

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



LẬP TRÌNH GAME CỜ VUA BẰNG PYTHON

Sinh viên thực hiện:

STT	Họ tên	MSSV
1	Đặng Hữu Nam	19520748
2	Phùng Thế Thiên	19520284

TP. HỒ CHÍ MINH – 12/2020

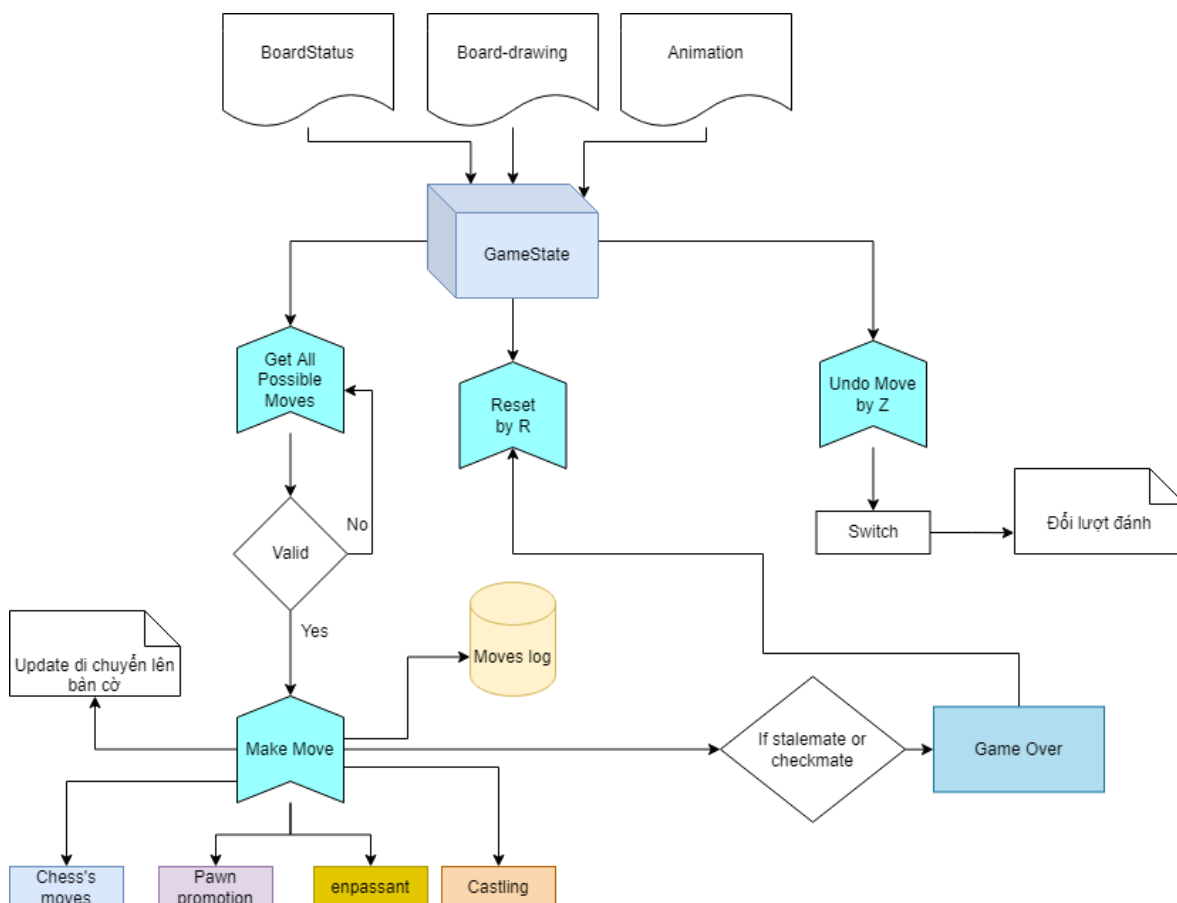
1. GIỚI THIỆU

- Đề tài: Lập trình game cờ vua bằng Python
- Lý do chọn: Mùa Seagame đang tới và Lê Quang Liêm đang làm mưa làm gió ở các giải cờ vua quốc tế. Và chúng tôi rất thích cờ vua, vì thế cả 2 đã quyết định lập trình nên một game cờ vua cho riêng cả 2.
- Phương pháp thực hiện:
 - Sử dụng thư viện pygame để hỗ trợ việc viết ra game
 - Đầu tiên là xây dựng bàn cờ vua, xây dựng class GameState để lưu trữ thông tin trạng thái của bàn cờ.
 - Trong class gồm các hàm di chuyển của các quân cờ, hoàn tác, kiểm tra các nước cờ hợp lệ.
 - Ngoài ra còn có các hàm xây dựng các nước đi đặc biệt theo luật cờ vua quốc tế: Nhập thành, phong tốt, bắt tốt qua đường.
 - Xây dựng thêm class Move mục đích để xử lý di chuyển của các quân cờ và update chúng lên bàn cờ. Vị trí của quân cờ được xác định bằng các hàng (row) và cột (column)
 - Thiết kế các animation hợp lệ, dễ nhìn, hỗ trợ được người mới chơi và đảm bảo FPS game mượt mà, để người chơi có trải nghiệm tốt nhất.
 - Xây dựng các thuật toán AI để dựng một AI Bot, phục vụ cho PvE (Nếu có thể)
- Đánh giá sơ qua về kết quả thu được: Có thể thực hiện chơi cờ vua PvP trên cùng một thiết bị

2. NỘI DUNG

2.1. Lên ý tưởng

Trước khi bắt tay vào lập trình game cờ vua, chúng tôi bắt đầu lên ý tưởng và hiện thực hóa chúng. Đầu tiên chúng tôi vẽ ra một diagram mô tả chi tiết về các ý tưởng, từ đó hiện thực hóa chúng bằng python.



