

Projet Hex : IA et Algorithmes de Recherche

Licence 3 Informatique, Université de Caen

February 3, 2025

Introduction

Projet Hex : développement d'un jeu de stratégie avec IA avancée.

- ▶ Modélisation du plateau en graphe.
- ▶ Algorithmes de recherche (BFS, DFS).
- ▶ Intelligence artificielle : Monte Carlo Tree Search (MCTS).

Réalisé par :

- ▶ Joyce DIAB
- ▶ Miguel Jordan Kamgang Kenmoe
- ▶ Ayath ABOGOUNRIN
- ▶ Lina BOUAMAR

Règles du jeu Hex

Plateau et objectifs :

- ▶ Plateau **hexagonal** de taille $N \times N$.
- ▶ Objectif : **relier ses deux bords opposés** avant l'adversaire.

Règles du jeu :

- ▶ Un joueur place un pion par tour.
- ▶ Aucune partie n'est nulle, il y a **toujours un gagnant**.

Architecture du projet

Organisation des fichiers :

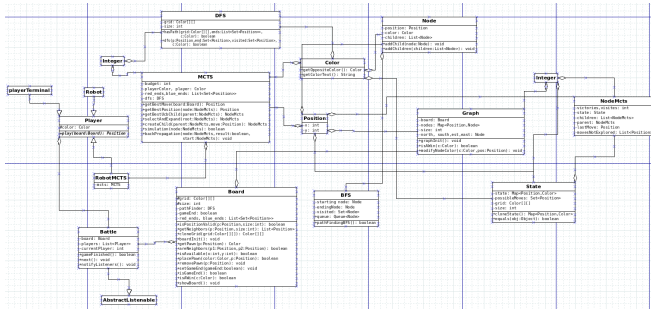
- ▶ `hex.analysis` : Gestion du plateau(Graph, Node) et BFS .
- ▶ `hex.model` : Gestion du jeu et players.
- ▶ `hex.mcts` : implementation de l'algo MCTS.
- ▶ `hex.view.cli` : Interface console.
- ▶ `hex.view.gui` : Interface graphique (Swing).

Modélisation du plateau en graphe :

- ▶ Noeuds = Cases du plateau.
- ▶ Arêtes = Connexions entre les cases voisines.

Diagramme de Classes

Architecture du projet sans interface en UML



Explications :

- ▶ Relation entre les classes principales
- ▶ Interaction entre les composants du jeu et l'IA.

Algorithmes de recherche de chemin

BFS(Largeur)

- ▶ Explore le plateau **par couches**.
- ▶ Vérifie si un chemin gagnant existe.

DFS (Profondeur)

- ▶ Explore le plateau **de manière récursive**.
- ▶ Plus efficace pour détecter rapidement une victoire.

Intelligence Artificielle : MCTS

Monte Carlo Tree Search

1. **Sélection** : Explore les meilleurs coups possibles.
2. **Expansion** : Ajoute de nouveaux nœuds.
3. **Simulation** : Joue des parties aléatoires.
4. **Rétropropagation** : Met à jour les scores pour optimiser les choix.

Pourquoi MCTS ?

- ▶ Analyse des **milliers de parties possibles**.
- ▶ Adaptation dynamique sans heuristique.
- ▶ Apprentissage progressif et amélioration au fil des simulations.

Interface Graphique

Mode CLI (Console)

- ▶ Menu interactif.
- ▶ Jouer contre un humain ou un robot IA.

Mode GUI (Swing)

- ▶ Affichage du plateau en hexagones.
- ▶ Mise à jour en temps réel après chaque coup.

Conclusion

**Le projet combine: graphe, IA et algorithmes avancés.
Améliorations possibles :**

- ▶ **Optimisation MCTS** pour des décisions plus rapides.
- ▶ **Interface graphique améliorée** avec animations.

Merci pour votre attention !