



Báo cáo bài tập lớn 2.  
Môn Trí Tuệ Nhân Tạo  
Đề tài: Hiện thực game Ô Ăn Quan.

GVHD: Vương Bá Thịnh.  
Thành viên:  
Nguyễn Minh Cường-51100465.  
Nguyễn Văn Duy-51300610.  
Nguyễn Phát Đạt-51300792.

## Giới thiệu :

**Ô ăn quan**, hay còn gọi tắt là **ăn quan** hoặc **ô quan** là một trò chơi dân gian của trẻ em người Kinh, Việt Nam mà chủ yếu là các bé gái. Đây là trò chơi có tính chất chiến thuật thường dành cho hai hoặc ba người chơi và có thể sử dụng các vật liệu đa dạng, dễ kiếm để chuẩn bị cho trò chơi.

## Tìm hiểu & hiện thực:

- Bàn chơi: bàn chơi Ô ăn quan kẻ trên một mặt bằng tương đối phẳng có kích thước linh hoạt miễn là có thể chia ra đủ số ô cần thiết để chứa quân đồng thời không quá lớn để thuận tiện cho việc di chuyển quân, vì thế có thể được tạo ra trên nền đất, vỉa hè, trên miếng gỗ phẳng.... Bàn chơi được kẻ thành một hình chữ nhật rồi chia hình chữ nhật đó thành mười ô vuông, mỗi bên có năm ô đối xứng nhau. Ở hai cạnh ngắn hơn của hình chữ nhật, kẻ hai ô hình bán nguyệt hoặc hình vòng cung hướng ra phía ngoài. Các ô hình vuông gọi là ô *dân* còn hai ô hình bán nguyệt hoặc vòng cung gọi là ô *quan*.
- Quân chơi: gồm hai loại *quan* và *dân*, được làm hoặc thu thập từ nhiều chất liệu có hình thể ổn định, kích thước vừa phải để người chơi có thể cầm, nắm nhiều quân bằng một bàn tay khi chơi. *Quan* có kích thước lớn hơn *dân* đáng kể cho dễ phân biệt với nhau. Quân chơi có thể là những viên sỏi, gạch, đá, hạt của một số loại quả... hoặc được sản xuất công nghiệp từ vật liệu cứng mà phổ biến là nhựa. Số lượng *quan* luôn là 2 còn *dân* có số lượng tùy theo luật chơi nhưng phổ biến nhất là 50.
- Bố trí quân chơi: *quan* được đặt trong hai ô hình bán nguyệt hoặc cánh cung, mỗi ô một quân, *dân* được bố trí vào các ô vuông với số

quân đều nhau, mỗi ô 5 *dân*. Trường hợp không muốn hoặc không thể tìm kiếm được *quan* phù hợp thì có thể thay *quan* bằng cách đặt số lượng *dân* quy đổi vào ô *quan*.

- Người chơi: thường gồm hai người chơi, mỗi người ngồi ở phía ngoài cạnh dài hơn của hình chữ nhật và những ô vuông bên nào thuộc quyền kiểm soát của người chơi ngồi bên đó.

## Giải thuật Minimax.

Minimax (còn gọi là minmax) là một phương pháp trong lý thuyết quyết định có mục đích là tối thiểu hóa (minimize) tổn thất vốn được dự tính có thể là "tối đa" (maximize). Có thể hiểu ngược lại là, nó nhằm tối đa hóa lợi ích vốn được dự tính là tối thiểu (maximin). Nó bắt nguồn từ trò chơi có tổng bằng không. Nó cũng được mở rộng cho nhiều trò chơi phức tạp hơn và giúp đưa ra các quyết định chung khi có sự hiện diện của sự không chắc chắn.

Một phiên bản của giải thuật áp dụng cho các trò chơi như tic-tac-toe, khi mà mỗi người chơi có thể thắng, thua, hoặc hòa. Nếu người chơi A có thể thắng trong 1 nước đi, thì "nước đi tốt nhất" chính là nước đi để dẫn đến kết quả thắng đó. Nếu người B biết rằng có một nước đi mà dẫn đến tình huống người A có thể thắng ngay ở nước đi tiếp theo, trong khi nước đi khác thì sẽ dẫn đến tình huống mà người chơi A chỉ có thể, tốt nhất, là hòa thì nước đi tốt nhất của người B chính là nước đi sau.

