

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SPKT HUNG YÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên thực hiện:

Họ và tên: Trần Xuân Trường

Mã SV: 12521163

Ngày sinh: (10/10/2003)

Mã lớp: 125217

Trình độ, loại hình đào tạo: ĐHCQ

Ngành đào tạo: Kỹ thuật phần mềm

Chuyên ngành: Công nghệ web

Khóa học: 2021-2025

Tên đề tài: NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG CỜ VUA THÔNG MINH DỰA TRÊN AI.

Chương 1: Tổng quan

1.1. Lý do chọn đề tài

- Cờ vua là một trò chơi trí tuệ phổ biến toàn cầu, thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo (AI) nhờ tính phức tạp và chiến lược sâu sắc.
- Phát triển hệ thống cờ vua thông minh không chỉ nâng cao hiểu biết về các thuật toán AI mà còn mở ra cơ hội ứng dụng thực tiễn trong giáo dục và giải trí.
- Đề tài cung cấp nền tảng để khám phá các kỹ thuật AI tiên tiến như học sâu (deep learning) và học tăng cường (reinforcement learning), vốn đang là xu hướng trong nghiên cứu hiện nay.
- Hệ thống này có tiềm năng trở thành công cụ hỗ trợ học tập cho người chơi cờ vua và là bước đệm cho các nghiên cứu AI sâu hơn trong tương lai.

1.2. Mục tiêu của đề tài

- Nghiên cứu và ứng dụng các thuật toán AI vào trò chơi cờ vua.
- Phát triển một hệ thống cờ vua thông minh có khả năng tự học, đưa ra các nước đi tối ưu và tương tác với người dùng.
- Đánh giá hiệu suất của hệ thống thông qua thực nghiệm, so sánh với người chơi thực tế hoặc các hệ thống AI khác.
- Rèn luyện kỹ năng lập trình, phân tích dữ liệu và ứng dụng công nghệ web trong phát triển phần mềm thực tế.

1.3. Giới hạn và phạm vi của đề tài

- Phạm vi nghiên cứu tập trung vào phát triển hệ thống cờ vua thông minh dựa trên AI, không bao gồm các biến thể khác của cờ vua (như cờ tướng, cờ shogi).
- Hệ thống được thiết kế để chơi cờ vua với người dùng thông qua giao diện web và cải thiện hiệu suất qua quá trình tự học.
- Các thuật toán AI chính được sử dụng bao gồm minimax, alpha-beta pruning và học tăng cường.
- Đề tài không mở rộng sang phát triển phần cứng hoặc ứng dụng di động, chỉ tập trung vào phần mềm chạy trên nền web.

1.4. Kết quả dự kiến đạt được

- Một hệ thống cờ vua thông minh với giao diện web thân thiện, dễ sử dụng.
- Hệ thống có khả năng tự học và cải thiện chiến thuật qua các trận đấu.
- Báo cáo chi tiết về quá trình nghiên cứu, phát triển, kết quả thực nghiệm và đánh giá hiệu suất.
- Bộ mã nguồn hoàn chỉnh và dữ liệu huấn luyện được sử dụng trong quá trình phát triển.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

- Yêu cầu tìm hiểu/nghiên cứu về cơ sở lý thuyết
- Các giải pháp kỹ thuật, công nghệ liên quan, đề xuất, ứng dụng trong đồ án
- Trí tuệ nhân tạo (AI): Khái niệm cơ bản, lịch sử phát triển và ứng dụng trong các trò chơi đối kháng như cờ vua.
- Thuật toán minimax và alpha-beta pruning: Cơ chế tìm kiếm nước đi tối ưu trong trò chơi hai người, tối ưu hóa hiệu suất tính toán.
- Học tăng cường (reinforcement learning): Nguyên lý hoạt động và cách áp dụng để huấn luyện hệ thống cờ vua tự học từ kinh nghiệm.
- Mạng nơ-ron và học sâu (deep learning): Sử dụng để đánh giá vị trí bàn cờ và dự đoán nước đi hiệu quả hơn.
- Sử dụng thuật toán minimax kết hợp alpha-beta pruning để tìm kiếm nước đi tối ưu, giảm thời gian tính toán.
- Áp dụng học tăng cường để hệ thống tự cải thiện qua các trận đấu mà không cần dữ liệu huấn luyện ban đầu quá lớn.
- Tích hợp mạng nơ-ron nhằm đánh giá vị trí bàn cờ phức tạp, thay thế các hàm đánh giá thủ công truyền thống.
- Phát triển giao diện người dùng bằng công nghệ web (HTML, CSS, JavaScript) kết hợp với backend (Web API) để đảm bảo tính tương tác và khả năng truy cập.

