

BÀI TẬP LỚN 2 (HK1 24-25)

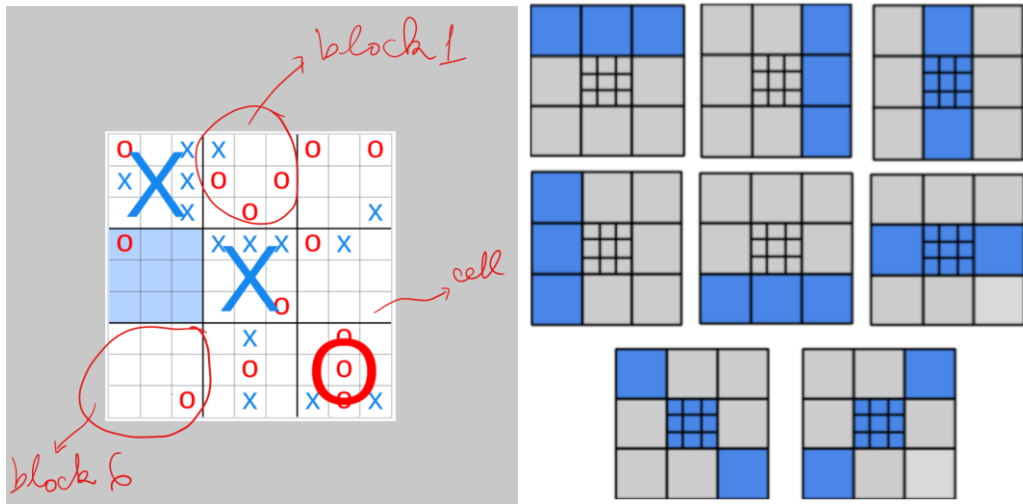
ULTIMATE TIC-TAC-TOE

(version 1.0)

Mục tiêu

- Hiện thực **game playing agent** cho game **Ultimate Tic-Tac-Toe**.
- Nâng cao kỹ năng lập trình, giải quyết vấn đề.

Giới thiệu



(a) Bàn cờ (chỉnh sửa từ wiki)

(b) Các “pattern” chiến thắng

Hình 1. Ultimate Tic-Tac-Toe

- **Ultimate Tic-Tac-Toe** là một dạng mở rộng của game Tic-Tac-Toe (3x3), trong đó board (bàn cờ) được chia thành 9 block được đánh chỉ số từ 0 – 8 (từ trái sang phải, từ trên xuống dưới), mỗi block chứa các cell cũng đánh chỉ số như các block (như hình 1-a).
- **Player 1** luôn đi quân ‘X’.
- **Mục tiêu chiến thắng** của người chơi là tạo thành 1 “pattern” (màu xanh) cho các block như hình 1-b.

Luật chơi

1. [NƯỚC ĐI ĐẦU TIÊN] Nước đi đầu tiên người chơi có thể đi quân vào bất kỳ cell nào (81 cell).
2. [CÁC NƯỚC ĐI KHÁC] Nếu đối thủ đi vào cell có chỉ số k , thì người chơi phải đi quân vào block có chỉ số k , quân này phải đi vào cell trống trong block đó.
3. [NƯỚC ĐI TỰ DO] Trường hợp block được chỉ định theo luật 2 đã đầy (không còn cell trống) hoặc đã có kết quả thắng thua trên block (như luật 4) thì người chơi có thể đi vào 1 cell trống bất kỳ trong board không nằm trong block đã có kết quả thắng thua.

4. [LUẬT THẮNG TRÊN BLOCK] Người chơi nào tạo thành pattern cho các cell trong 1 block trước thì xem như thắng trên block đó và được ghi nhận (như hình 1-a).
5. [LUẬT THẮNG] Người chơi tạo thành 1 pattern cho các block như hình 1-b là người thắng.

Yêu cầu

Hiện thực hàm: **def select_move(cur_state, remain_time)**

- Input: **cur_state**, trong đó chứa
 - **global_cells**: array[9] lưu giá trị cho các blocks.
 - **blocks**: 9 ma trận 3x3 dùng lưu giá trị các cell cho các block.
 - **player_to_move**: người chơi thực hiện việc lựa chọn nước đi, với giá trị bằng 1 (X) hoặc -1 (O).
 - **previous_move**: nước đi vừa được thực hiện bởi đối thủ.
- Input: **remain_time** lưu thời gian còn lại để tính toán các nước đi của người chơi.
- Output: **move** – nước đi được lựa chọn bởi người chơi
 - **None**: khi không có bất kì lựa chọn nào hợp lệ.
 - **move**: **UltimateTTT_Move**, chứa
 - ✓ **index_local_board**: chỉ số của block được chọn.
 - ✓ **x, y**: tọa độ của cell được chọn trong block.
 - ✓ **value**: 1 (X) hoặc -1 (O).

