yêu cầu người học có tư duy logic cao, hiểu rõ về quản lý bộ nhớ và cấu trúc dữ liệu nên nhiều SV thường gặp khó khăn trong quá trình học tập. Phương pháp giảng dạy truyền thống với bài giảng lý thuyết kết hợp thực hành trên máy tính có những hạn chế nhất định. Nhiều SV không thể nhận trợ giúp từ thầy cô giảng dạy tức thì khi gặp lỗi hoặc không hiểu rõ bài giảng. Chatbot AI có thể giải quyết phần nào các vấn đề trên bằng cách cung cấp phản hồi nhanh chóng, hỗ trợ sửa lỗi, hướng dẫn từng bước và tạo ra môi trường học tập tương tác cao. Thông qua công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên, chatbot AI có thể hướng dẫn SV hiểu sâu hơn về các khái niệm lập trình, thực hành hiệu quả hơn và hỗ trợ quá trình tự học một cách chủ động. Ngoài ra, chatbot AI còn giúp giảng viên (GV) giảm tải công việc, tập trung vào những nhiệm vụ chuyên sâu như hướng dẫn bài tập nâng cao, đánh giá năng lực SV và nghiên cứu cải tiến phương pháp giảng dạy. Tuy nhiên, việc áp dụng chatbot AI vào giảng dạy lập trình C cũng đặt ra nhiều thách thức, bao gồm độ chính xác của chatbot, chi phí triển khai và cách thức tích hợp hiệu quả vào chương trình giảng dạy. Vì vậy, bài báo tập trung nghiên cứu về sự cần thiết, lợi ích, các ứng dụng phổ biến, thách thức và chiến lược triển khai chatbot AI trong giảng dạy lập trình C nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy và học tập của SV.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Hệ thống chatbot AI là gì?

Chatbot AI [1] là một hệ thống phần mềm được thiết kế để giao tiếp với con người thông qua tin

Email: quang.vuvan@phenikaa-uni.edu.vn

nhắn hoặc giọng nói bằng cách sử dụng AI. Chatbot có thể hiểu và phản hồi câu hỏi của người dùng, hỗ trợ giải quyết vấn đề trong nhiều lĩnh vực khác nhau, trong đó bao gồm cả lĩnh vực giảng dạy và học tập các ngôn ngữ lập trình.

Trong giảng dạy lập trình, chatbot AI có thể giúp SV tìm hiểu về cú pháp, sửa lỗi mã nguồn, cung cấp bài tập thực hành và gợi ý các phương pháp tối ưu hóa mã nguồn. Sự phát triển của công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên giúp chatbot AI ngày càng trở nên thông minh hơn, có thể hỗ trợ SV trong việc học lập trình một cách hiệu quả hơn.

2.2. Sự cần thiết của việc ứng dụng chatbot AI vào giảng dạy lập trình C

2.2.1. Tính phức tạp của ngôn ngữ lập trình C

Trên thế giới, tại nhiều nước, C được chọn là ngôn ngữ để dạy về một ngôn ngữ lập trình và cài đặt thuật toán [2, tr. 5]. Hiện nay có nhiều ngôn ngữ được ứng dụng trong lập trình hệ thống và lập trình ứng dụng, ngôn ngữ C vẫn được xem như ngôn ngữ chuẩn và cơ bản để tiếp cận lập trình máy tính [3, tr. 19].

Lập trình C là một trong những ngôn ngữ lập trình bậc trung với cú pháp chặt chẽ và yêu cầu hiểu sâu về quản lý bộ nhớ, con trỏ và cấu trúc dữ liệu. Đối với SV mới bắt đầu, việc hiểu và áp dụng các khái niệm này không hề đơn giản. Nhiều lỗi phổ biến như truy cập vùng nhớ không hợp lệ, tràn bộ nhớ hoặc sử dụng con trỏ không hợp lệ có thể khiến SV bối rối.