Chương 3: Nội dung thực hiện

- Khảo sát thực tế: Nghiên cứu các hệ thống cờ vua thông minh hiện có như Stockfish, AlphaZero để xác định ưu điểm, nhược điểm và định hướng phát triển.
- Phân tích số liệu: Thu thập và phân tích dữ liệu từ các trận cờ vua thực tế (từ ChessBase, Lichess) để huấn luyện mô hình AI.
- Thiết kế: Xây dựng kiến trúc hệ thống gồm ba module chính:
 - o Module AI (xử lý nước đi và tự học).
 - o Module giao diện người dùng (hiển thị bàn cờ, tương tác).
 - o Module quản lý dữ liệu (lưu trữ lịch sử trận đấu, dữ liệu huấn luyện).

Chương 4: Kết luận

- Hệ thống cờ vua thông minh được phát triển thành công, có khả năng tự học và đưa ra nước đi tối ưu dựa trên các thuật toán AI.
- Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu suất tốt, với tỷ lệ thắng cao khi đối đầu với người chơi nghiệp dư.
- Giao diện web thân thiện, hỗ trợ nhiều tính năng như phân tích trận đấu và lưu trữ lịch sử.
- Hạn chế:
 - o Tốc độ phản hồi của hệ thống có thể chậm với các tình huống phức tạp do giới hạn tài nguyên tính toán.
 - o Độ chính xác của nước đi chưa đạt mức tối ưu như các hệ thống thương mại (Stockfish, AlphaZero).
- Hướng phát triển:
 - o Tăng cường bộ dữ liệu huấn luyện và tối ưu thuật toán để cải thiện hiệu suất.
 - o Mở rộng tính năng như chơi trực tuyến hoặc thi đấu với các hệ thống AI khác.
 - o Nghiên cứu ứng dụng các thuật toán tiên tiến hơn như học sâu đa tác vụ (multi-task learning).

Tài liệu tham khảo

- [1] Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson Education.
- [2] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- [3] Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., Antonoglou, I., Huang, A., Lai, M., ... & Lillicrap, T. (2018). *Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm*. arXiv preprint arXiv:1712.01815.

- [4] Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Lai, M., Guez, A., ... & Lillicrap, T. (2018). *DeepMind's AlphaZero: Shedding new light on the grand games of chess, shogi and Go*. Science, 362(6419), 1140-1144.
- [5] Stockfish. (n.d.). *Stockfish Chess Engine*. Truy cập từ <https://stockfishchess.org/>
- [6] LCZero. (n.d.). *Leela Chess Zero*. Truy cập từ <https://lczero.org/>
- [7] PyChess. (n.d.). *PyChess*. Truy cập từ <https://www.pychess.org/>
- [8] Levy, D., & Newborn, M. (1991). *A Survey of Computer Chess*. Trong *Computer Chess Compendium* (tr. 1-24). Springer.
- [9] Kasparov, G. (2017). *The Evolution of Computer Chess*. Truy cập từ <https://www.gary-kasparov.com/the-evolution-of-computer-chess>
- [10] Wikipedia. (n.d.). *Computer Chess*. Truy cập từ https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_chess

