

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



NIÊN LUẬN CƠ SỞ NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM

TRÒ CHƠI CARO

Giảng viên hướng dẫn:

GV: TRƯƠNG THỊ THANH TUYỀN

MSCB: 1068

Sinh viên thực hiện:

NGUYỄN VĂN NHẬT

MSSV: B2012122

Lớp: DI2096A1

Học kỳ 1, năm học 2023-2024

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HIỆN NIÊN LUẬN CƠ SỞ NGÀNH KTPM

(Học kỳ: 01, Năm học 2023-2024)

TÊN ĐỀ TÀI: Trò Chơi Caro

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN:

STT	HỌ VÀ TÊN	MSCB
1	Trương Thị Thanh Tuyền	1068

SINH VIÊN THỰC HIỆN:

HỌ VÀ TÊN	MSSV	THƯỜNG (Tối đa 1,0 điểm)	ĐIỂM (thang điểm 10)
Nguyễn Văn Nhật	B2012122		

I. HÌNH THỨC (0,5 điểm)

Bìa (tối đa 0,25 điểm)

- Đầy đủ các thông tin
- Đúng định dạng

Bố cục (tối đa 0.25 điểm)

- Trang đánh giá kết quả thực hiện niên luận 1
- Mục lục: cấu trúc chương, mục và tiểu mục
- Phụ lục (nếu có)
- Tài liệu tham khảo

II. NỘI DUNG (3,5 điểm)

Giới thiệu (tối đa 0,5 điểm)

- Mô tả bài toán (0,25 điểm)
- Mục tiêu cần đạt, hướng giải quyết (0,25 điểm)

Lý thuyết (tối đa 0,5 điểm)

- Các khái niệm sử dụng trong chương trình (0,25 điểm)
- Kết quả vận dụng lý thuyết trong đề tài (0,25 điểm)

Ứng dụng (tối đa 2,0 điểm)

- Phân tích yêu cầu, xây dựng các cấu trúc dữ liệu (0.5 điểm)
- Sơ đồ chức năng, lưu đồ giải thuật giải quyết vấn đề (1.0 điểm)
- Giới thiệu sử dụng chương trình (0,5 điểm)

Kết luận (tối đa 0,5 điểm)

- Nhận xét kết quả đạt được
- Hạn chế
- Hướng phát triển

III. CHƯƠNG TRÌNH DEMO (5,0 điểm)

Giao diện thân thiện với người dùng (1,0 điểm)

Hướng dẫn sử dụng (0,5 điểm)

Kết quả thực hiện đúng với kết quả của phần ứng dụng (tối đa 3,5 điểm)

- Kết quả đúng (2,0 điểm)
- Cách thức thực hiện hợp lý (1,0 điểm)
- Chức năng bổ sung, sáng tạo (0,5 điểm)

Cần Thơ, ngày tháng năm 2023

GIÁO VIÊN CHẤM

Trương Thị Thanh Tuyền

Lời cảm ơn

Để có được bài niên luận này, em xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc đến Cô Trương Thị Thanh Tuyền, người đã trực tiếp tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em. Trong suốt quá trình thực hiện niên luận, nhờ những sự chỉ bảo và hướng dẫn quý giá đó mà bài niên luận này được hoàn thành một cách tốt nhất.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến quý Thầy Cô Giảng viên Đại học Cần Thơ, đặc biệt là quý Thầy Cô ở Trường CNTT & TT, những người đã truyền đạt những kiến thức quý báu trong thời gian qua.

Em cũng xin chân thành cảm ơn bạn bè cùng với gia đình đã luôn động viên, khích lệ và tạo điều kiện giúp đỡ trong suốt quá trình thực hiện để em có thể hoàn thành bài niên luận một cách tốt nhất. Tuy có nhiều cố gắng trong quá trình thực hiện niên luận, nhưng không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến quý báu của quý Thầy Cô và các bạn để bài niên luận hoàn thiện hơn.

Cần Thơ, ngày 28 tháng 11 năm 2023

Người viết

Nguyễn Văn Nhật

Mục lục

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HIỆN NIÊN LUẬN CƠ SỞ NGÀNH KTPM	
Lời cảm ơn	
Mục lục	
Danh mục hình ảnh	
Phần 1 Tổng quan	1
I. Mô tả bài toán.....	1
II. Mục tiêu cần đạt được	1
III. Hướng giải quyết.....	2
IV. Kế hoạch thực hiện	2
Phần 2 Cơ sở lý thuyết.....	3
I. Các khái niệm sử dụng trong đề tài	3
1. Khái niệm về trò chơi Caro	3
2. Khái niệm về thuật toán Alpha-Beta	3
II. Kết quả vận dụng lý thuyết trong đề tài.....	4
Phần 3 Giải quyết vấn đề:	5
I. Phân tích yêu cầu và xây dựng các cấu trúc dữ liệu	5
II. Sơ đồ chức năng, lưu đồ giải thuật.....	6
1. Lưu đồ tổng quát.....	6
2. Hàm alphaBetaPruning	7
3. Hàm childeNodes.....	8
4. Hàm countPattern	9
5. Hàm evaluate	10
6. Hàm firstMove	11
7. Hàm checkResult	12
8. Hàm getWinner	13
9. Hàm updateBound	14
III. Giới thiệu chương trình	15
1. Menu chính	15
2. Guide.....	16
3. Play with Player.....	17
4. Play with AI	19
Phần 4 Kết luận - đánh giá	22

I. Kết quả	22
II. Hạn chế và nguyên nhân	22
III. Hướng phát triển	22
Tài liệu tham khảo:	23

Danh mục hình ảnh

Hình 1: Menu Chính	15
Hình 2: Guide	16
Hình 3: Giao diện của Play with player.....	17
Hình 4: Người chơi black chiến thắng	18
Hình 5: Người chơi white chiến thắng	18
Hình 6: Giao diện Play with AI	19
Hình 7: Giao diện trò chơi khi chọn X	20
Hình 8: Khi AI chiến thắng	20
Hình 9: Khi bạn chọn O.....	21

Phần 1 Tổng quan

I. Mô tả bài toán

Bài toán về trò chơi Caro là một trò chơi trí tuệ cơ bản, nơi hai người chơi thay phiên nhau đánh dấu trên một bảng ô vuông hoặc là đánh cùng với AI đã được thuật toán sẵn. Mục tiêu của mỗi người chơi là tạo ra một dãy liên tiếp gồm 5 ô cùng một loại (thường là 'X' hoặc 'O'), theo hàng ngang, dọc, hoặc chéo, trước khi đối thủ làm được điều đó.

Bảng của trò chơi Caro thường có kích thước là một lưới ô vuông, ví dụ 15x15. Người chơi cần sử dụng chiến thuật và sự hiểu biết về bảng để tạo ra các dãy liên tiếp, đồng thời ngăn chặn đối thủ làm điều tương tự.

Một số yếu tố quan trọng trong bài toán Caro bao gồm:

- Chiến thuật tấn công và phòng ngự: Người chơi cần có khả năng tạo ra các chuỗi dài của các quân cờ của mình để chiến thắng, đồng thời cũng phải ngăn chặn đối thủ làm điều tương tự.
- Kiểm soát trung tâm: Trung tâm của bảng thường là vị trí chiến lược quan trọng, vì nó giúp người chơi kiểm soát nhiều hơn trên bảng.
- Nguy cơ và phòng thủ: Người chơi cần đánh giá rủi ro của các nước đi và phòng ngự trước những chiến thuật của đối phương.
- Tìm kiếm chuỗi có thể chiến thắng: Người chơi cần xem xét các chuỗi có thể dẫn đến chiến thắng và cố gắng tạo ra hoặc ngăn chặn chúng.
- Thời điểm kết thúc: Trò chơi kết thúc khi một người chơi tạo ra một chuỗi đủ dài hoặc khi bảng đầy đủ và không có ai chiến thắng.

Bài toán Caro có thể được giải quyết thông qua nhiều phương pháp, từ cách chơi thủ công đến việc sử dụng trí tuệ nhân tạo để tạo ra các chiến thuật chơi thông minh.

II. Mục tiêu cần đạt được

- Thể hiện được giao diện menu cho game.
- Có 2 chế độ chơi:
 - Chơi với máy.
 - Chơi với người.
- Có hướng dẫn chơi game.
- Lưu điểm cho trò chơi.
- Áp dụng được thuật toán cắt tỉa Alpha – Beta và thuật toán minimax.
- Giao diện chơi thân thiện với người dùng.
- Hiểu được cách vận hành của thuật toán.
- Game phản hồi nhanh

III. Hướng giải quyết

- Lưu Dữ Liệu:

- Dùng mảng 2 chiều để kiểm soát những ô đã đánh, mỗi ô được đánh một lần và không được đánh trùng lên các ô đã đánh.
- Hai người chơi sẽ đánh xen kẽ với nhau, để lưu dữ liệu của 2 người thì ta dùng biến để đếm số lần đánh.
- Bàn cờ được biểu diễn bằng một mảng hai chiều, và mỗi ô có thể mang giá trị 0 (chưa đánh), 1 (người chơi 1 đã đánh) hoặc 2 (người chơi 2 đã đánh). Hàm dùng để đánh dấu ô cụ thể trên bàn cờ, và hàm dùng để kiểm tra xem một ô đã được đánh hay chưa.
- Chơi với máy thì chúng ta sẽ sử dụng thuật toán Minimax, Alpha-Beta Pruning để xây dựng nước chơi cho máy.
- Điểm số sẽ được lưu lại để xếp hạng người chơi.