2.2.2. Hạn chế của việc giảng dạy lập trình C truyền thống

Giảng dạy lập trình C theo phương pháp truyền thống thường gặp khó khăn trong việc cung cấp phản hồi tức thì. GV có thể không có đủ thời gian để hướng dẫn từng SV một cách chi tiết, đặc biệt khi số lượng SV trong một lớp quá đông. Ngoài ra, các tài liệu học tập truyền thống không phải lúc nào cũng đáp ứng được nhu cầu thực hành, khiến SV gặp khó khăn trong việc tự học. Chatbot AI giúp khắc phục hạn chế này bằng cách cung cấp các bài tập tự động, phản hồi nhanh chóng và hướng dẫn cá nhân hóa dựa trên trình độ của từng SV.

2.2.3. Sự cần thiết của ứng dụng chatbot AI vào giảng dạy lập trình C

Việc tích hợp chatbot AI vào giảng dạy lập trình C giúp cải thiện trải nghiệm học tập bằng cách cung cấp hướng dẫn theo thời gian thực, giúp SV dễ dàng kiểm tra và sửa lỗi trong mã nguồn. Ngoài ra, chatbot AI còn hỗ trợ SV học theo tốc độ riêng của họ, giúp họ chủ động trong việc rèn luyện kỹ năng lập trình. Với khả năng theo dõi tiến trình học tập và đề xuất bài tập phù hợp, chatbot AI giúp nâng cao chất lượng giảng dạy và giúp SV tiếp cận lập trình C một cách hiệu quả hơn.

2.3. Lợi ích của việc ứng dụng chatbot AI vào giảng dạy lập trình C

2.3.1. Tiết kiệm chi phí

Việc sử dụng chatbot AI trong giảng dạy lập trình C giúp tiết kiệm đáng kể chi phí cho cả nhà trường và SV. Thay vì phải đầu tư vào các khóa học trực tiếp đắt đỏ hoặc thuê nhiều trợ giảng để hỗ trợ SV, chatbot AI có thể đảm nhận vai trò này một cách hiệu quả. Chatbot AI cung cấp tài liệu học tập, bài tập thực hành và hỗ trợ SV giải quyết lỗi lập trình một cách tự động mà không cần đến sự can thiệp liên tục của GV. Ngoài ra, chatbot AI có thể được tích hợp vào các nền tảng học trực tuyến miễn phí hoặc chi phí thấp, giúp SV tiếp cận kiến thức một cách dễ dàng mà không phải mua giáo trình hay tham gia các lớp học bổ sung tốn kém. Đối với các cơ sở đào tạo, chatbot AI giúp giảm chi phí vận hành bằng cách tự động hóa quá trình hỗ trợ SV, từ đó tối ưu hóa nguồn nhân lực và tài nguyên giảng dạy.

2.3.2. Tiết kiệm thời gian

Chatbot AI giúp tiết kiệm thời gian cho cả SV và GV bằng cách cung cấp phản hồi ngay lập tức. Thay vì chờ đợi GV giải thích hoặc chấm điểm bài tập, SV có thể nhận được hướng dẫn chi tiết ngay khi gặp lỗi. Điều này giúp họ chủ động hơn trong quá trình học tập, giảm thời gian tìm kiếm tài liệu và cải thiện hiệu suất học tập.

2.4. Các ứng dụng chatbot AI hỗ trợ việc lập trình hiện nay

2.4.1. ChatGPT

ChatGPT [4] là một trong những chatbot AI phổ biến nhất hiện nay, được phát triển bởi OpenAI.

ChatGPT sử dụng mô hình xử lý ngôn ngữ tự nhiên tiên tiến để tạo ra các cuộc hội thoại có tính tương tác cao, giúp SV học lập trình C một cách hiệu quả. Với khả năng hiểu và phản hồi các câu hỏi liên quan đến lập trình, ChatGPT có thể giải thích các khái niệm phức tạp, cung cấp ví dụ mã nguồn và hướng dẫn sửa lỗi theo từng bước cụ thể. Điều này giúp SV dễ dàng tiếp cận kiến thức lập trình và rèn luyện kỹ năng tự học. Ngoài ra, ChatGPT có thể gợi ý cách tối ưu hóa mã nguồn, hỗ trợ SV nâng cao tư duy thuật toán và viết chương trình hiệu quả hơn. Nhờ vào khả năng học hỏi từ dữ liệu khổng lồ, ChatGPT không ngừng được cải tiến để đáp ứng tốt hơn nhu cầu học tập của SV.

