

PROJET GOMOKU

Module B5 - Intelligence Artificielle

Les objectifs du projet Gomoku sont multiples. Il vous permettra d'une part de vous familiariser avec les algorithmes de la théorie des jeux, mais vous permettra également de découvrir de nombreuses notions indispensables en intelligence artificielle.

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Pour ce projet, vous allez devoir implémenter un jeu de Gomoku Ninuki, ainsi qu'une intelligence artificielle capable de jouer... Et surtout, de gagner.

Vous allez donc devoir implémenter ces trois principaux composants :

- **L'arbitre**, comportant l'ensemble des règles du jeu. Il devra être capable de déterminer si un coup est valide, quelles sont les conséquences, déclarer la victoire... Autrement dit, c'est le moteur du jeu.
- **L'interface graphique**. Elle doit permettre à un humain de jouer, mais aussi d'observer les différentes statistiques du jeu.
- **L'intelligence artificielle**. Elle doit être capable de mettre en œuvre une stratégie gagnante. Elle devra être pertinente et rapide.

La structure de votre réalisation doit permettre le changement simple et rapide de chacun de ces composants.

De plus, votre Gomoku devra proposer deux modes de jeu :

- **Joueur VS Joueur** : Un mode de jeu permettant à un humain de jouer contre un autre humain. Vous devrez proposer une aide de jeu personnalisée pour chaque joueur en proposant un coup considéré comme intéressant.
- **Joueur VS Ordinateur** : Le mode de jeu le plus intéressant, dans lequel le joueur humain joue contre l'intelligence artificielle.

2. FONCTIONNALITÉS DEMANDÉES

2.1. L'ARBITRE

L'arbitre correspond à l'implémentation des règles du jeu, vous allez donc devoir les assimiler correctement. En voici une description rapide.

PRINCIPES DE BASE

Le jeu de Gomoku Ninuki se joue sur un goban¹ de 19 lignes par 19. Il se joue à deux, chaque joueur posant une pierre à tour de rôle sur une des intersections.

Le but du jeu est de réussir à aligner 5 pierres, ou bien de capturer 10 pierres adverses en encadrant deux pierres adverses par ses propres pierres.

LE CINQ CASSABLE

Cette règle stipule qu'un alignement ne permet pas de gagner la partie tant que celui-ci est susceptible d'être "cassé" par une prise.

LE DOUBLE-TROIS

Cette règle stipule qu'il est interdit de poser une pierre conduisant à la formation de deux alignements libres de trois pierres en ayant une en commun.

Vous pouvez trouver une description plus complète et illustrée à cette adresse:

<http://membres.multimania.fr/schwand/ludocrat/gomoku.htm>

2.2. L'INTERFACE GRAPHIQUE

L'interface graphique doit pouvoir permettre de choisir le mode de jeu en début de partie (J VS J, ou J VS CPU).

Elle doit donc permettre à deux joueurs humains de jouer l'un contre l'autre, ou à un joueur humain d'affronter une intelligence artificielle.

Elle devra également permettre de connaître l'état du jeu à tout moment.

Pensez également à la convivialité et à l'ergonomie !

2.3. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle sera votre joueur de Gomoku Ninuki virtuel. Elle doit être capable d'effectuer un choix de coup à jouer non déterministe.

Vous devrez pour cela implémenter un algorithme de votre choix. Utilisez un de ceux vus en cours (Min-max, Monte-Carlo), ou un autre au choix, l'important étant que vous serez notés aussi bien sur la pertinence des décisions prises, mais également sur le temps de réponse de votre IA.

À titre indicatif, des simulations à 10ms, 20ms et 50ms comme temps de réponse maximal de calcul par coup seront effectuées en soutenance.

¹ Plateau utilisé pour le jeu de Go

3. LANGAGES

Le langage de développement n'est pas imposé pour les parties arbitre et GUI de ce projet. Cependant, faites votre choix en pensant aux contraintes et aux objectifs décrits plus haut dans ce document...

En ce qui concerne l'intelligence artificielle, une liste de langages autorisés vous sera fournie.

4. SOUTENANCES

4.1. SOUTENANCE 1 : ARBITRE ET INTERFACE GRAPHIQUE

Pour votre première soutenance, vous devrez avoir implémenté parfaitement votre arbitre, et donc les règles du jeu. Votre GUI devra également être complète, et permettre d'évaluer votre arbitre. Toute fonctionnalité qui ne sera pas évaluable par le biais de votre interface sera considérée comme non implémentée.

4.2. SOUTENANCE 2: INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Les fonctionnalités de la première soutenance devront toujours être présentes. Elles seront obligatoires pour passer à la suite de l'évaluation.

Pour cette seconde soutenance, la qualité de la prise de décision sera évaluée, ainsi que la rapidité du calcul.

5. TOURNOI ET ARCHITECTURE

Lors de ce projet, vous serez amenés à confronter vos intelligences artificielles dans un grand tournoi de Gomoku Ninuki. Les performances de votre IA seront évaluées, et le résultat sera intégré à votre note finale.

Pour ce faire, vous devrez concevoir votre IA de manière à ce qu'elle puisse intégrer votre arbitre, et donc ne pas prendre de décision contraire aux règles.

Les spécificités techniques telles que le usage de l'exécutable à fournir pour le tournoi, ainsi que le protocole de communication IA / serveur de jeu à respecter vous sera fourni en annexe.

De même, le règlement précis sera décrit dans cette annexe. Pensez dès maintenant à avoir un arbitre parfait et à soigner la réactivité de votre IA !