

TPGO - La résolution de problèmes

Chess estimation function

Yahia KERIM

Wael Mohamed KHELIL

SIL 02 - 2018/2019

Introduction

La recherche est un mécanisme de résolution de problèmes universel dans le domaine d'intelligence artificielle (IA), dans les problèmes d'IA, la séquence et le nombre d'étapes pour résoudre un problème n'est pas connu à priori, actuellement, il existe deux façons pour les résoudre, la recherche exhaustive (***brute-force search***), dans cet algorithme nous allons parcourir tout l'espace de recherche sachant que celui de l'IA est généralement très grand, d'autres façons de recherche est la recherche heuristique (***heuristic search***), ce type de recherche est guidé par des fonctions d'estimation, cela permet de ne pas visiter tout l'espace de recherche et par conséquent gagner un temps énorme, la pertinence de la fonction d'estimation reflète l'efficacité d'estimation.

Les domaines des problèmes résolus par les algorithmes de recherche sont divers, un des domaines les plus connus, c'est les jeux vidéo, c'est à dire rendre la machine jouer au jeu, la recherche heuristique est plus utilisée ici, vue que elle est très rapide et la configuration de jeu change fréquemment, et généralement qu'une portion de ces configurations est faite, donc il n'est pas nécessaire de chercher tous les nœuds d'un graphe d'espace de recherche.

Dans ce projet, nous allons créer une fonction d'estimation qui sera utilisée par l'ordinateur pour jouer le jeu des échecs contre lui-même, en utilisant une des 6 fonctions prédéfinies, ces fonctions seront invoquées par une fonction **MinMax (*alpha-bêta*)**, dans la suite nous allons détailler l'algorithme d'estimation de notre fonction et nous allons présenter le résultat des parties de jeu contre les joueurs d'autres estimations.

Principe

Le facteur le plus important est le nombre de pièces. Mais faire basé la fonction d'estimation sur ce facteur reste un mauvais choix.

Dans notre solution, en plus de nombre de pièces, on va définir des tableaux qu'on les appelle : "Tableaux Pièce-Carrée" (en anglais : "Piece-Square Tables"). Ces dernier permet d'assigner une valeur à une pièce spécifique dans un carrée spécifique de l'échiquier. Un tableau pour chaque pièce (pour les deux couleur), ou chaque carrée a une valeur.

On va essayer à l'aide de ces tableaux de déplacer les pièces pour avoir une meilleur occupation de l'échiquier.

Le principe de la fonction est comme suite : pour une configuration donnée, on récupère les positions des différent pièces, et pour chaque pièce, on ajoute la valeur correspondant à sa position actuelle dans le tableau Pièce-Carrée à la somme globale . Voici un pseudo code pour le cas des pions :

Pour chaque p : un pion blanc faire :
 $\text{scrB} += \text{Tableau Pièce-Carrée Des Pions} [\text{la position de p dans l'échiquier}]$

On faire la même chose pour les pièces blanc et les pièces noire, puis on calcule le score finale qui représente la différence entre le score des deux types de pièces.

$\text{Score d'occupation} = \text{scrB} - \text{scrN} ;$

Pour la valeur finale retournée par la fonction, il sera comme suite :

$\text{Score finale} = 2 * \text{ScoreQte} + \text{Score d'occupation} ;$

Tel que "ScoreQte" est la somme pondérée de pièces de chaque joueur.

Noté que dans cette fonction on a utilisé le système de valeur "centipawn" (la valeur du pion~100).

Tableaux Pièce-Carrée

Pion

	e	q	o	p	o	j	B	q	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
7	50	50	50	50	50	50	50	50	7
6	10	10	20	30	30	20	10	10	6
5	5	5	10	25	25	10	5	5	5
4	0	0	0	20	20	0	0	0	4
3	5	-5	-10	0	0	-10	-5	5	3
2	5	10	10	-20	-20	10	10	5	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

On encourage les pion pour avancée. On plus, on décourage le moteur de jeu (qui exécute l'estimation) de laisser des pions bloquée au milieu de l'échiquier.

Si on remarque dans le tableau, on a assigné des valeurs négative pour les carrées d2 et e2 afin de garder les deux pions devant le roi, et des petit valeur négative dans f3, g3, b3 et c3 pour éviter de créer des trous autour du roi.