Kế hoạch thực hiện

TT	Nội dung thực hiện	Thời gian	Kết quả dự kiến
1	Tìm hiểu đề tài: Tính cấp thiết, mục tiêu, giới hạn và phạm vi, nội dung thực hiện, phương pháp tiếp cận	10/03 16/03	- Chương 1
2	Trình bày cơ sở lý thuyết: Phương pháp phát triển phần mềm hướng đối tượng, các công nghệ dùng để thực hiện cài đặt đề tài	17/03 23/03	- Mục 2.1
3	Khảo sát và xác định yêu cầu người dùng: Khảo sát nghiệp vụ, yêu cầu và phân tích yêu cầu của bài toán	24/03 30/03	- Mục 3.1
4	Đặc tả yêu cầu phần mềm: Các yêu cầu chức năng, các yêu cầu phi chức năng, biểu đồ lớp thực thể	31/03 06/04	- Mục 3.2
5	Thiết kế hệ thống: Thiết kế kiến trúc hệ thống, thiết kế cơ sở dữ liệu, thiết kế lớp đối tượng	07/04 13/04	- Mục 3.3
6	Xây dựng Web API: Xây dựng Web API cho Website	14/04 20/04	- Mục 4.1
7	Xây dựng các chức năng nghiệp vụ phân hệ người dùng: Lập trình các chức năng hiển thị, tìm kiếm, tính toán	21/04 27/04	- Mục 4.2.1
8	Xây dựng các chức năng hệ thống và các chức năng phân hệ quản trị: Lập trình các chức năng hệ thống và quản	28/04 04/05	- Mục 4.2.2, 4.2.3

	trị (nếu có)		
9	Tích hợp hệ thống: Tích hợp giữa phân hệ người dùng và phân hệ quản trị nội dung, hoàn thiện hệ thống, điều chỉnh nâng cấp các yêu cầu của giáo viên kiểm tra	05/05 11/05	- Website hoàn thiện
10	Hoàn thiện đồ án và các yêu cầu của giáo viên: Hoàn thiện các nội dung của đồ án, điều chỉnh nâng cấp các yêu cầu của giáo viên kiểm tra	12/05 18/05	- Bộ tài liệu kiểm thử hoàn thiện
11	Kiểm thử và triển khai website: Kiểm thử hệ thống, chỉnh sửa nếu có lỗi hoặc chưa đúng yêu cầu, triển khai website trên Internet	19/05 25/05	- Website trên Internet, Mục 4.3
12	Hoàn thành cuốn báo cáo và slides: Hoàn thiện cuốn báo cáo theo mẫu, chuẩn bị slides báo cáo	26/05 31/05	- Kết luận, Cuốn báo cáo, Slides báo cáo

Hưng Yên, ngày tháng năm

NGƯỜI HƯỚNG DẪN

(Ký và ghi rõ họ tên)

SINH VIÊN THỰC HIỆN

(Ký và ghi rõ họ tên)

HƯỚNG DẪN TRÌNH BÀY NỘI DUNG ĐỀ CƯƠNG

Cách ghi các nội dung:

- Điền đầy đủ thông tin: họ và tên, mã sinh viên, ngày sinh, mã lớp.
- Trình độ, loại hình đào tạo: viết tắt theo gợi ý phần chữ in nghiêng. Trường hợp không có trong danh sách, GVHD hướng dẫn cách ghi.
- Ghi đầy đủ tên ngành, chuyên ngành (không viết tắt)
- Khóa học: ghi theo mẫu “năm nhập học – năm ra trường” (4 số)
- Tên đề tài: ghi chữ in hoa theo mẫu
- Căn cứ yêu cầu đề tài để điền các nội dung từ chương 1 đến chương 4. Nội dung chỉ cần trình bày dưới dạng các gạch đầu dòng (tham khảo các gợi ý tương ứng).
- Đề cương phải được sự đồng ý của GVHD (ký, ghi họ tên).

Nhiệm vụ của sinh viên:

- Căn cứ nội dung của đề tài xây dựng đề cương theo mẫu trên.
- Lập kế hoạch thực hiện đề tài

Nhiệm vụ của GVHD:

- Gợi ý, hướng dẫn sinh viên xây dựng đề cương. Trong một số trường hợp cụ thể, GVHD có thể soạn trước một số nội dung trong đề cương (mang tính yêu cầu thực hiện), phần còn lại thuộc trách nhiệm của sinh viên.
- Phê duyệt nội dung đề cương (ký, ghi rõ họ tên).

Ghi chú: *Phần chữ in nghiêng sẵn trên mẫu là chỉ dẫn, gợi ý. Sinh viên/GVHD cần điền các thông tin chính thức thay thế. Các mục trong phần nội dung tùy từng đề tài có thể có hoặc không; không nhất thiết đề tài nào cũng phải điền đủ các gạch đầu dòng như gợi ý trong từng chương.*