

PDP: Reversi

Cahier des besoins

Delengaigne Hadrien Chemoune Alaeddine
Pivetaud Victor Schlick Charlie

24 janvier 2018

1 Introduction

Le *Reversi* est un jeu de société qui se joue à deux joueurs, avec des pions noirs et blancs, sur un plateau composé de 64 cases. Ce jeu est apparu en 1883 en Angleterre sous le nom de *Reversi*, mais son invention reste contestée. La version moderne est connu sous le nom d'*Othello* et a été breveté en 1971 au Japon par *Goro Hasegawa* et diffère légèrement de son ancêtre, notamment par le placement des pions en début de partie[1]. Depuis 1977 un championnat du monde est organisé chaque année. Les sommaires règles de bases offrent la possibilité aux meilleurs joueurs de prévoir plusieurs coups à l'avance, ce qui permet de développer des stratégies complexes.

Au début d'une partie quatre pions sont posés au centre du plateau, deux faces blanches et deux faces noires en diagonale. Le but du jeu est d'avoir le plus de pions de sa couleur. Pour prendre des pièces à son adversaire, il faut mettre ses pions aux extrémités d'une ligne de pions adverses. Chaque joueur pose donc un nouveau pion sur le plateau à chaque tours. Seuls les coups qui permettent de prendre au moins une pièce à l'adversaire sont autorisés. La partie se termine lorsque le plateau est plein ou lorsque plus aucun coup n'est jouable, le gagnant est alors le joueur qui possède le plus de pions de sa couleur sur le plateau.

2 Description et analyse de l'existant

Le projet va se décomposer en deux étapes, dans un premier temps implémenter un jeu de *Reversi* permettant à deux joueurs humains de s'affronter puis d'implémenter une IA. Cette seconde partie va être la plus longue et sera principalement composé de recherche sur la meilleure manière d'implémenter un jeu de plateau (permettant une manipulation la plus rapide possible) ainsi que les techniques de génération et de parcours d'arbre et d'évaluation du plateau (savoir choisir quel coup est le plus avantageux entre plusieurs configurations).

De nombreux programmes de *Reversi* ont été développés et après la défaite du champion Takeshi Murakami contre le programme Logistello en 1997 (avec un score de 6-0). On peut maintenant affirmer que les programmes sont meilleurs que les humains à ce jeu. Même si le *Reversi* sur un plateau de 8x8 n'as pas encore été résolu, des solutions ont été trouvés pour des parties en 4x4 et 6x6[2].

Comme énoncé précédemment le projet va principalement consister à trouver les meilleures techniques de parcours d'arbre, parmi les plus connues :

- *Minimax Alpha-beta pruning*[3], le grand avantage de cette méthode est qu'elle élimine des branches au fur et à mesure de son déroulement. Elle est donc assez optimisée pour les arbres représentant les coups possible d'un jeu de plateau.
- *Negamax* Une variante simplifiée de minimax, lors du calcul de la perte maximum on part du principe que la valeur d'un coup pour un joueur donnée est égale à la négation de la valeur de l'autre joueur. Ainsi au lieu de calculer le minimum et maximum pour chaque joueur et chaque coup on dit que $\max(a, b) == -\min(-a, -b)$.

3 Descriptions des besoins

3.1 Fonctionnels

Jouer au *Reversi* entre deux humains :

- Choisir la taille du plateau (de 2×2 à 10×10)
- Sauvegarder une partie en cours dans un fichier texte
- Reprendre une partie sauvegardée
- Déterminer les coups possibles à jouer

- Alternner les joueurs
- Reconnaître une fin de partie (Plus de cases disponibles, plus de coups légaux)
- Afficher le score de fin de partie
- Avoir un mode "Contest" (Entrée : Sauvegarde de la partie en cours, Sortie : Coup à jouer)

Développer une intelligence artificielle avec la possibilité de jouer contre un humain ou de faire jouer deux IA entre elles.

- Créer l'arbre des coups à partir d'une configuration de jeu
- Évaluer la pertinence d'un coup
- Choisir le meilleur coup et le jouer

3.2 Non fonctionnels

- Le programme doit être jouable dans un terminal, interface graphique simple avec des caractères qui représentent les éléments du plateau
- Utilisation de deux bitboards pour représenter les pions noirs et blancs
- Actualisation de l'affichage en moins d'une seconde
- IA suffisamment rapide (temps à définir avec le client), heuristique efficace et parcours d'arbre rapide, multithreading.
- Respecter la syntaxe du fichier de sauvegarde (voir image ci dessous) pour que le programme arbitre du client puisse l'utiliser

```

X
- - - - -
- - - - -
- - - X O - -
- - - O X - -
- - - - -
- - - - -
- - - - -

```

(1) *Syntaxe fichier sauvegarde*

4 Diagramme de Gant

5 Bibliographie

Références

- [1] Ted Landau. Othello : Brief & Basic. 1990.
- [2] Joel Feinstein. Perfect play in othello from two alternative starting positions. <https://web.archive.org/web/20091101013931/http://www.feinst.demon.co.uk/Othello/6x6sol.html>. [archive date : NOV 01 2009].
- [3] Edwards, J D, Hart, and TP. The Alpha-Beta Heuristic. 1963.