IV. Kế hoạch thực hiện

Tuần	Công việc thực hiện
2	Nhận đề tài.
3-4	Phân tích đề tài.
5	Nộp tài liệu đặc tả yêu cầu chi tiết bài toán.
6	Tìm hiểu về thuật toán sử dụng.
7	Nộp tài liệu thiết kế giải thuật và dữ liệu sử dụng.
8-14	Cài đặt chương trình (Tuần 12 demo)
15	Viết báo cáo.
17	Báo cáo sản phẩm.

Phần 2 Cơ sở lý thuyết

I. Các khái niệm sử dụng trong đề tài

1. Khái niệm về trò chơi Caro

Cờ caro, hay còn được biết đến là Gomoku, là một trò chơi trí tuệ hai người chơi trên một bảng cờ gồm các ô vuông. Mục tiêu của trò chơi là có được một dãy liên tiếp gồm n số lượng ô (thường là $n = 5$), theo chiều ngang, dọc hoặc chéo.

- Dưới đây là một số cơ sở lý thuyết và chiến thuật phổ biến trong cờ caro:

- Khám Phá và Phòng Ngự (Exploration and Defense):

- + Trong giai đoạn đầu của trò chơi, người chơi thường tập trung vào việc khám phá bảng cờ để tạo ra những chuỗi dài và tăng cơ hội chiến thắng.

- + Đồng thời, cần chú ý đến việc phòng ngự để ngăn chặn đối thủ tạo ra chuỗi dài và đảm bảo an toàn cho bản thân.

- Tấn Công và Xây Dựng (Offense and Building):

- + Người chơi cần tạo ra những đường đi có thể dẫn đến chiến thắng, và cố gắng tấn công đối thủ bằng cách tạo ra các dãy liên tiếp.

- + Xây dựng có thể bao gồm việc tạo ra các đường đi có thể mở rộng và phát triển để tạo ra các tình huống có lợi cho người chơi.

- Chặn và Phản Kích (Block and Counter):

- + Nếu người chơi nhận ra rằng đối thủ đang xây dựng một chuỗi chiến thắng, họ cần chặn đường đi của đối thủ bằng cách đặt quân cờ ngăn cản.

- + Phản kích có thể bao gồm việc đáp trả bằng cách tạo ra một chuỗi riêng để làm đối thủ phải chú ý và ngăn chặn.

- Chấp Nhận và Phân Tích Rủi Ro (Adaptation and Risk Analysis):

- + Người chơi cần linh hoạt thích ứng với tình hình trên bảng cờ và có khả năng phân tích rủi ro của từng bước đi.

- + Có thể cần chấp nhận một số rủi ro để tạo ra cơ hội chiến thắng lớn hơn.

- Tâm Lý Chiến Thuật (Psychological Tactics):

- + Thỉnh thoảng, việc tạo ra những nước đi không dự đoán được hoặc đánh lừa đối thủ có thể là một chiến thuật hiệu quả.

2. Khái niệm về thuật toán Alpha-Beta

Trong ngữ cảnh của trò chơi cờ caro, thuật toán Alpha-Beta là một cải tiến của thuật toán Minimax để tối ưu hóa quá trình tìm kiếm và giảm bớt số lượng nút cần duyệt qua. Dưới đây là một mô tả chi tiết:

- Minimax Algorithm trong Cờ Caro:

- Thuật toán Minimax là một phương pháp tìm kiếm trong không gian trạng thái của trò chơi để tìm ra nước đi tốt nhất cho một người chơi và xấu nhất cho đối thủ.
- Tuy nhiên, Minimax có thể trở nên không hiệu quả khi số lượng ô trên bảng cờ lớn, vì nó phải kiểm tra tất cả các nút trên cây quyết định, làm tăng đáng kể độ phức tạp thời gian.
- Alpha-Beta Pruning trong Cờ Caro:
 - Alpha-Beta Pruning là một kỹ thuật cắt tỉa (pruning) được áp dụng vào thuật toán Minimax để giảm số lượng nút cần duyệt qua.
 - Ý tưởng chính là khi một người chơi tìm được một giá trị lớn (alpha) và đối thủ tìm được một giá trị nhỏ (beta) tại một nút, thì không cần phải kiểm tra các nút con khác của nút đó, vì chúng sẽ không ảnh hưởng đến kết quả cuối cùng.
 - Các giá trị alpha và beta được truyền qua các nút để đánh giá xem liệu ta cần kiểm tra nút con của nút hiện tại hay không.
- Ưu Điểm của Alpha-Beta Pruning trong Cờ Caro:
 - Giảm đáng kể thời gian tính toán, đặc biệt là khi cây quyết định lớn.
 - Cho phép một thuật toán đánh giá một số lượng lớn các nước đi mà không làm giảm chất lượng của kết quả.
- Áp Dụng trong Cờ Caro:
 - Trong cờ caro, mỗi ô có thể được coi là một trạng thái trong không gian trạng thái của trò chơi.
 - Khi tìm kiếm các nước đi, Alpha-Beta Pruning giúp loại bỏ những nước đi không quan trọng và tập trung vào những đường đi tiềm năng tốt nhất.
 - Thuật toán Alpha-Beta Pruning là một công cụ quan trọng trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo và trò chơi máy tính, giúp cải thiện hiệu suất của thuật toán tìm kiếm Minimax.

II. Kết quả vận dụng lý thuyết trong đề tài

Áp dụng thuật toán Alpha-Beta để lựa chọn ra phương án tối ưu nhất để máy đánh vào trong trò chơi caro.

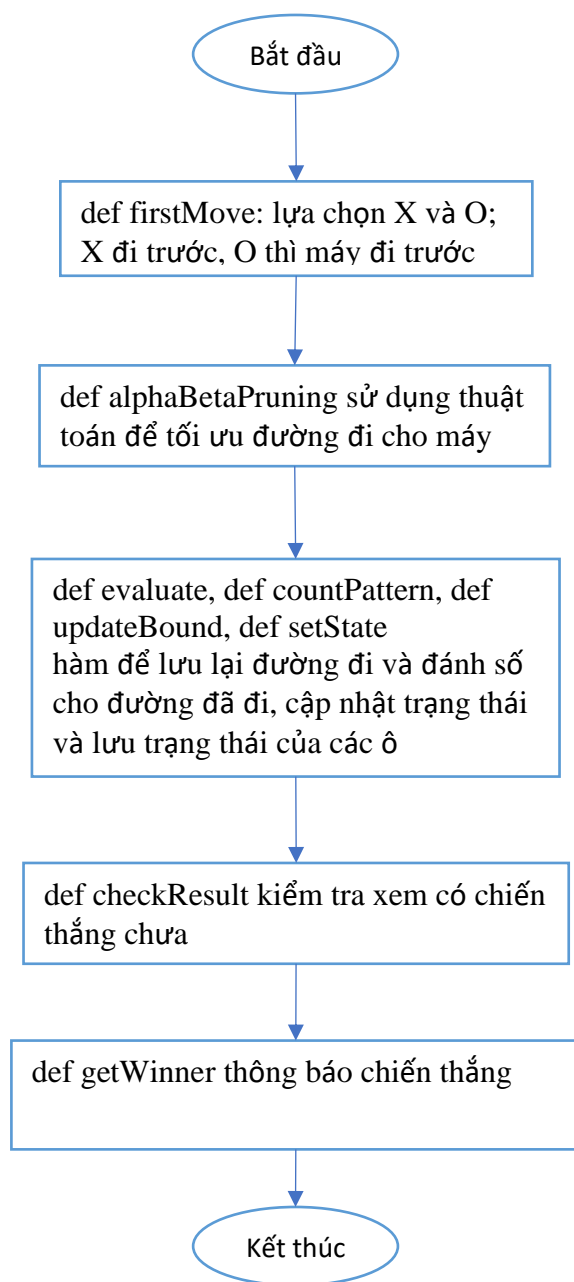
Phần 3 Giải quyết vấn đề:

I. Phân tích yêu cầu và xây dựng các cấu trúc dữ liệu

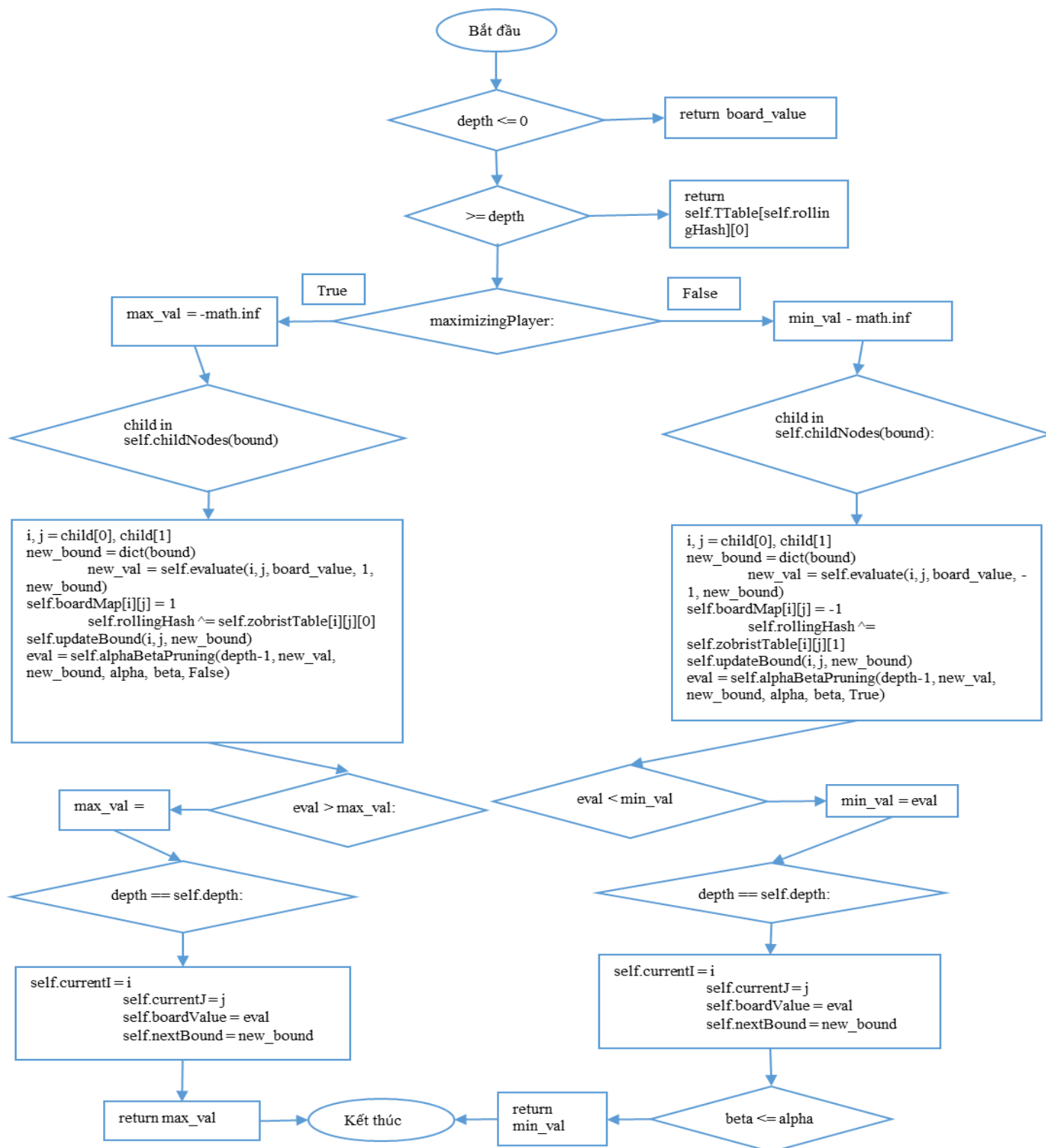
- Bảng Caro:
 - Bảng Caro là không gian trò chơi, thường có kích thước 15x15
 - Mỗi ô trên bảng có thể chứa một trong các giá trị sau: trống, X (người chơi 1), O (người chơi 2).
 - Biểu diễn bảng Caro bằng một ma trận hai chiều.
- Người chơi:
 - Trò chơi Caro thường có hai người chơi, mỗi người chơi sẽ chọn một biểu tượng (X hoặc O).
 - Cần theo dõi lượt chơi của từng người và xác định người chơi hiện tại.
 - Trò chơi caro sẽ có chế độ chơi với máy.
- Kiểm tra chiến thắng:
 - Cần có cơ chế để kiểm tra xem một người chơi đã chiến thắng hay chưa. Điều này có thể là việc kiểm tra nước đi cuối cùng có tạo ra một dãy nước đi đủ dài và đủ để chiến thắng hay không.
- Kiểm tra hòa:
 - Cần có cơ chế để kiểm tra xem trò chơi có kết thúc hòa hay không. Hòa xảy ra khi tất cả các ô trên bảng đã được điền mà không có người chơi nào thắng.
- Nước đi:
 - Cần theo dõi các nước đi của người chơi và cập nhật bảng Caro dựa trên nước đi đó.
 - Mỗi nước đi cần lưu trữ thông tin như tọa độ (hàng và cột) và người chơi thực hiện nước đi đó.