2.4.2. CodeX (của OpenAI)

CodeX là một mô hình AI tiên tiến do OpenAI phát triển, được thiết kế để hỗ trợ lập trình viên trong việc viết mã một cách nhanh chóng và chính xác. CodeX có khả năng tự động sinh mã dựa trên yêu cầu của người dùng, giúp SV học cách viết chương trình C mà không cần phải nghiên cứu tài liệu quá nhiều. Ngoài ra, CodeX còn có thể phân tích mã nguồn, phát hiện lỗi và đề xuất các giải pháp tối ưu, giúp SV cải thiện kỹ năng lập trình của mình. Một ưu điểm lớn của CodeX là khả năng hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau, giúp SV không chỉ học lập trình C mà còn có thể mở rộng kiến thức sang các ngôn ngữ khác như Python, Java hoặc JavaScript. Với giao diện thân thiện và tính năng mạnh mẽ, CodeX ngày càng trở thành công cụ hỗ trợ quan trọng trong quá trình học lập trình của SV.

2.4.3. Socratic của Google

Socratic là một ứng dụng AI của Google được thiết kế để hỗ trợ SV trong quá trình học tập bằng cách cung cấp câu trả lời chi tiết và trực quan. Mặc dù không chuyên sâu về lập trình như ChatGPT hay CodeX, Socratic vẫn là một công cụ hữu ích giúp SV tìm hiểu các khái niệm cơ bản về lập trình C. Ứng dụng này sử dụng công nghệ nhận diện văn bản và hình ảnh để phân tích câu hỏi của người dùng, sau đó đưa ra câu trả lời dưới dạng văn bản, hình ảnh, video hoặc tài liệu tham khảo từ các nguồn đáng tin cậy. Điều này giúp SV có thêm một kênh học tập bổ trợ, đặc biệt hữu ích khi cần tìm hiểu nhanh về các khái niệm lập trình mà không cần phải tra cứu tài liệu dài dòng. Ngoài ra, Socratic còn có thể được sử dụng để hỗ trợ các môn học khác như toán học, vật lý và khoa học máy tính, giúp SV có cái nhìn tổng quát hơn về các kiến thức liên quan.

2.5. Thách thức và chiến lược triển khai

2.5.1. Thách thức

Khó khăn khi sử dụng chatbot AI [5]: Mặc dù chatbot AI mang lại nhiều lợi ích trong giảng dạy lập trình C nhưng không phải SV nào cũng có thể tiếp cận và sử dụng công nghệ này một cách dễ dàng. Một số SV chưa quen với việc sử dụng chatbot AI hoặc không có nền tảng công nghệ đủ tốt để khai thác tối đa lợi ích của hệ thống. Điều này đặc biệt đúng đối với những SV không có kinh nghiệm sử dụng các nền tảng học tập trực tuyến hoặc chưa từng làm việc với AI. Ngoài ra, cách thức giao tiếp của chatbot AI có thể không phù hợp với phong cách học tập của một số SV, khiến họ cảm thấy khó khăn trong việc tương tác và tiếp thu kiến thức.

Độ chính xác và tin cậy: Chatbot AI hiện nay vẫn chưa đạt đến mức hoàn hảo trong việc cung cấp thông tin chính xác tuyệt đối. Trong nhiều trường hợp, chatbot có thể đưa ra các câu trả lời không đúng hoặc không phù hợp với ngữ cảnh của bài toán lập trình. Điều này có thể dẫn đến hiểu nhầm và gây khó khăn cho SV trong quá trình học tập. Một số chatbot AI cũng có thể không cập nhật kịp thời các kiến thức mới, dẫn đến việc cung cấp thông tin lỗi thời. Do đó, SV cần có tư duy phản biện và kiểm tra lại thông tin từ các nguồn chính thống trước khi áp dụng vào bài học.