Ta sẽ nắm rõ, thế nào là một nước đi "tốt nhất". Giải thuật Minimax giúp tìm ra nước đi tốt nhất, bằng cách đi ngược từ cuối trò chơi trở về đầu. Tại mỗi bước, nó sẽ ước định rằng người A đang cố gắng tối đa hóa cơ hội thắng của A khi đến phiên anh ta, còn ở nước đi kế tiếp thì người chơi B cố gắng để tối thiểu hóa cơ hội thắng của người A (nghĩa là tối đa hóa cơ hội thắng của B).

Một thuật toán minimax là một thuật toán đệ quy cho việc lựa chọn bước đi kế tiếp trong một trò chơi có hai người chơi. Một giá trị được gán cho mỗi vị trí hay một trạng thái của trò chơi. Giá trị này được tính toán bằng một hàm tính giá trị vị trí và nó cho biết độ tốt nếu như một người chơi đạt được đến đó. Người chơi sau đó đi một bước làm tối đa giá trị tối thiểu của vị trí là kết quả từ tập hợp những bước đi có thể của đối thủ. Nếu đó là phiên A sẽ đi, A sẽ cho một giá trị cho mỗi bước đi hợp pháp của anh ta.

Một phương pháp bố trí là gán cho một số vị trí thắng cho A như là  $+1$  và cho B là  $-1$ . Điều này sẽ dẫn đến lý thuyết trò chơi tổ hợp được phát triển bởi John Horton Conway.

Một cách khác là sử dụng một quy định rằng nếu như kết quả của một bước đi là một chiến thắng lập tức cho A nó được gán dương vô hạn và, nếu như là một chiến thắng lập tức cho B, âm vô hạn. Giá trị cho A của bất kì nước đi nào khác là giá trị minimum của các giá trị kết quả từ mỗi bước trả lời có thể của B. (A được gọi là người chơi là cực đại và B gọi là người chơi làm cực tiểu), do vậy được gọi là thuật toán minimax.

Thuật toán trên sẽ gán một giá trị dương hay âm vô hạn cho mỗi vị trí bởi vì giá trị của mỗi vị trí sẽ là giá trị của một số vị trí thắng hay thua nào đó. Thông thường nhìn chung điều này chỉ có thể xảy ra tại điểm cuối của những trò chơi phức tạp như cờ vua hay cờ vây, bởi vì về mặt tính toán ta không có khả năng tính xa đến mức kết thúc trò chơi, trừ khi là trò chơi sắp kết thúc, và các vị trí không đi khác nhau được cho các giá trị hữu hạn như là các đánh giá về mức độ tin tưởng là chúng sẽ dẫn đến chiến thắng cho người này hay người khác.

Điều này có thể được mở rộng nếu như chúng ta cung cấp một hàm đánh giá heuristic đưa ra các giá trị cho các vị trí trò chơi chưa phải là cuối cùng mà không xét tất cả mọi trường hợp theo sau một chuỗi đầy

đủ. Chúng ta sau đó có thể giới hạn thuật toán minimax để chỉ xét một số nào đó các nước đi kế tiếp. Số này được gọi là "số bước kế tiếp", đo bằng "ply". Ví dụ, "Deep Blue" nhìn trước 12 ply.

Thuật toán này có thể được nghĩ như là khám phá các node của một cây trò chơi. Số cắt xén hiệu quả của một cây là trung bình của số các con của mỗi nốt (i.e., trung bình của các nước đi hợp pháp trong một vị trí). Số lượng các nodes được khám phá thường là tăng theo hàm mũ với số lượng ply (nó sẽ nhỏ hơn hàm mũ nếu đánh giá các nước đi bắt buộc hay là các bước lặp lại). Số lượng các nodes cần khám phá cho việc phân tích một trò chơi do đó gần bằng số cắt xét nâng lên lũy thừa số ply. Do vậy là không thể phân tích trò chơi ví dụ như cờ vua một cách hoàn toàn chỉ bằng thuật toán minimax.

Sự trình diễn của thuật toán minimax ngây thơ có thể được cải tiến đáng kể, mà không ảnh hưởng đến kết quả, bằng cách sử dụng cắt xén alpha-beta. Các phương pháp cắt xén heuristic khác cũng có thể được sử dụng, nhưng không phải tất cả chúng bảo đảm sẽ cho kết quả giống nhau như là tìm kiếm không cắt xén.

**Hình ảnh demo minh họa.**

# Ô ĂN QUAN

Bắt đầu

Hướng dẫn

Thoát

# Ô ĂN QUAN

Minimax 1

Minimax 2

Minimax 3