II. Sơ đồ chức năng, lưu đồ giải thuật

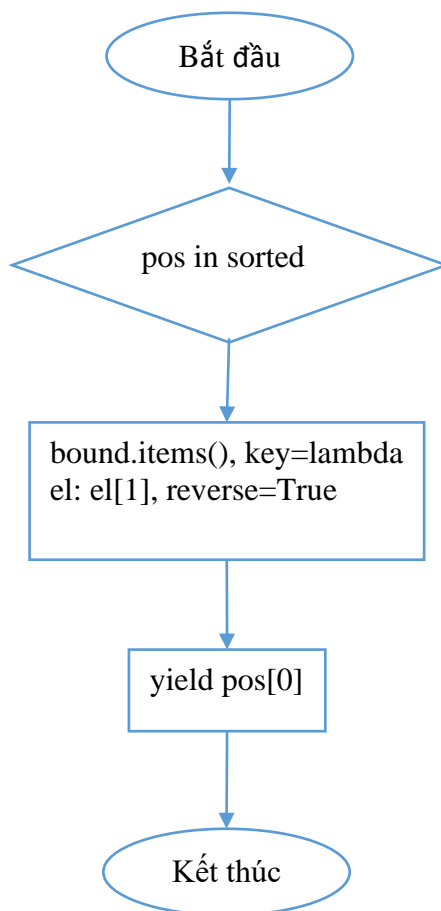
1. Lưu đồ tổng quát



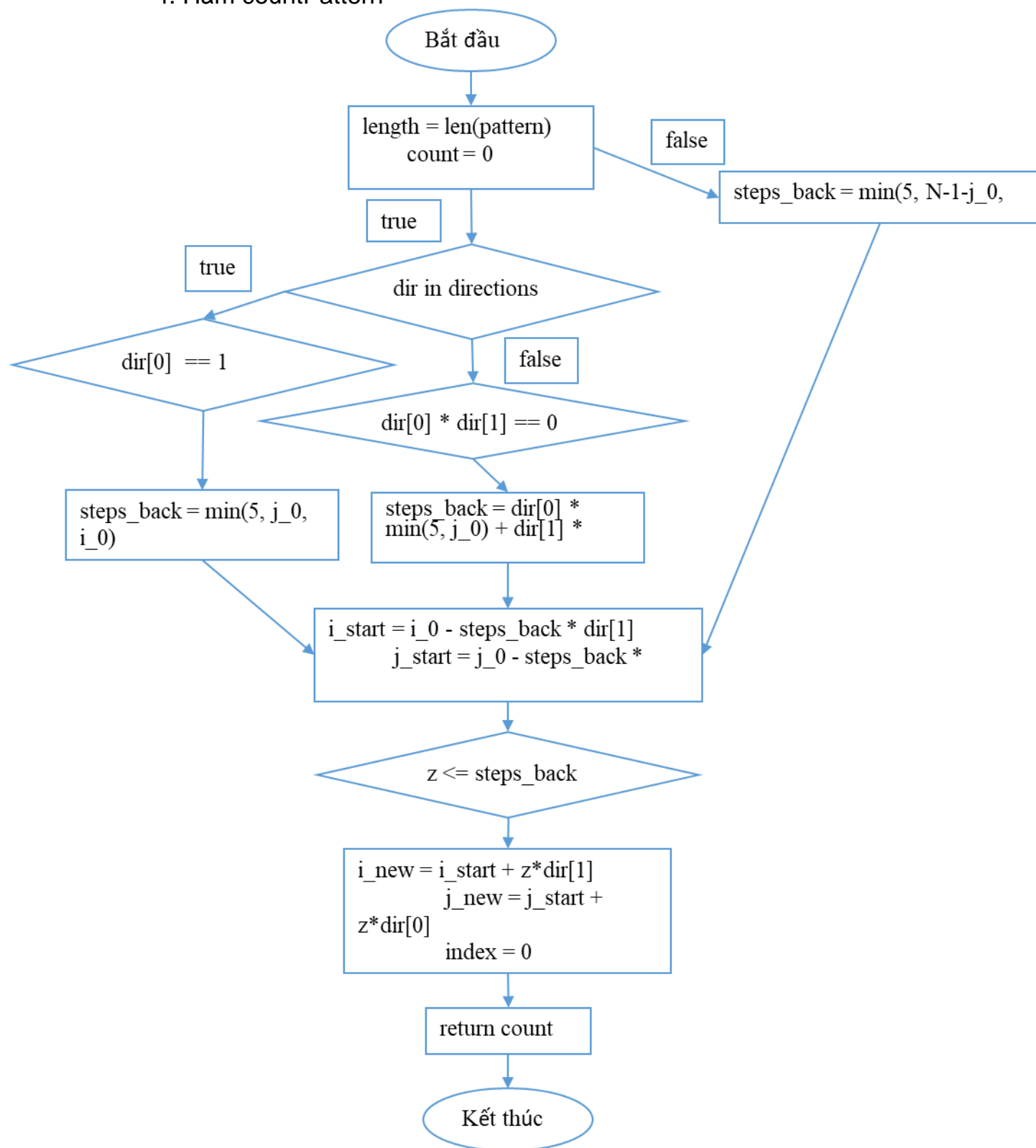
2. Hàm alphaBetaPruning



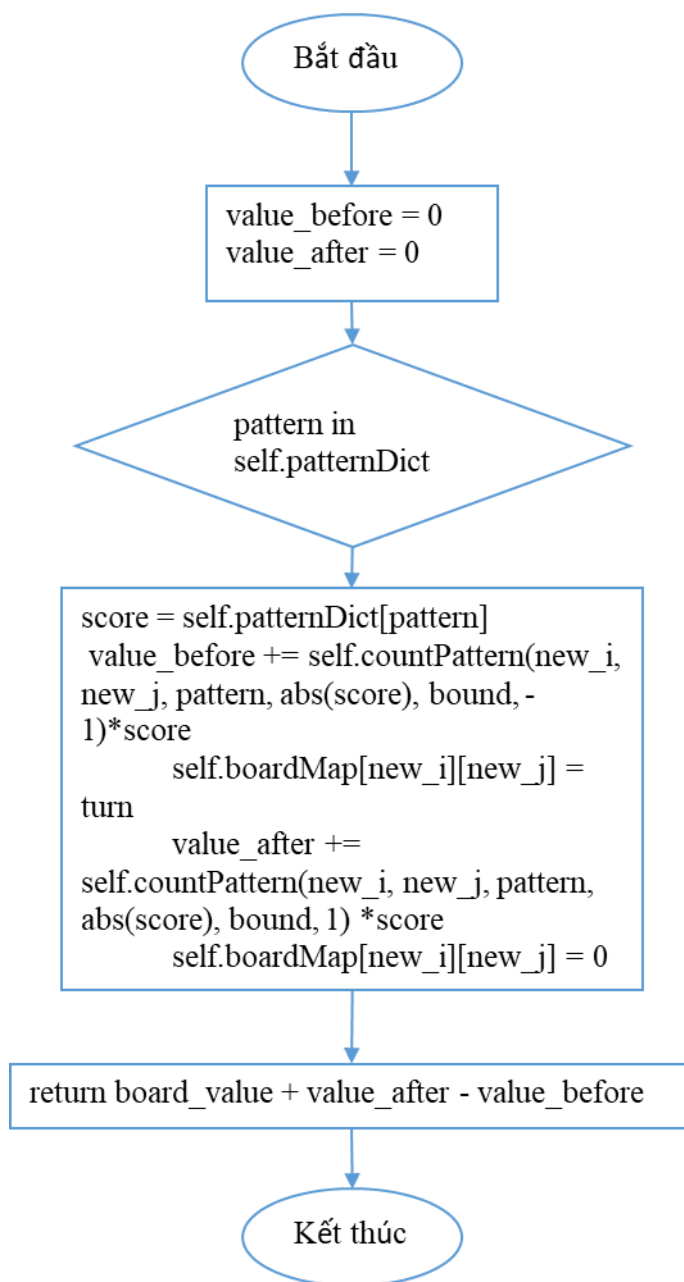
3. Hàm childeNodes