Hình 1: Ý tưởng các bước thực hiện:

2.2. Vẽ bàn cờ

Việc đầu tiên mà nhóm chúng tôi thực hiện là vẽ ra bàn cờ vua tỉ lệ 8x8, biểu diễn bằng mảng 2D với mỗi phần tử là một quân cờ và các ô trống.

- Các quân cờ được viết tắt dưới tên quốc tế của chúng: K – Vua (King), Q – Hậu (Queen), B – Tượng (Bishop), N – Mã (Knight – trùng tên Vua nên lấy kí tự thứ 2), R – Xe (Rook) và cuối cùng là p – tốt (Pawn)
- Các quân cờ có 2 màu, tượng trưng cho 2 phe đối lập: Đen – Trắng

2.3. Thiết kế di chuyển

Chúng tôi xây dựng class GameState mục đích nhằm lưu trữ thông tin trạng thái bàn cờ, xác định các nước cờ hợp lệ và lưu trữ chúng.

Vì ý tưởng ban đầu là xây dựng game PvP, vì thế sẽ có sự đổi lượt sau khi mỗi bên thực hiện di chuyển một nước cờ. Và chúng tôi đặt mặc định rằng quân Trắng sẽ là quân được di chuyển trước.

Với từng quân cờ, chúng tôi xây dựng các hàm để mô tả cách thức di chuyển của chúng theo đúng luật cờ vua.

- Tốt: Di chuyển theo đường thẳng, khi bắt quân địch thì di chuyển chéo lên một ô
- Xe: Di chuyển thẳng, ngang
- Tượng: Di chuyển chéo
- Mã: Di chuyển hình chữ L
- Hậu: Di chuyển thẳng, ngang và chéo
- Vua: Di chuyển thẳng, ngang và chéo trong vòng một ô vuông

2.4. Thiết kế hoàn tác di chuyển, reset game

Đôi khi chúng ta thực hiện một nước đi sai lầm, điều đó có thể ảnh hưởng đến cả thế trận trên bàn cờ. Và ai cũng có cơ hội để sửa sai, vì thế chúng tôi đã thiết kế ra chức năng Undo – hoàn tác lại 1 nước đi để cho người chơi có thể sửa lỗi sai của mình. Chúng tôi đã quyết định thiết kế sử dụng phím Z để có thể thực hiện chức năng này.

