

CSC14003 - CƠ SỞ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

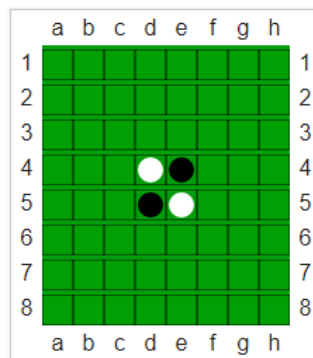
PROJECT 01 – CỜ LẬT

February 15, 2021

I Dẫn nhập

I.1 Giới thiệu trò chơi

Cờ lật (hay còn gọi là **cờ Othello** hay **cờ Reversi**) là một trò chơi chiến thuật **2 người chơi** trên một bàn cờ có kích thước 8×8 . Mỗi người chơi sẽ điều khiển một trong hai loại quân cờ (**đen** hoặc **trắng**) và không được điều khiển loại quân cờ của đối phương. Bàn cờ khai cuộc của trò chơi sẽ giống như Hình 1.



Hình 1: Bàn cờ khai cuộc

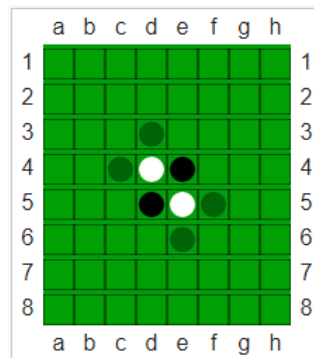
I.2 Luật chơi

1. Người cầm quân **đen** sẽ **đi trước**.
2. Các ô trên bàn cờ được chia làm **3 loại**: bị quân đen chiếm (tạm gọi là **ô đen**), bị quân trắng chiếm (tạm gọi là **ô trắng**), không bị quân đen và quân trắng chiếm (tạm gọi là **ô trống**).
3. Nếu hai ô **không nằm liền kề** nhau nhưng nằm trên một **hàng ngang** hoặc một **hàng dọc** hoặc một **đường chéo** thì ta có một hoặc nhiều ô nằm **giữa hai ô** này. Ngược lại, nếu ta có một hoặc nhiều ô nằm **giữa hai ô** nào đó thì hai ô này **không nằm liền kề** nhau nhưng nằm trên một **hàng ngang** hoặc một **hàng dọc** hoặc một **đường chéo**.
4. Giả sử đến lượt chơi của **quân đen**, người cầm **quân đen** sẽ chọn một trong số các **ô trống** thoả mãn với mỗi **ô trống**, tồn tại một **ô đen** mà **giữa ô đen và ô trống** đó chỉ gồm các **ô trắng**.

5. Giả sử người cầm **quân đen** vừa chọn xong **ô trống** thì với mỗi **ô đen** thỏa mãn **giữa ô đen và ô trống** đó chỉ gồm các **ô trắng**, toàn bộ **ô trắng** đó sẽ trở thành **ô đen**. Sau đó, bản thân **ô trống** cũng trở thành **ô đen** và kết thúc lượt chơi của người cầm **quân đen**.
6. Đối với lượt chơi của **quân trắng**, người chơi cũng thực hiện tương tự.
7. Trò chơi sẽ **kết thúc** nếu người chơi nào khi **đến lượt của mình không thể đi tiếp** được nữa.
8. Hai người chơi sẽ **lần lượt thay phiên** nhau chơi cho đến khi trò chơi **kết thúc**.
9. Khi trò chơi **kết thúc**, người nào có **nhiều quân** hơn là người **thắng**. Tuy nhiên, nếu hai người có số quân **bằng nhau** thì hai người **hoà nhau**.

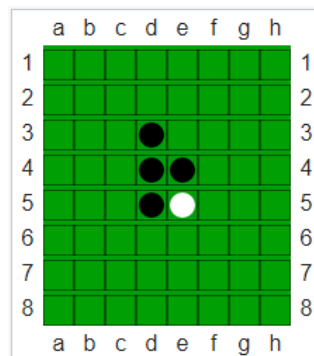
I.3 Ví dụ cụ thể

Ban đầu quân đen có thể đi đến các ô như Hình 2.



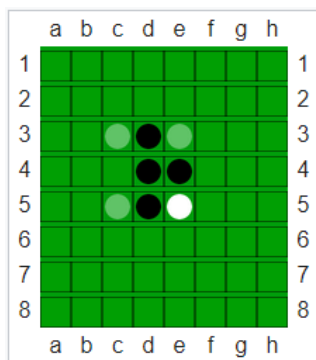
Hình 2: Các ô quân đen có thể đi

Quân đen chọn ô d3. Khi đó, ta có bàn cờ như Hình 3.