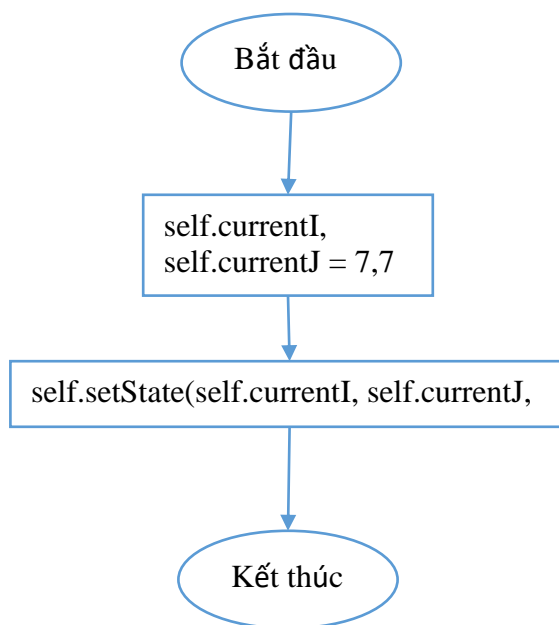
4. Hàm countPattern



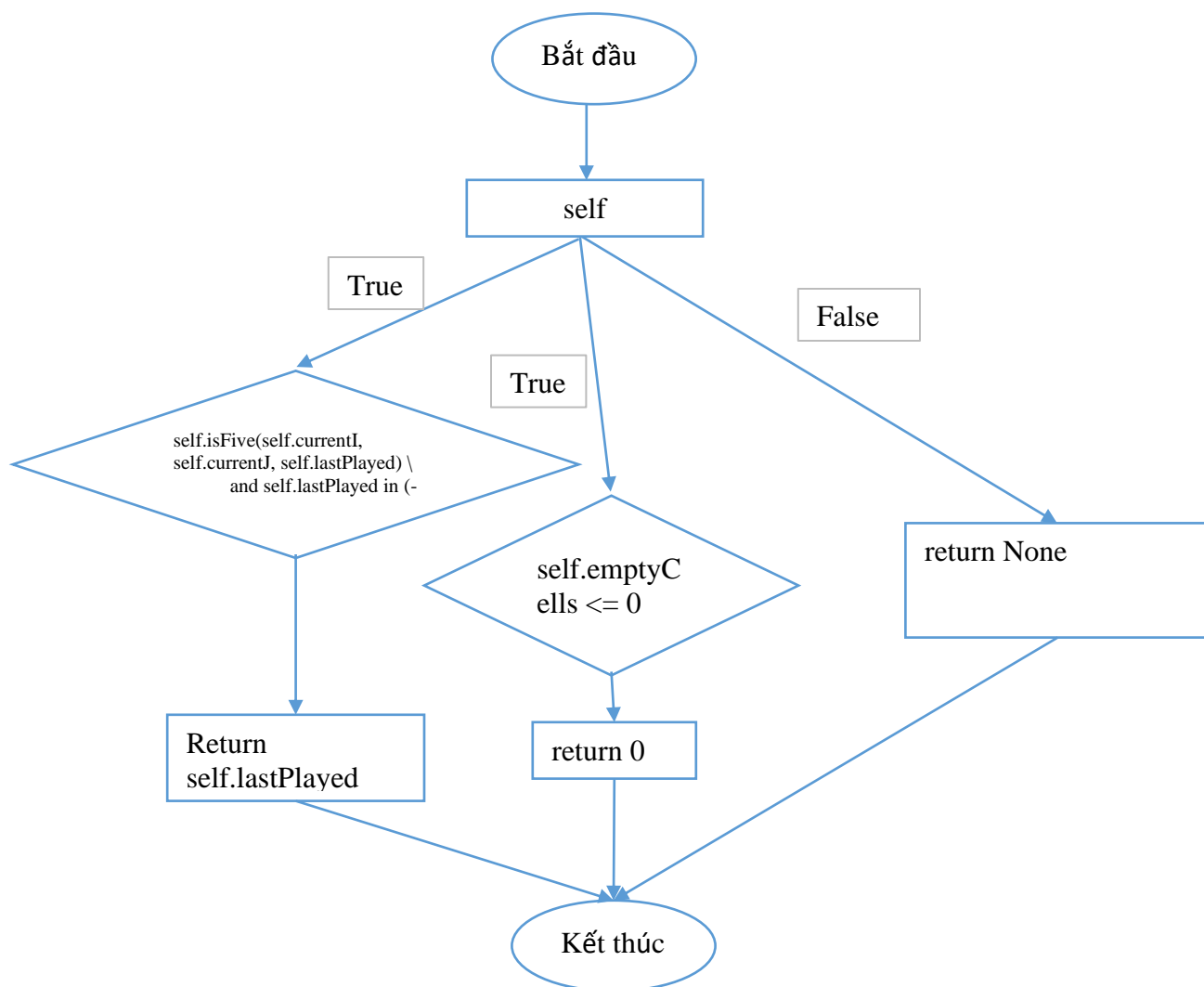
5. Hàm evaluate



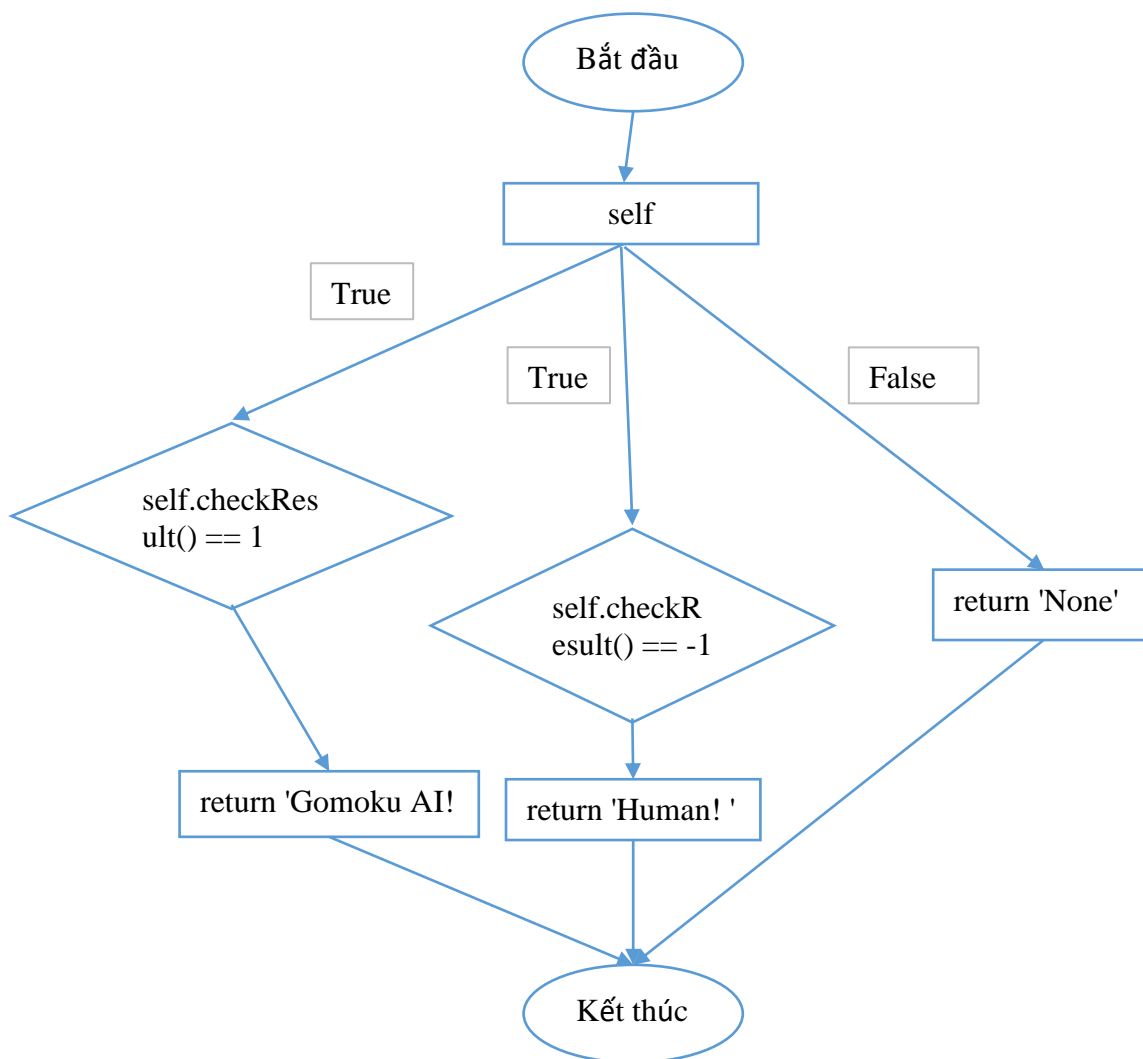
6. Hàm firstMove



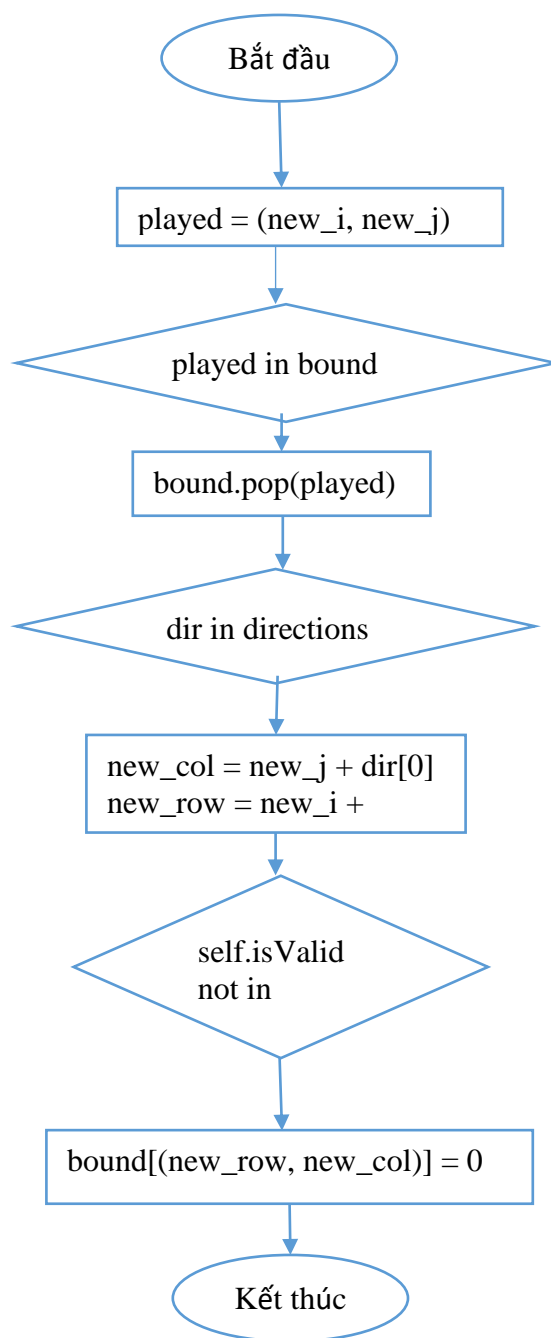
7. Hàm checkResult



8. Hàm getWinner