Bên cạnh đó, khi mà một bên chiến thắng quá áp đảo hoặc là cả 2 bên cầu hòa và không muốn đánh đến khi mất quân Vua, thì lựa chọn mà người chơi có thể đưa ra là reset ván cờ. Chúng tôi đã quyết định thiết kế sử dụng phím R để có thể thực hiện chức năng này.

2.5. Tạo ra danh sách các nước cờ có thể di chuyển đến

Đầu tiên chúng tôi tạo ra một danh sách các nước đi rỗng, sau đó dựa trên các thiết kế di chuyển riêng của các quân cờ, chúng tôi gọi hàm di chuyển của chúng và thu thập các nước đi đến các ô có thể di chuyển quân cờ đến nơi trên bàn cờ.

2.6. Tạo ra danh sách các nước đi hợp lệ

Từ danh sách các nước cờ có thể di chuyển, chúng tôi sẽ xét tính hợp lệ của nước cờ đó. Việc này dựa trên cơ sở là vị trí của Vua. Vì có đôi lúc chúng ta muốn di chuyển một quân cờ, nhưng nếu di chuyển thì sẽ bị chiếu tướng, điều này khiến cho các nước đi như thế trở nên không hợp lệ vì Vua sẽ bị đe dọa.

Vì thế chúng tôi quyết định tạo ra thêm các hàm sau:

- Hàm `squareUnderAttack`: Hàm này nhằm mục đích kiểm tra xem đối thủ đang đe dọa tấn công ô vuông nào
- Hàm `inCheck`: Kiểm tra xem Vua có đang bị đe dọa tấn công ở vị trí đó không

Từ 2 hàm vừa xây dựng, chúng tôi có thể biết được rằng quân vua có đang an toàn hay không, và nếu an toàn thì nước đi tiếp theo của quân phe mình sẽ được tính là hợp lệ và có thể di chuyển bình thường. Còn nếu Vua ở trong trạng thái bị Chiếu thì chúng ta có thể di chuyển vua, hoặc các quân cờ chiến lược khác để hy sinh cứu Vua.

2.7. Thiết kế luật chiếu bí, cờ hòa

Chúng tôi đã xây dựng thêm một hàm chiếu bí, khi mà các quân cờ không còn di chuyển hợp lệ để cứu Vua và Vua bị ép vào đường cùng thì phe đó sẽ nhận thất bại trong ván cờ đó.

Ngoài luật chiếu bí ra thì chúng tôi đã thêm tính năng cờ hòa dựa trên các nguyên tắc cờ hòa theo luật cờ vua.

2.8. Xây dựng các luật cờ đặc biệt

Chúng tôi đã xây dựng các nước cờ, luật cờ vua đặc biệt:

- Phong tốt: Khi một quân tốt đi đến cuối bàn cờ thì sẽ được phong một trong các quân cờ khác (Hậu, Xe, Tượng, Mã)
- Bắt tốt qua đường: Đây là nước bắt quân đặc biệt mà người chơi có thể thực hiện ngay sau khi tốt của đối phương di chuyển qua ô kiểm soát của Tốt bên phía mình.
- Nhập thành: Khi nhập thành vua di chuyển qua 2 ô về phía quân xe tham gia nhập thành, và sau đó di chuyển quân xe tới ô mà quân vua vừa di chuyển qua sao cho nó nằm ngay bên cạnh quân vua.

2.9. Moves Log

Chúng tôi đã thiết kế thêm Moves log nhằm ghi lại các nước cờ của 2 bên, việc này phục vụ cho việc phân tích ván cờ sau khi kết thúc. Việc ghi lại và phân tích ván cờ là một phần quan trọng để cải thiện trình độ của bản thân người chơi.