Thách thức về kinh phí: Một trong những rào cản lớn đối với việc triển khai chatbot AI trong giảng dạy là chi phí. Nhiều chatbot AI cao cấp yêu cầu trả phí để sử dụng đầy đủ các tính năng, điều này có thể gây khó khăn cho SV hoặc các cơ sở giáo dục có ngân sách hạn chế. Bên cạnh đó, việc tích hợp chatbot AI vào hệ thống giảng dạy cũng đòi hỏi đầu tư vào hạ tầng công nghệ, bao gồm phần mềm, máy chủ và bảo trì hệ thống. Nếu không có chiến lược tài chính hợp lý, việc triển khai chatbot AI có thể không bền vững và khó mở rộng trong dài hạn.

Rủi ro mất đi tính chủ động và sáng tạo của SV khi học với AI: Một trong những vấn đề đáng lo ngại khi sử dụng chatbot AI trong giảng dạy lập trình C là việc SV có thể trở nên thụ động trong quá trình học tập. Khi quá phụ thuộc vào chatbot AI, SV có thể mất đi khả năng tự tư duy và giải quyết vấn đề. Thay vì cố gắng tìm hiểu lỗi trong mã nguồn và thử nghiệm các cách giải quyết khác nhau, họ có xu hướng dựa dẫm vào chatbot để nhận được câu trả lời nhanh chóng. Điều này làm giảm tính chủ động, sáng tạo và khả năng tư duy logic của SV, những yếu tố quan trọng trong lập trình. Hơn nữa, khi chatbot AI đưa ra câu trả lời sẵn có, SV có thể không đào sâu vào bản chất của vấn đề và thiếu khả năng phân tích, đánh giá thông tin. Để khắc phục thách thức này, GV cần có chiến lược giảng dạy phù hợp, kết hợp chatbot AI với các phương pháp giảng dạy truyền thống, đặt ra các bài tập yêu cầu SV phải tự tư duy và lập luận trước khi tham khảo chatbot AI. Việc rèn luyện tư duy phản biện và kỹ năng giải quyết vấn đề cần được chú trọng nhằm đảm bảo SV thực sự hiểu bản chất của lập trình thay vì chỉ tìm kiếm giải pháp có sẵn.

2.5.2. Chiến lược triển khai

Định rõ mục tiêu và phạm vi: Việc triển khai chatbot AI vào giảng dạy lập trình C cần bắt đầu bằng việc xác định rõ mục tiêu và phạm vi sử dụng. Chatbot AI có thể đảm nhận nhiều vai trò khác nhau, từ hỗ trợ giải thích lý thuyết, hướng dẫn thực hành lập trình, phát hiện lỗi trong mã nguồn cho đến chấm bài tự động. Tuy nhiên, mỗi nhiệm vụ đòi hỏi chatbot phải có những tính năng riêng biệt và phù hợp với từng giai đoạn học tập của SV. Do đó, các trường đại học cần xác định chatbot AI sẽ được sử dụng trong những tình huống cụ thể nào nhằm tránh việc sử dụng tràn lan nhưng không đạt hiệu quả thực tế. Ngoài ra, việc triển khai chatbot AI cần được thực hiện từng bước, trước tiên có thể áp dụng cho một nhóm SV thử nghiệm để đánh giá mức độ phù hợp. Nếu chatbot chứng minh được tính hữu ích, việc mở rộng phạm vi ứng dụng ra toàn bộ khóa học sẽ trở nên dễ dàng hơn, đồng thời giảm thiểu các rủi ro không mong muốn trong quá trình triển khai.

Lựa chọn chatbot AI phù hợp: Hiện nay, có nhiều nền tảng chatbot AI hỗ trợ học lập trình nhưng không phải chatbot nào cũng phù hợp với giảng dạy lập trình C. Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn chatbot AI bao gồm: - Khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên: Chatbot phải có khả năng hiểu và phản hồi chính xác các câu hỏi của SV; - Mức độ chính xác trong hướng dẫn lập trình: Chatbot AI cần đưa ra câu trả lời đúng và phù hợp với ngữ cảnh của bài toán; - Khả năng tích hợp với hệ thống giáo dục: Chatbot AI nên có thể tích hợp với các nền tảng học tập trực tuyến như LMS (Learning Management System) để GV dễ dàng quản lý; - Chi phí sử dụng: Các trường đại học cần cân nhắc giữa việc sử dụng chatbot AI miễn phí hay trả phí dựa trên ngân sách của mình.