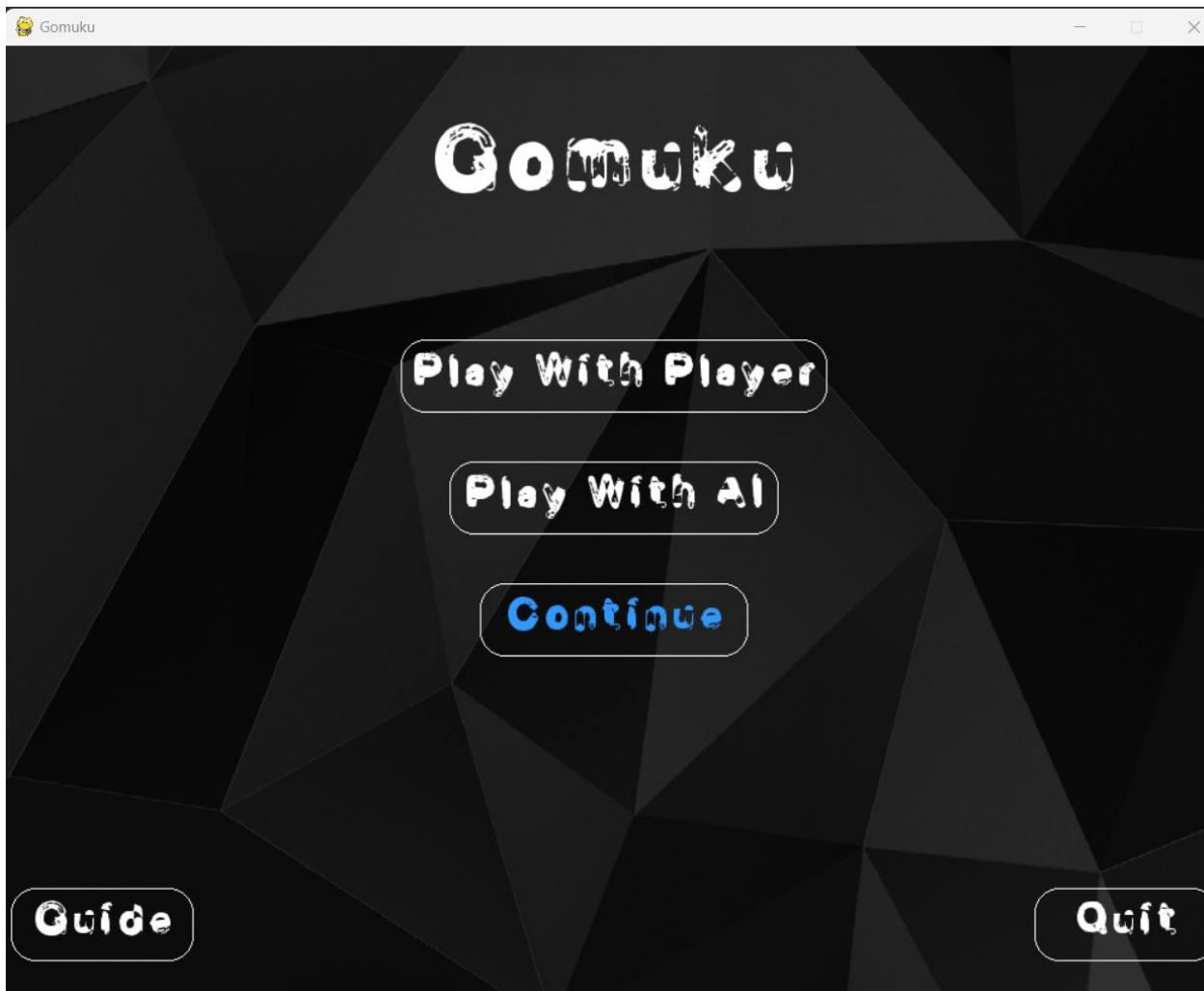
9. Hàm updateBound



III. Giới thiệu chương trình

1. Menu chính

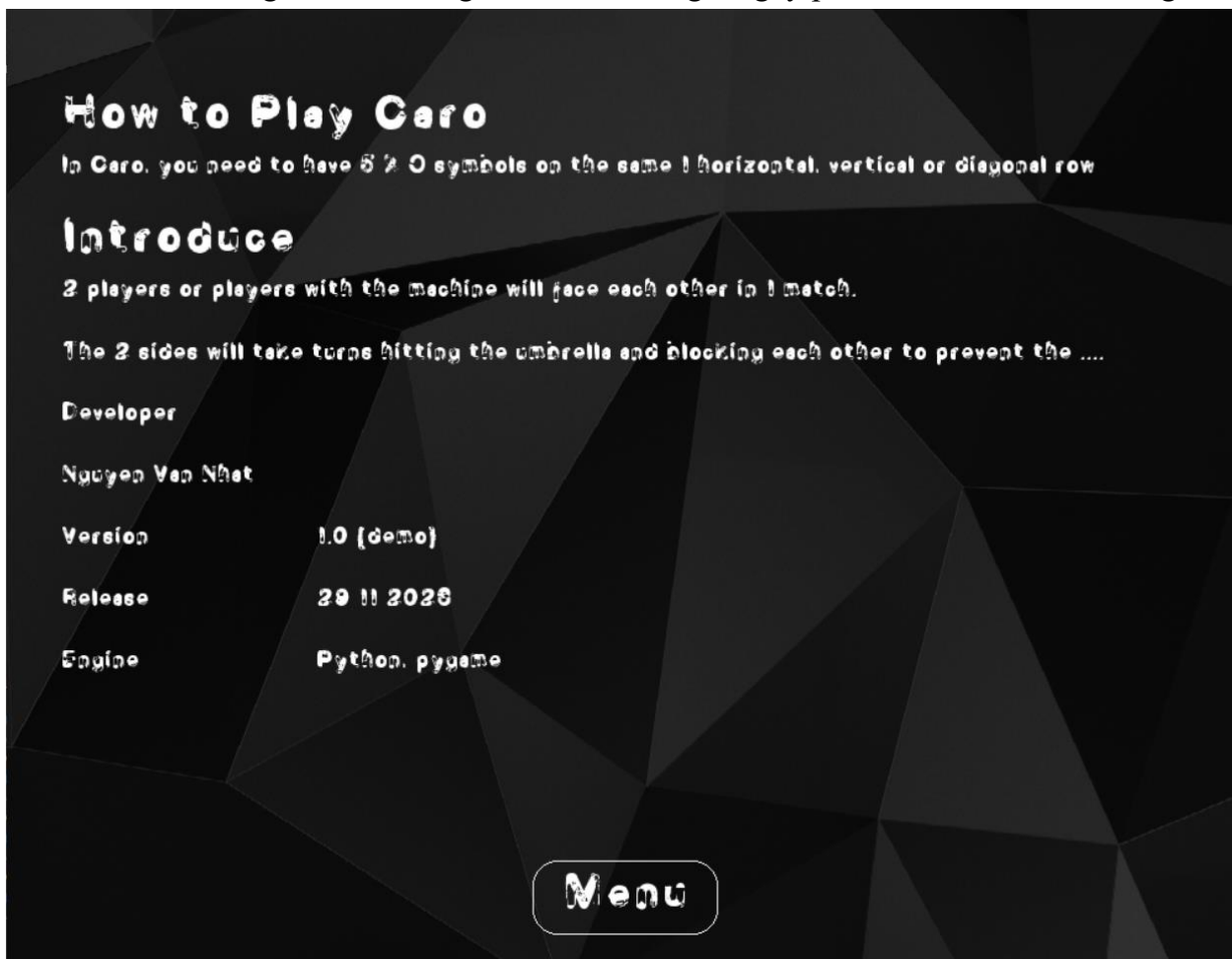
- Giao diện chính gồm:
 - Play with Player
 - Play with AI
 - Guide
 - Continue
 - Quit



