

Présentation du projet

mmc

marc-michel dot corsini at u-bordeaux dot fr

Rev. 1 : 15 Janvier 2022

L'objet du projet est d'étudier le jeu « HexaPawn » ainsi que le jeu du « Morpion » et certaines de ses extensions. Les étapes du projet se feront sous la forme de jalons (TP) – chaque jalon abordera un aspect spécifique du problème.

1 Description

1. Le jeu « Hexapawn » inventé par Martin Gardner est un jeu déterministe à 2 joueurs sur un plateau à n lignes et m colonnes. Chaque joueur, placé de part et d'autre du damier a sur la ligne la plus proche de lui m pions. Dans la version 3×3 , si chaque joueur joue « à la perfection », le premier joueur perd toujours. Dans la version 4×4 c'est le second joueur qui, dans les mêmes conditions d'optimalité perd toujours. Un pion peut avancer d'une case si elle est libre, ou prendre en avançant d'une case en diagonale. Dans le premier cas 'X' avance un pion, dans le second cas 'O' mange le pion 'X'

X		X	X		X
	X			O	
O	O	O		O	O

On peut moduler les règles, en rajoutant que la « prise » est prioritaire sur le déplacement. C'est la version « Dawson' chess ».

La partie est gagnée lorsqu'on amène un de ses pions dans le camp adverse. La partie est perdue lorsque, à son tour de jeu il n'y a pas de mouvement possible. Il n'y a pas de partie nulle.

2. Le jeu du « Morpion » ou encore « Tic-Tac-Toe », se joue sur un damier m lignes et m colonnes, chaque joueur dispose de p pierres et doit réaliser un alignement de $q < p$ pierres horizontalement, verticalement ou en diagonale. La partie est gagnée lorsqu'un alignement est réussi, la partie est nulle sinon. Dans sa version de base le damier est 3×3 , chaque joueur dispose de 4 pierres et doit en aligner 3 pour gagner.

Il s'agit de jeu à information complète (les 2 joueurs ont accès à toute l'information à tout moment) et à somme nulle (ce que gagne l'un, l'autre le perd).

1.1 Variations

Plusieurs variations sont possibles, nous n'en considérons que quelques unes parmi celles classiquement utili-

sées :

- **HexaPawn**

1. Le cas par défaut est de travailler sur un damier 3×3 sur un damier **non cylindrique** et **sans priorité**.
2. Les extensions étant le nombre de lignes, de colonnes, la forme du tablier et le fait que l'action de prendre soit prioritaire ou pas.

- **Morpion**

1. Par défaut on travaillera sur un damier 3×3 , chaque joueur disposera de 4 pierres et cherchera à aligner 3 pierres sur un damier **non torique** dans un jeu avec une seule phase.
2. Les extensions seront la taille du damier carré qui pourra être de 3, 5 ou 7, le nombre de pierres à aligner sera de 3, 4 ou 5, la forme du damier (plan ou torique) et le fait qu'il y ait une seconde phase de jeu durant laquelle toutes les pierres étant posées, on puisse déplacer une pierre (0 pas de déplacement, 1 déplacement horizontal ou vertical, 2 horizontal, vertical ou diagonal). Dans le cas du jeu avec déplacement, la partie s'arrête sur un nul après m mouvements de chaque joueur, il y aura donc au plus $2 \times (p + m)$ actions effectuées.

2 Rappels

Ce module est une introduction à l'intelligence artificielle, on ne s'intéresse pas du tout aux aspects graphiques mais à des méthodes basées sur la prise de décisions. Tout au long du projet vous serez guidé au moyen de fiches décrivant la prochaine étape du travail. Chaque étape sera associée éventuellement avec un code de validation. Vous pourrez passer à la fiche suivante soit en validant l'ensemble des tests soit si la solution a été rendue publique par l'encadrant. Chaque étape du projet sera évaluée, la note sera attribuée au prorata du nombre de tests validés.

Références

- [1] Jean-Louis Laurière. *Intelligence Artificielle, résolution de problème par l'homme et la machine*. Eyrolles, 3^{ème} édition, 1987. numéro éditeur : 4642.
- [2] N. Nilsson. *Principles of Artificial Intelligence*. Tioga Publishing Company, 1980. traduit en 1988 chez Cepadues.
- [3] Thomas Dean, James Allen, and Yiannis Aloimonos. *Artificial Intelligence : Theory and Practice*. Addison-Wesley, Menlo Park, CA 94025, 1995. ISBN 0-8053-2547-6.

- [4] David Poole, Alan Mackworth, and Randy Goebel. *Computational Intelligence a Logical Approach*. Oxford University Press, 1998. ISBN 0-19-510270-3.
- [5] Hervé Chaudet and Liliane Pellegrin. *Intelligence Artificielle et Psychologie Cognitive*. Dunod, 1998. ISBN 2-10-002989-4.
- [6] J.-M. Alliot, T. Schiex, P. Brisset, and F. Garcia. *Intelligence Artificielle & Informatique Théorique*. Cépaduès Éditions, Toulouse, France, 2nd edition, 2002. ISBN 2-85428-578-6.
- [7] R. Rivest. Game tree searching by min/max approximation. *Artificial Intelligence*, 34 :77–96, 1988.
- [8] D. McAllester. Conspiracy numbers for min-max search. *Artificial Intelligence*, 35 :287–310, 1988.
- [9] I. Althöfer. An incremental negamax algorithm. *Artificial Intelligence*, 43 :57–65, 1990.
- [10] D. Moriarty and R. Miikkulainen. Evolving neural network to focus minimax search. Technical Report AI94-212, University of Texas, Austin, 1994. Available by FTP at cs.utexas.edu.
- [11] Jean-François Isabelle. Auto-apprentissage, à l’aide de réseaux de neurones, de fonctions heuristiques

utilisées dans les jeux stratégiques. Master's thesis,
Université de Montréal, March 1994.