

Création d'une intelligence artificielle pour le jeu de Hex

Motivations pour le choix du sujet

Le jeu de Hex est un jeu qui nécessite une stratégie assez développée pour gagner contre un bon joueur. J'ai donc trouvé intéressant d'appliquer les algorithmes pour les jeux à deux joueurs sur ce jeu car la stratégie gagnante est inconnue et il est difficile de tester si une position est gagnante ou non.

Ancrage du sujet au thème de l'année

L'intelligence artificielle joue au jeu de Hex, qui est un jeu de plateau.

Positionnement thématique (par ordre de priorité décroissante)

1. Informatique pratique
2. Informatique théorique

- Informatique : Technologie informatiques, Informatique théorique, Informatique pratique.
- Mathématiques : Algèbre, Analyse, Topologie & Géométrie, Probabilités, Autres domaines.
- Physique : Physique interdisciplinaire, Physique Ondulatoire, Physique de la matière, Mécanique, Physique Théorique

Mots-clés (par ordre de priorité décroissante)

1. Algorithmes des jeux
2. Fonction d'évaluation
3. Analyse de complexité
4. Arbres
5. Circuit électrique

Bibliographie commentée (max 650 mots) :

Dans le jeu de Hex, il n'y a pas de pièce qui ont une plus grande valeur que les autres. L'unique moyen de savoir si une position est gagnante ou non est de regarder l'emplacement de tous les pions sur le plateau.

La fonction d'évaluation la plus efficace consiste à faire une analogie entre le plateau et un circuit électrique [1]. On place une résistance électrique entre chaque case. Dans le cas d'un joueur

noir, elle sera nul si la case voisine est une autre case contrôlée par le joueur noir, elle sera de 1 si la case voisine est vide, et sera infini si la case est contrôlée par le joueur adverse. On ajoute également des liens entre les cases qui sont en connexions virtuelles, c'est-à-dire que même si le joueur adverse joue en premier, nous pourrions connecter ces cases. Pour détecter les connexions virtuelles, nous utiliserons l'algorithme H-search [1] qui consiste à les trouver récursivement à l'aide des règles AND et OR [1].

Une autre fonction d'évaluation consiste à utiliser des méthodes de recherche arborescente Monte-Carlo [2]. L'utilisation des algorithmes UCT (Upper Confidence bounds for Trees) et RAVE (Rapid Action Value Estimation) permet une grande amélioration des performances lors de la recherche.

Problématique retenue (max 50 mots)

Quels algorithmes sont les plus efficaces pour la création d'une intelligence artificielle jouant au jeu de Hex ?

Objectifs du TIPE (max 100 mots)

L'objectif principal de ce TIPE est de créer une intelligence artificielle pour le jeu de Hex. La principale difficulté est de trouver une fonction d'évaluation qui permet de savoir si la position d'un joueur est gagnante ou non. Les deux algorithmes présentés dans la bibliographie pourront donc être implémentés et comparés afin de déterminer le plus efficace.

Références bibliographiques (2 à 10 références)

- [1] Vadim V. Anshelevich, A hierarchical approach to computer Hex : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370201001540?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7a66d150a99a0084
- [2] Tristan Cazenave, Abdallah Saffidine, Utilisation de la recherche arborescente Monte-Carlo au Hex : <https://www.lamsade.dauphine.fr/~cazenave/papers/hex-ria.pdf>