Các nền tảng như ChatGPT, CodeX hoặc Socratic đều có những thế mạnh riêng, vì vậy, việc lựa chọn chatbot phù hợp cần được cân nhắc kỹ lưỡng để đảm bảo tính hiệu quả trong giảng dạy.

Kiểm tra và đánh giá thường xuyên: Việc triển khai chatbot AI cần đi kèm với quy trình kiểm tra và đánh giá liên tục để đảm bảo chatbot mang lại giá trị thực tế cho quá trình học tập. Các trường học nên thu thập phản hồi từ SV và GV để điều chỉnh chatbot AI, cải thiện nội dung phản hồi và tối ưu hóa chức năng. Việc đánh giá chatbot có thể dựa trên các tiêu chí như: - Mức độ chính xác của câu trả lời; - Khả năng hỗ trợ SV trong việc giải quyết lỗi lập trình; - Mức độ tương tác giữa SV và chatbot; - Khả năng cá nhân hóa trải nghiệm học tập cho từng SV.

Ngoài ra, chatbot AI cần được cập nhật thường xuyên để đảm bảo nó luôn cung cấp thông tin chính xác và phù hợp với chương trình học. Nếu chatbot không được kiểm tra định kỳ nó có thể trở nên lỗi thời hoặc đưa ra những câu trả lời không chính xác, gây ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình học tập của SV.

Đào tạo GV và SV sử dụng chatbot: AI Một chiến lược quan trọng khác trong việc triển khai chatbot AI là đào tạo GV và SV sử dụng công cụ này một cách hiệu quả. Nếu GV không hiểu rõ cách hoạt động của chatbot AI, họ có thể gặp khó khăn trong việc hướng dẫn SV tận dụng chatbot một cách đúng đắn. Tương tự, SV cũng cần được hướng dẫn về cách sử dụng chatbot AI để hỗ trợ học tập mà không bị lệ thuộc vào nó.

Các chương trình đào tạo có thể bao gồm: - Hướng dẫn GV cách giám sát và đánh giá phản hồi từ

chatbot AI; - Tổ chức hội thảo hoặc khóa học ngắn hạn để SV làm quen với chatbot AI; - Hướng dẫn SV cách sử dụng chatbot AI để phát triển kỹ năng tự học thay vì chỉ tìm kiếm câu trả lời có sẵn.

Kết hợp song song chatbot AI và giảng dạy truyền thống: Chatbot AI không thể thay thế hoàn toàn GV mà chỉ đóng vai trò hỗ trợ. Do đó, cần kết hợp chatbot AI với phương pháp giảng dạy truyền thống để tạo ra môi trường học tập cân bằng. GV có thể sử dụng chatbot AI để hỗ trợ SV tự học và thực hành, trong khi vẫn giữ vai trò quan trọng trong việc giảng giải sâu hơn, hướng dẫn bài tập nâng cao và đánh giá năng lực của SV.

Một cách kết hợp hiệu quả là sử dụng chatbot AI như một công cụ hỗ trợ giải đáp thắc mắc ngoài giờ học. Khi SV gặp khó khăn với bài tập, họ có thể đặt câu hỏi cho chatbot để nhận phản hồi nhanh chóng. Tuy nhiên, trong các buổi học chính thức, GV nên đặt ra các bài tập yêu cầu SV suy luận và tự giải quyết vấn đề trước khi tham khảo chatbot AI.

Việc kết hợp hợp lý giữa công nghệ AI và phương pháp giảng dạy truyền thống sẽ giúp nâng cao chất lượng giáo dục và tối ưu hóa hiệu quả học tập của SV. Điều này không chỉ giúp SV tiếp thu kiến thức một cách chủ động hơn mà còn giúp GV tối ưu hóa thời gian giảng dạy, tập trung vào những nội dung quan trọng mà AI không thể thay thế.