Hình 1: Menu Chính

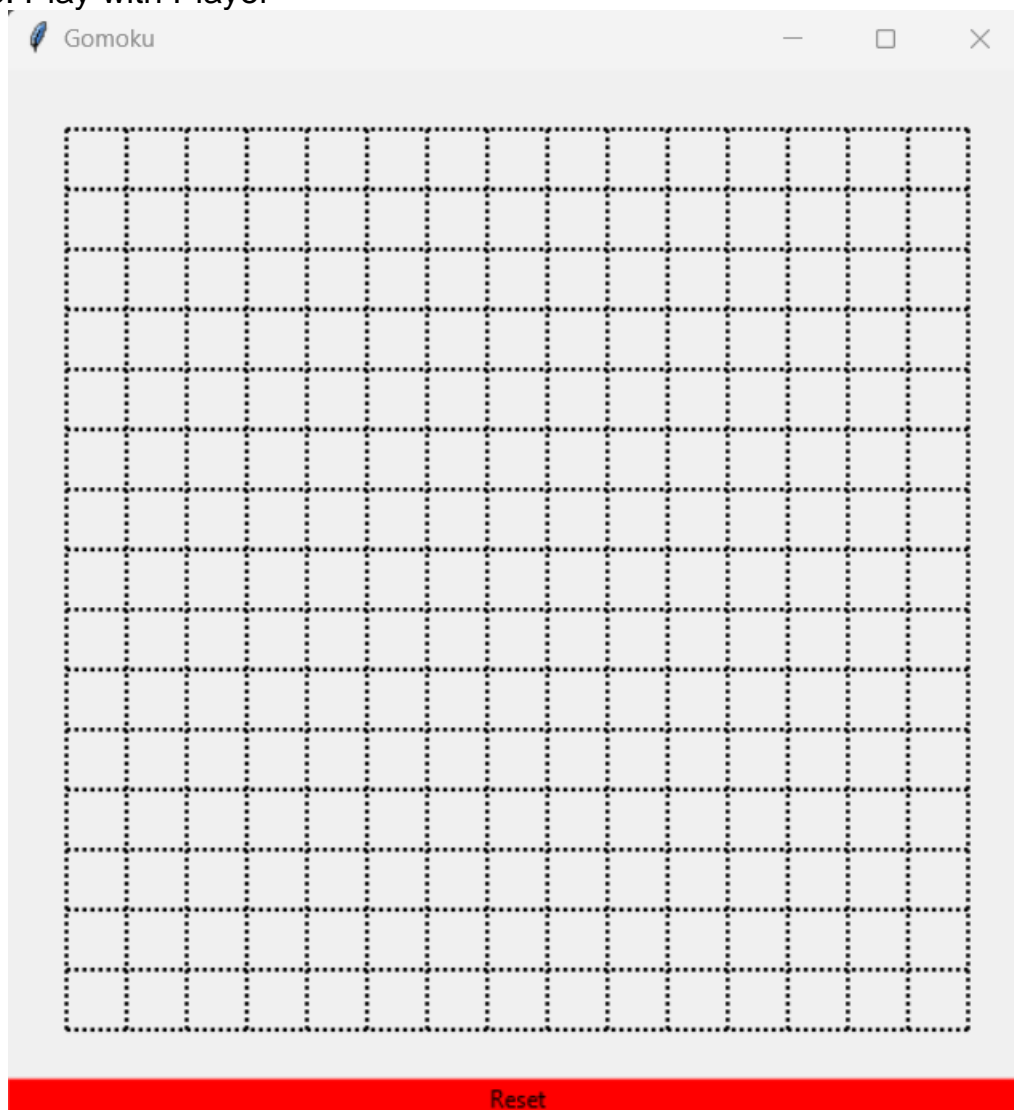
2. Guide

Trong Guide sẽ có giới thiệu về tác giả ngày phát hành và version của game



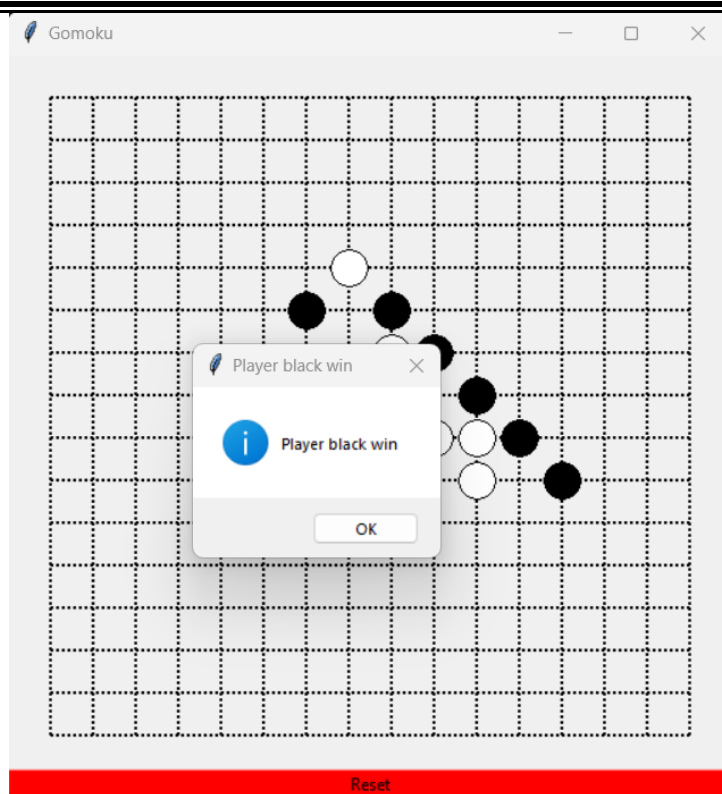
Hình 2: Guide

3. Play with Player

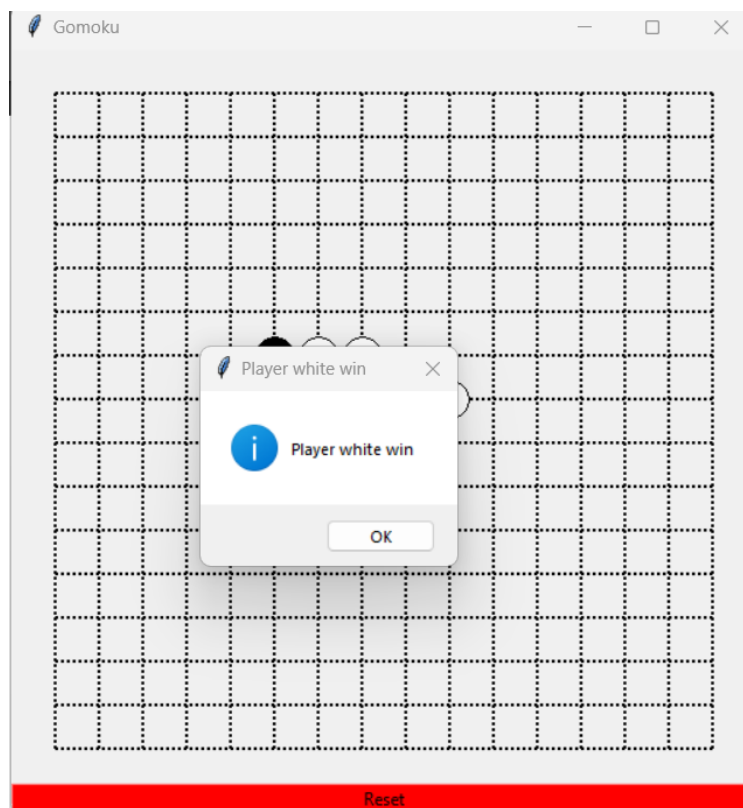


Hình 3: Giao diện của Play with player

Khi vào chế độ này sẽ có 2 người tham gia vào trận đấu đó cho đến khi nào có người chơi đủ 5 ô cùng hàng ngang, dọc, chéo thì kết thúc ván. Khi click vào reset thì bàn cờ sẽ quay trở lại trạng thái ban đầu.