Cavalier

	e	q	o	p	o	j	B	q	
8	-50	-40	-30	-30	-30	-30	-40	-50	8
7	-40	-20	0	0	0	0	-20	-40	7
6	-30	0	10	15	15	10	0	-30	6
5	-30	5	15	20	20	15	5	-30	5
4	-30	0	15	20	20	15	0	-30	4
3	-30	5	10	15	15	10	5	-30	3
2	-40	-20	0	5	5	0	-20	-40	2
1	-50	-40	-30	-30	-30	-30	-40	-50	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

Pour les cavalier, On les encourage d'occuper le center de l'échiquier. Une autre remarque c'est que le cavalier doit bouger lentement, afin d'éviter le cas de le perdre dans les premiers coups de la partie.

Fou

	e	q	o	p	ø	j	ß	q	
8	-20	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-20	8
7	-10	0	0	0	0	0	0	-10	7
6	-10	0	5	10	10	5	0	-10	6
5	-10	5	5	10	10	5	5	-10	5
4	-10	0	10	10	10	10	0	-10	4
3	-10	10	10	10	10	10	10	-10	3
2	-10	5	0	0	0	0	5	-10	2
1	-20	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-20	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

On essaie d'éviter les frontières et les coins, et on favorise le centre de l'échiquier. Contrairement aux cavaliers, les valeur des carrées du centre sont égales à dix (10) (ils ont inférieur), le but est d'éviter d'échanger un fou avec un cavalier de l'adversaire.

Tour

	e	q	o	p	ø	j	ß	q	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
7	5	10	10	10	10	10	10	5	7
6	-5	0	0	0	0	0	0	-5	6
5	-5	0	0	0	0	0	0	-5	5
4	-5	0	0	0	0	0	0	-5	4
3	-5	0	0	0	0	0	0	-5	3
2	-5	0	0	0	0	0	0	-5	2
1	0	0	0	5	5	0	0	0	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

on encourage les roques, et on essaie d'éviter de déplacer sur les colonnes a et h (pour protéger les pions b3 et g3 qui ferme les trous vers le roi).

Reine

	e	q	o	p	o	j	6	q	
8	-20	-10	-10	-5	-5	-10	-10	-20	8
7	-10	0	0	0	0	0	0	-10	7
6	-10	0	5	10	10	5	0	-10	6
5	-5	0	5	10	10	5	0	-5	5
4	0	0	10	10	10	10	0	-5	4
3	-10	5	10	10	10	10	0	-10	3
2	-10	0	5	0	0	0	0	-10	2
1	-20	-10	-10	-5	-5	-10	-10	-20	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

on essaie de déplacer sur tout le centre en évitons les frontières (source : proposée par: Paweł Jaracz).

Roi

	e	q	o	p	o	j	6	q	
8	-30	-40	-40	-50	-50	-40	-40	-30	8
7	-30	-40	-40	-50	-50	-40	-40	-30	7
6	-30	-40	-40	-50	-50	-40	-40	-30	6
5	-30	-40	-40	-50	-50	-40	-40	-30	5
4	-20	-30	-30	-40	-40	-30	-30	-20	4
3	-10	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-10	3
2	20	20	0	0	0	0	20	20	2
1	20	30	10	0	0	10	30	20	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

On va utiliser deux tableaux : un pour décrire le déplacement du roi au milieu de jeu, ou on essaie de positionner le roi derrière les pions, et de faire les roques s'ils sont réalisable.

	e	q	o	p	ø	j	ß	q	
8	-50	-40	-30	-20	-20	-30	-40	-50	8
7	-30	-20	-10	0	0	-10	-20	-30	7
6	-30	-10	20	30	30	20	-10	-30	6
5	-30	-10	30	40	40	30	-10	-30	5
4	-30	-10	30	40	40	30	-10	-30	4
3	-30	-10	20	30	30	20	-10	-30	3
2	-30	-30	0	0	0	0	-30	-30	2
1	-50	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-50	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

Et l'autre pour décrire la fin du jeu, on encourage le roi d'avancer vers le milieu de l'échiquier.

Remarque : le deuxième tableau n'est pas implémenté dans la fonction d'estimation.