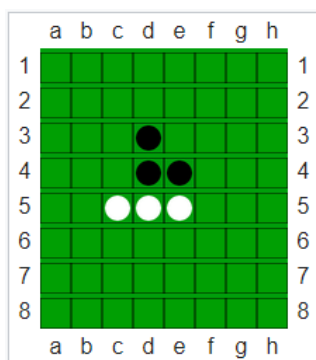
Hình 3: Bàn cờ sau khi quân đen đi ô d3

Đến lượt quân trắng, người cầm quân trắng có thể đi được các ô như Hình 4.



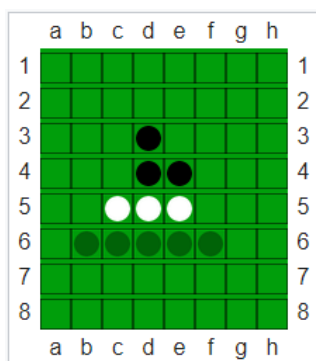
Hình 4: Các ô quân trắng có thể đi

Quân trắng chọn ô c5. Khi đó, ta có bàn cờ như Hình 5.



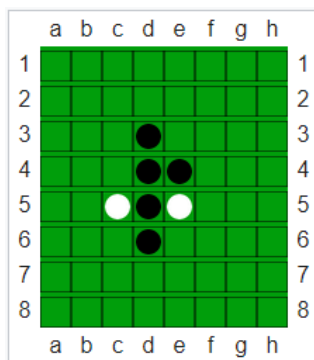
Hình 5: Bàn cờ sau khi quân trắng đi ô c5

Đến lượt quân đen, người cầm quân đen có thể đi được các ô như Hình 6.



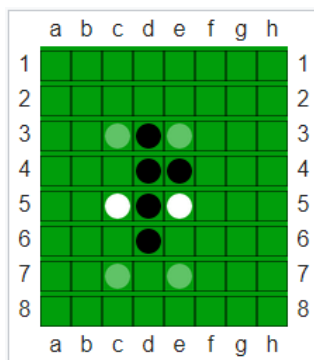
Hình 6: Các ô quân đen có thể đi

Quân đen chọn ô d6. Khi đó, ta có bàn cờ như Hình 7.



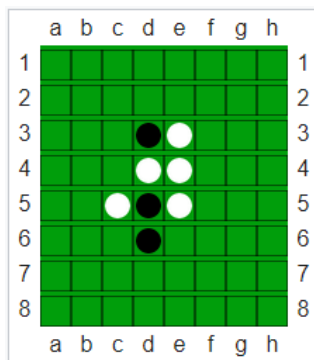
Hình 7: Bàn cờ sau khi quân đen đi ô d6

Đến lượt quân trắng, người cầm quân trắng có thể đi được các ô như Hình 8.



Hình 8: Các ô quân trắng có thể đi

Quân trắng chọn ô e3. Khi đó, ta có bàn cờ như Hình 9.



Hình 9: Bàn cờ sau khi quân trắng đi ô e3

I.4 Tham khảo

Các bạn có thể tham khảo thêm về Cờ lật ở đường dẫn sau: <https://en.wikipedia.org/wiki/Reversi>

II Đề bài

II.1 Một số thay đổi về trò chơi

1. Trước khi bắt đầu, trên bàn cờ sẽ có **5 ô đặc biệt** được chọn **ngẫu nhiên** tùy ý. Khi đó, ta gọi những ô này là **ô chiến thắng**.
2. Người chơi nào chiếm được **toàn bộ** các **ô chiến thắng** thì sẽ giành **chiến thắng** ngay lập tức.
3. Nếu trò chơi **kết thúc** mà không có ai chiếm được **toàn bộ** các **ô chiến thắng** thì ai chiếm **nhiều ô** hơn sẽ **chiến thắng**. Tuy nhiên, nếu cả hai chiếm được **số ô bằng nhau** thì ai chiếm được **nhiều ô chiến thắng** hơn sẽ **chiến thắng**. Nếu vẫn không thoả thì cả hai được tính là **hoà**.
4. **Nhắc lại:** Trò chơi được mô tả trong đề bài không có khái niệm "**bỏ lượt**", mà chỉ có khái niệm "**đầu hàng**". Điều này có nghĩa là một người chơi được quyền **đầu hàng** để kết thúc sớm trận đấu, không có quyền **bỏ lượt**. Nếu người chơi **không đi được** thì trò chơi đó **kết thúc**.

II.2 Nội dung

Hãy viết chương trình AI tự động chơi Cờ lật biến thể (với những thay đổi ở được ghi trong phần II.1) sao cho chương trình càng khó bị đánh bại (bởi con người hay chương trình AI khác) càng tốt.