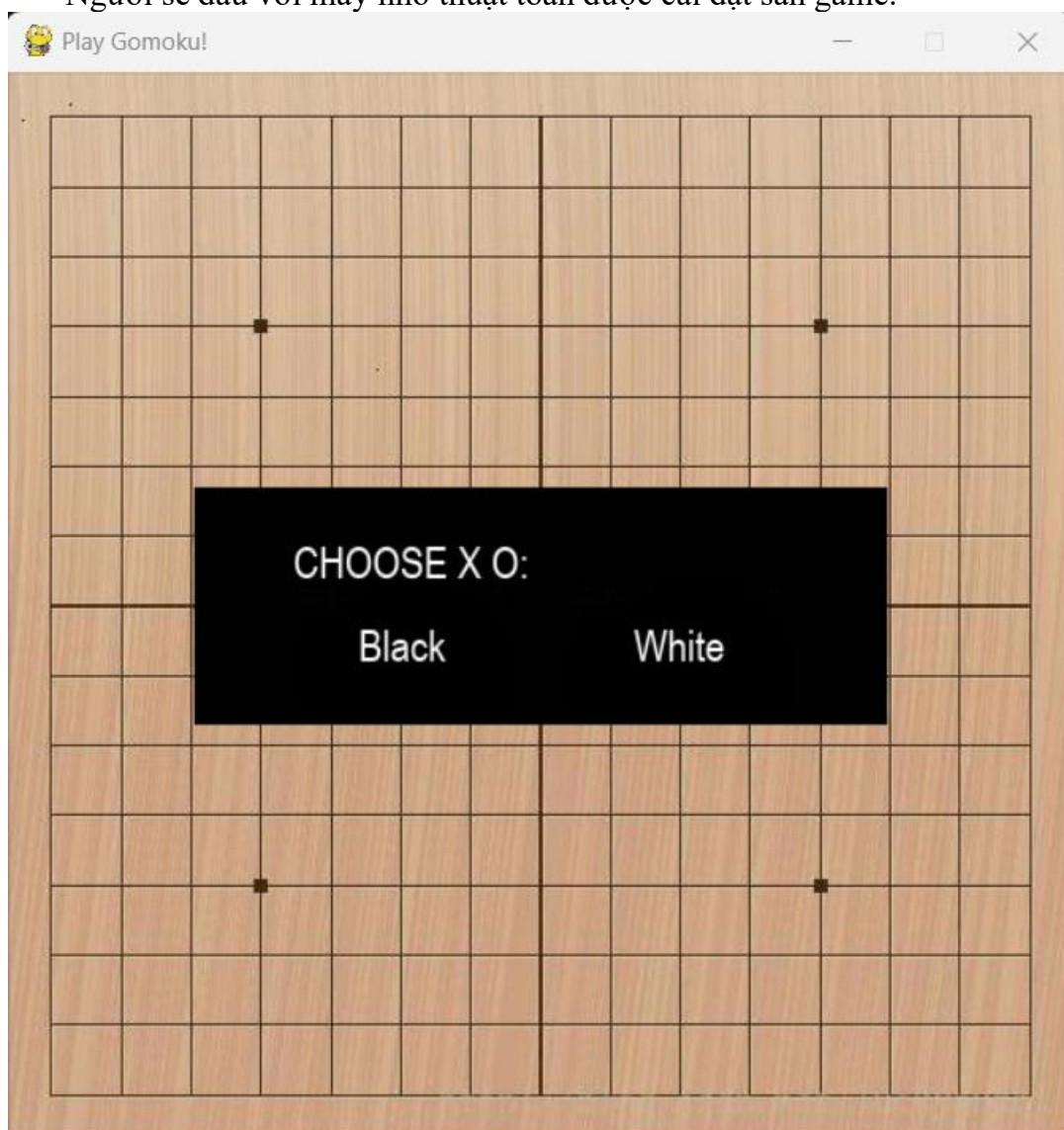
Hình 4: Người chơi black chiến thắng



Hình 5: Người chơi white chiến thắng

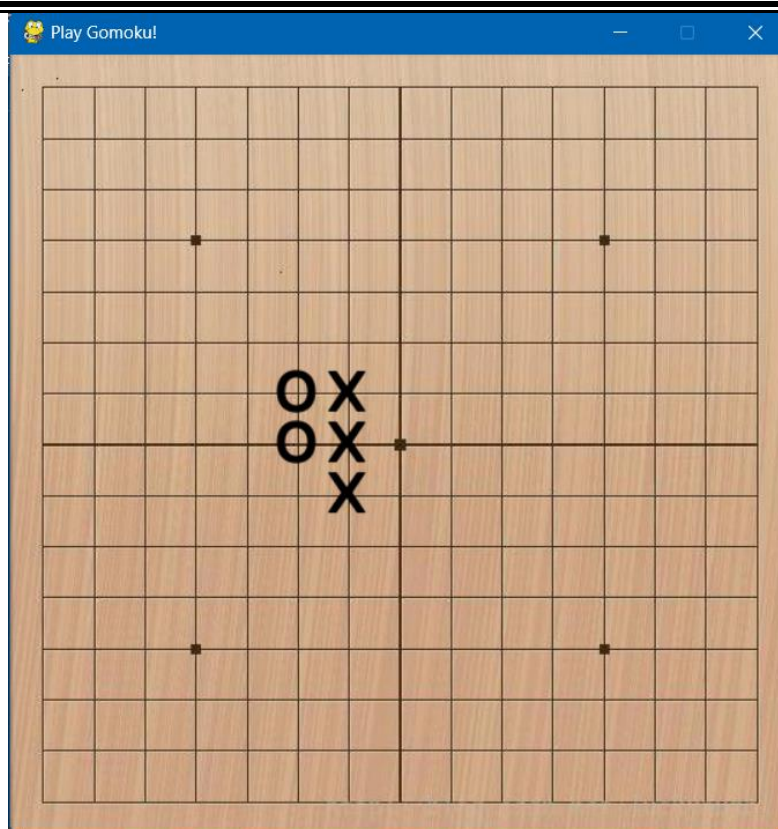
4. Play with AI

Người sẽ đấu với máy nhờ thuật toán được cài đặt sẵn game.

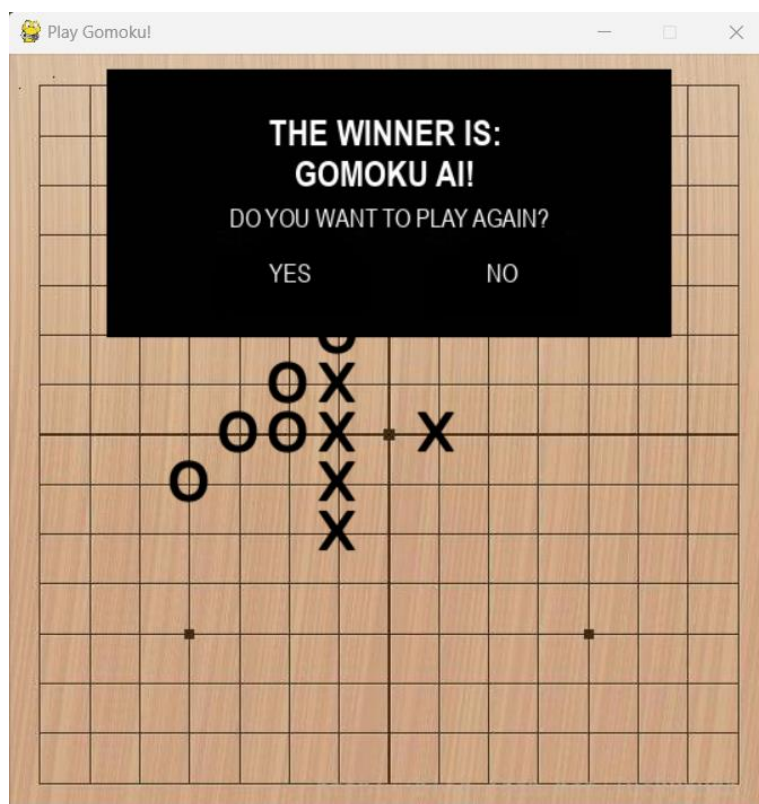


Hình 6: Giao diện Play with AI

Khi hiện lên bảng chọn người chơi sẽ chọn Black là X hoặc White là O để tiến hành đánh với máy. Nếu chọn X thì mình sẽ đi trước còn chọn O thì máy sẽ đi trước và tự động vào ô chính giữa bàn cờ.

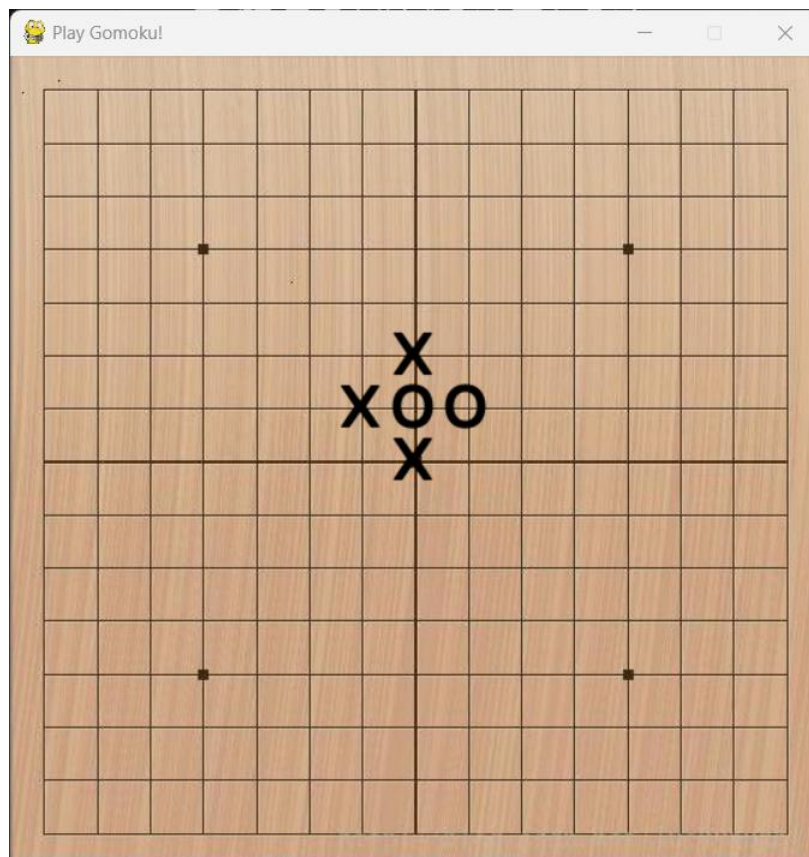


Hình 7: Giao diện trò chơi khi chọn X



Hình 8: Khi AI chiến thắng

Khi bạn chọn Yes thì trò chơi sẽ bắt đầu lại từ đầu còn No thì game sẽ thoát.



Hình 9: Khi bạn chọn O

Phần 4 Kết luận - đánh giá

I. Kết quả

- Sử dụng được cơ bản ngôn ngữ lập trình python.
- Game có 2 chế độ chơi:
 - o Chơi với người.
 - o Chơi với máy
- Có hướng dẫn và giới thiệu về game.
- Game có tính giải trí cao.
- Hoàn thành đầy đủ giao diện.

II. Hạn chế và nguyên nhân

- Có nhiều kiến thức mới cần phải học hỏi.
- Còn thiếu sót về phần ghi nhận lại số điểm, chưa làm lưu trò chơi lại để tiếp tục ván sau.
- Giao diện còn bình thường.
- Chưa có nhiều chế độ cho người chơi chọn.

III. Hướng phát triển

- Cần học sâu thêm để phát triển thêm tính năng.
- Thêm tính năng tạm dừng và tiếp tục
- Thêm tính năng lưu tên người dùng.
- Tiếp tục phát triển thêm những phần còn thiếu trong game mà chưa hoàn thành.

Tài liệu tham khảo:

- [1] Dương Bảo Vy, Pygame Series Phần 2: Lập trình Game cờ Caro bằng Python, [Pygame Series Phần 2: Lập trình Game cờ Caro bằng Python | STEAM for Vietnam Blog](#) , 12-2021
- [2] Minimax Algorithm in Game Theory | Set 4 (Alpha-Beta Pruning), [Minimax Algorithm in Game Theory | Set 4 \(Alpha-Beta Pruning\) - GeeksforGeeks](#)