3. Kết luận

Việc ứng dụng chatbot AI trong giảng dạy lập trình C mang lại nhiều lợi ích thiết thực, từ việc tiết kiệm thời gian, chi phí đến nâng cao chất lượng giảng dạy và học tập. Chatbot AI có khả năng hỗ trợ SV tiếp cận kiến thức một cách linh hoạt, phản hồi nhanh chóng và cung cấp các bài tập thực hành tự động, giúp họ phát triển kỹ năng lập trình hiệu quả hơn. Hơn nữa, công nghệ này giúp cá nhân hóa trải nghiệm học tập, tạo điều kiện cho SV học theo tốc độ riêng mà không bị giới hạn bởi thời gian hay không gian. Tuy nhiên, việc triển khai chatbot AI trong giáo dục vẫn đặt ra một số thách thức đáng kể. Một trong những vấn đề quan trọng là độ chính xác và tin cậy của chatbot AI. Mặc dù AI đã đạt nhiều tiến bộ trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên và lập trình nhưng vẫn có nguy cơ đưa ra câu trả lời không chính xác hoặc không phù hợp với bối cảnh bài toán. Do đó, SV cần rèn luyện tư duy phản biện và biết cách kiểm chứng thông tin từ nhiều nguồn khác nhau thay vì hoàn toàn phụ thuộc vào chatbot AI. Ngoài ra, chi phí triển khai chatbot AI cũng là một yếu tố cần cân nhắc. Các trường đại học cần đầu tư vào hạ tầng công nghệ phù hợp và có kế hoạch lâu dài để duy trì, cập nhật hệ thống chatbot AI. Việc đào tạo GV và SV sử dụng chatbot AI một cách hiệu quả cũng là yếu tố quan trọng để tối ưu hóa lợi ích của công nghệ này. Hơn nữa, chatbot AI không thể thay thế hoàn toàn vai trò của GV mà chỉ đóng vai trò hỗ trợ, giúp giảm tải công việc giảng dạy và nâng cao tính tương tác trong lớp học. Nhìn chung, chatbot AI là một công cụ hỗ trợ đầy tiềm năng trong giảng dạy lập trình C. Để phát huy tối đa hiệu quả cần có chiến lược triển khai hợp lý, đảm bảo sự kết hợp hài hòa giữa chatbot AI và phương pháp giảng dạy truyền thống. Khi được áp dụng đúng cách, chatbot AI không chỉ nâng cao chất lượng đào tạo mà còn giúp SV trang bị những kỹ năng quan trọng để thích ứng với sự phát triển không ngừng của công nghệ trong tương lai. Việc tiếp tục nghiên cứu và cải tiến công nghệ này sẽ đóng góp tích cực vào sự đổi mới của giáo dục, mở ra nhiều cơ hội hơn cho SV trong lĩnh vực lập trình và kỹ thuật.

Tài liệu tham khảo

[1] Mark Pesce, Grant Wright (2023), *Getting Started with ChatGPT and AI Chatbots (Bắt đầu với ChatGPT và các Chatbot AI)*. Publisher: BCS Learning & Development Limited

[2] Phạm Văn Ất, Đỗ Văn Tuấn, Nguyễn Hiếu Cường, Lê Trường Thông (2023), *Giáo trình Kỹ thuật lập trình C căn bản và nâng cao*, NXB Đại học Bách khoa Hà Nội.

[3] Đỗ Văn Đỉnh, Nguyễn Văn Tiến (2023), *Giải thuật và lập trình C*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[4] Trần Khánh Tư (2024), *Ứng dụng AI Chat GPT - Trở thành trợ lý đắc lực của bạn*, NXB Thanh niên, Hà Nội.

[5] Marie-Alice Blete, Olivier Caelen (2023), *Developing Apps with Gpt-4 and Chatgpt: Build Intelligent Chatbots, Content Generators, and more* (*Phát triển ứng dụng với GPT-4 và ChatGPT: Xây dựng chatbot thông minh, trình tạo nội dung và các ứng dụng khác*), Publisher: O'reilly Media, Incorporated.