2.10. Đồ họa

Chúng tôi xây dựng một đồ họa đơn giản cho game của mình:

- Tô màu các ô có thể thực hiện nước cờ của các quân cờ
- Thực hiện di chuyển các nước cờ một cách mượt mà
- Có các dòng chữ thông báo khi một trong hai phe thắng, hoặc thông báo hòa khi đã hết nước cờ

2.11. Xây dựng AI

Đã có một số ý tưởng phát sinh trong khi chúng tôi thực hiện đồ án. Chúng tôi đã quyết định sẽ làm thêm một chức năng mới, đó là xây dựng một con AI Bot phục vụ cho việc xả stress, chơi một mình, hoặc là muốn thử trình độ của bản thân. Tuy nhiên hiện tại thời gian không đủ để chúng tôi nghiên cứu và hiện thực hóa các thuật toán, do đó con AI Bot của chúng tôi hiện tại chỉ thực hiện được các nước đi một cách ngẫu nhiên.

2.12. Các hướng đi trong tương lai

Chúng tôi đưa ra một số hướng đi trong tương lai:

- Xây dựng, huấn luyện AI Bot một cách tỉ mỉ, lâu dài
- Xây dựng thêm các mode khác: Cờ nhanh, phá thế cờ,...

3. KẾT LUẬN

Quá trình thực hiện của chúng tôi kéo dài khá lâu ở phần ý tưởng. Nhưng cuối cùng chúng tôi cũng quyết định rằng nên chia ra làm 2 file để chạy song song:

- File main.py: Gồm bàn cờ, load ảnh các quân cờ, hàm main và các hàm animation, font chữ,...
- File engine.py: Chứa các class GameState – lưu trữ thông tin bàn cờ, moves log, class Move – xử lý di chuyển của các quân cờ, ngoài ra còn có các hàm xử lý di chuyển.

Ngoài ra, chúng tôi còn ý tưởng thiết lập thêm AI vì không phải lúc nào người chơi cũng có bạn bè, người thân bên cạnh để chơi cùng, nên việc xây dựng một con AI Bot có thể giúp họ thỏa mãn niềm đam mê của mình. Vì thế chúng tôi đã xây dựng thêm 1 file:

- File AI.py: Chứa thông tin AI bot.

Kết quả của chúng tôi thu được khá là khả quan. Cho đến hiện tại thì game của chúng tôi đã hoàn thiện khá tốt trong khoản PvP. Tuy nhiên vẫn còn một số lỗi mà chúng tôi vẫn đang tìm cách để fix. Ví dụ như trong luật phong tỏa, chúng tôi vẫn chưa thiết lập được quân mà tốt sẽ phong được, nên đã để mặc định là Hậu. Còn về phần PvE thì chúng tôi đã để bot random được các nước đi, nếu muốn bot hoàn thiện hơn thì chúng tôi cần nghiên cứu về các thuật toán khác. Tổng kết lại thì kết quả khá là khả quan và vượt qua mong đợi của chúng tôi lúc ban đầu.

Thông qua đề tài này, chúng tôi đã cải thiện được lượng kiến thức về OOP, cách sử dụng hàm và đồng thời làm quen được với thư viện pygame. Trong tương lai nếu có thể thì chúng tôi sẽ áp dụng được những kiến thức vào các project lớn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PasiduPepera - [Making Chess in Python](#) – 24/12/2020
- [2] chuyenkhoasan - [Hướng dẫn cách chơi cờ vua từ A-Z](#) – 13/11/2018
- [3] Fabian Ros - [Chess Game In PYTHON With Source Code](#) – 25/5/2019
- [4] [Naive Algorithm](#)

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ

STT	Thành viên	Nhiệm vụ
1	Đặng Hữu Nam	Thiết kế di chuyển các quân cờ, tạo list các nước đi hợp lệ, bắt tốt qua đường, phong tốt, viết báo cáo.
2	Phùng Thế Thiên	Vẽ bàn cờ, thiết kế hoàn tác, reset game, nhập thành, vẽ đồ họa, random nước đi cho AI, Moves log