Cách đánh giá

Bài tập lớn được đánh giá thành 2 phần:

- Phần 1 - chiếm 60% số điểm BTL: đấu với agent chơi theo kiểu ngẫu nhiên 10 ván (5 ván đi trước)
 - Thắng: 3 điểm.
 - Hòa:
 - ✓ Thắng được nhiều block hơn đối thủ: 2 điểm.
 - ✓ Ngược lại: 1 điểm.
 - Thua: 0 điểm.

Lưu ý: nếu chương trình chơi ngẫu nhiên như source được cung cấp sẽ nhận điểm 0 cho phần này

- Phần 2: thi đấu trong giải đấu với các nhóm khác.

Giới hạn thời gian

Trong mỗi ván đấu thì mỗi người chơi có các ràng buộc về mặt thời gian như sau:

- Mỗi lần lựa chọn 1 nước đi (select_move) không vượt quá 10 giây.
- Tổng thời gian để lựa chọn các nước đi trong 1 ván không vượt quá 120 giây.

Vi phạm xem như thua.

Giải đấu

- [VÒNG 1] Các nhóm được chia thành 8 - 10 bảng đấu một cách ngẫu nhiên. Thi đấu vòng tròn, mỗi ván đấu sẽ gieo đồng xu quyết định nhóm nào đi trước (hoặc thi đấu 2 lượt tùy thỏa thuận của

nhóm). Tính điểm trong ván đấu như cách tính trong phần 1. Thứ hạng của các nhóm trong bảng đấu quyết định điểm số cho phần 2 và có tiến vào thi đấu vòng 2 không.

- Nhất bảng: tiến vào vòng 2, và tích lũy được 4 điểm (cho phần 2).
- Nhì bảng: tiến vào vòng 2, và tích lũy được 3 điểm.
- Thứ 3 bảng: loại, 2 điểm.
- Thứ 4 bảng: loại, 1 điểm.
- Thứ hạng khác: loại, 0 điểm.
- [VÒNG 2] Các nhóm được chia thành 4 bảng đấu một cách ngẫu nhiên. Thi đấu vòng tròn như vòng 1, và:
 - Nhất bảng: tiến vào tứ kết, tích lũy được 7 điểm.
 - Nhì bảng: tiến vào tứ kết, tích lũy được 6 điểm.
 - Thứ 3 bảng: loại, đạt 5 điểm.
 - Thứ hạng khác: loại, giữ nguyên điểm đã đạt trong phần 1.
- [TỨ KẾT] 8 nhóm được phân thành 4 cặp đấu loại trực tiếp. Mỗi cặp tiến hành 2 trận (mỗi người chơi đi trước 1 lần), cách tính điểm cho mỗi trận như phần 1. Nhóm có điểm cao hơn tiến vào bán kết. Nếu điểm số bằng nhau thì tung đồng xu quyết định.
 - Thắng: tiến vào bán kết, tích lũy được 8 điểm.
 - Thua: loại, giữ nguyên điểm đạt được trong vòng 2.
- [BÁN KẾT] 4 nhóm được phân thành 2 cặp đấu loại trực tiếp. Tiến hành như tứ kết.
 - Thắng: tiến vào chung kết, tích lũy được 9 điểm.
 - Thua: loại, đạt 8 điểm.
- [CHUNG KẾT] tiến hành thi đấu như bán kết.
 - Thắng: 10 điểm.
 - Thua: 9 điểm.

Lưu ý: Các nhóm bỏ thi đấu:

- Trong các vòng 1, vòng 2 tính là chót bảng.
- Trong các vòng khác tính là thua.

Nộp bài

- Mỗi nhóm chỉ cần 1 thành viên nộp bài trên BKEL.
- Nén thành 1 file zip trong đó chứa mã nguồn, file chứa hàm select_move được đặt tên theo format: “_MSSV1_MSSV2_MSSV3_MSSV4_MSSV5.py”.
- Hạn nộp:
 - Phần 1: 23g55 27/11/2024.
 - Phần 2: sau khi kết thúc giải đấu.

Tham khảo

- Tài liệu học tập của môn học
- [Minimax algorithm](#)
- [Alpha-beta pruning](#)
- [Monte Carlo Tree Search](#)
- [Q-Learning](#)
- [Convolutional Neural Network](#)
- [AlphaGo](#)

- [Tic-Tac-Toe with 4 algorithms](#)

Xử lý gian lận

Xử theo luật của nhà trường.