II.3 Thiết kế chương trình

Chương trình được coi là một hàm gồm có đầu vào và đầu ra như sau:

- Đầu vào:
 - **victory_cell**: Kiểu chuỗi, có dạng "**xx xx xx xx xx**" là 5 vị trí của các ô chiến thắng. Ví dụ: "**a1 c7 d5 g4 f3**".
 - **cell**: Kiểu chuỗi, có dạng "**X ... X\nX ... X\n...\nX ... X**" là ma trận trạng thái các ô trong bàn cờ, trong đó **E** là ô trống, **B** là ô đen, **W** là ô trắng.
 - **you**: Kiểu chuỗi, gồm có các giá trị sau là "**BLACK**" (đến lượt người cầm quân đen đi và vẫn còn ô đi được), "**WHITE**" (đến lượt người cầm quân trắng đi và vẫn còn ô đi được).
- Đầu ra: Kiểu chuỗi, hoặc trả ra giá trị là "**NULL**" (khi không đưa ra được nước đi nào và đầu hàng) hoặc trả ra giá trị dạng "**xy**" (trong đó **x** là chữ cái, **y** là chữ số và **xy** biểu thị vị trí ô mình chọn tương ứng với bàn cờ ở Hình 1).

II.4 Thử nghiệm chương trình

Trong đồ án này, các bạn được cung cấp sẵn một số mã nguồn gồm:

- **init.py**: đóng vai trò là những thiết lập chung giữa các mã nguồn.
- **server.py**: đóng vai trò là server.
- **client.py**: đóng vai trò là client.
- **bot.py**: đóng vai trò là phần lõi AI của chương trình.
- **test.py**: chứa các bộ unit test để kiểm tra mã nguồn hoạt động chính xác.

Khi đó, các mã nguồn sẽ hoạt động như sau: Ban đầu, server và client sẽ khởi động bot riêng của mình để chuẩn bị cho trận đấu. Sau đó, client sẽ kết nối đến server để bắt đầu trận đấu. Trận đấu diễn ra bằng cách server sẽ gửi các thông tin về trận đấu (vị trí các ô chiến thắng, trạng thái bàn cờ, lượt đi hiện tại của quân đen hay của quân trắng), còn client sẽ gửi nước đi mà mình định đi. Hai bên cứ thực hiện như vậy cho đến hết trận. Khi hết trận, server sẽ gửi thông tin kết quả trận đấu (danh sách các nước đi hai bên đã thực hiện, ai là người chiến thắng) và ngắt kết nối.

Để thuận tiện cho việc đánh giá đồ án, các bạn sẽ được cung cấp thêm một con bot online (địa chỉ IP và port của server chứa bot được cung cấp sau). Các bạn có thể tái sử dụng mã nguồn trên hoặc viết bằng ngôn ngữ lập trình khác **miễn là có thể liên lạc và đánh cờ được với con bot online trên**.

III Các quy định nộp bài

III.1 Các quy định chung

1. Đồ án này chiếm 15% tổng điểm môn học, được thực hiện trong 3 tuần.
2. Đồ án làm theo nhóm gồm có 2 - 3 thành viên.
3. Các bạn nào không có nhóm sẽ được xếp nhóm ngẫu nhiên.
4. Phần nộp bài (do trưởng nhóm đại diện nộp) sẽ gồm có 2 phần là mã nguồn (lưu trong thư mục Source) và báo cáo (lưu trong thư mục Report), được nén thành 1 file bằng định dạng ZIP có tên dạng như sau: MSSV01_MSSV02.zip (với nhóm có 2 thành viên) hoặc MSSV01_MSSV02_MSSV03.zip (với nhóm có 3 thành viên).

III.2 Mã nguồn

1. Mã nguồn không thể biên dịch (báo lỗi biên dịch như sai cú pháp) hoặc không thể chạy được (báo các lỗi như lỗi runtime, sai logic chương trình): 0 điểm.
2. Chương trình không thể đánh cờ được với con bot online: 0 điểm.
3. Các hành vi gian lận liên quan đến mã nguồn (sao chép mã nguồn giữa các nhóm, sao chép mã nguồn trên Internet, ...): 0 điểm.

III.3 Báo cáo

Phần báo cáo cần đảm bảo tối thiểu có các phần sau:

1. Lý thuyết: Trình bày ngắn gọn lý thuyết về Adversarial Search.
2. Vận dụng: Trình bày cách biên dịch và chạy mã nguồn, mã giả thuật toán của con bot mà nhóm thực hiện. Trường hợp mã giả không khớp với mã nguồn: 0 điểm.
3. Mở rộng: Trình bày những ưu điểm, nhược điểm mà nhóm thấy được ở con bot của mình, những hướng đi có thể cải tiến, những phương pháp mà thế giới hiện tại đang sử dụng có thể ứng dụng vào đồ án này.