

Sujet 3 : Création de joueurs automatiques et nouvelles règles pour jeux de plateau avec apprentissage par Renforcement (RL)

Description :

Ce projet consiste à utiliser des techniques d'**apprentissage par renforcement (RL)** pour développer des **joueurs automatiques** capables de jouer efficacement à des jeux de plateau simulé informatiquement. Ces agents RL seront entraînés à apprendre les meilleures stratégies dans un environnement de jeu donné, avec pour objectif d'interagir avec des joueurs humains ou d'autres agents pour simuler des parties, tester des stratégies, et ajuster leur comportement en fonction des règles du jeu. Ces différents agents pourront avoir différentes personnalités comme jouer le mieux possible, chercher en priorité à gêner les autres joueurs gagner avec la plus petite avance possible.

Le jeu de plateau pourra ensuite être optimisé par de l'ajout de nouvelles règles de sortes à satisfaire au mieux les différents agents.

Objectif :

Le projet vise à :

1. **Entraîner des agents RL pour qu'ils puissent jouer à des jeux de plateau de manière fluide et efficace** (soit contre des humains, soit contre d'autres agents).
2. **Utiliser les agents pour tester et optimiser les stratégies de jeu**, améliorant ainsi l'équilibrage et la profondeur stratégique du jeu de plateau.
3. **Adapter les stratégies de l'agent aux changements de règles**, permettant de simuler des parties avec des variantes de jeu ou des styles de jeu spécifiques.
4. **Test de nouvelles mécaniques de jeu** : Utiliser les agents RL pour tester des mécaniques de jeu dans des conditions réelles (par exemple, ajouter une nouvelle règle ou carte et voir comment les agents s'adaptent).
5. **Les agents pourront être adaptés à divers rôles dans les jeux** :
 - **Entraînement en mode compétitif** : Les agents apprennent à jouer contre d'autres agents ou joueurs humains, avec pour objectif de maximiser leurs chances de victoire. Ils ajustent leurs stratégies en fonction des actions des autres joueurs et de l'évolution du jeu.
 - **Entraînement en mode collaboratif** : L'agent RL peut être formé pour jouer de manière coopérative, en identifiant les meilleurs choix d'actions pour aider ses coéquipiers ou atteindre un objectif commun (par exemple, défendre une position, partager des ressources, etc.).
6. **Autre personnalisation des agents** :
 1. **Niveaux de difficulté** : L'agent RL peut être paramétré pour ajuster son niveau de jeu, en modifiant ses priorités d'optimisation (facile, intermédiaire, difficile), permettant ainsi aux joueurs humains de choisir le niveau de défi.

2. **Types de stratégies** : L'agent peut adopter différents styles de jeu en fonction des préférences (agressif, défensif, équilibré). Par exemple, dans un jeu de conquête, l'agent pourrait être plus axé sur la défense de ses territoires ou, au contraire, chercher à étendre son influence le plus rapidement possible.

7. Optimisation et test des règles via les agents RL :

1. **Test de nouvelles règles** : En intégrant des règles variantes (par exemple, un changement dans la distribution des ressources ou des actions disponibles), l'agent RL adapte sa stratégie et permet d'analyser l'impact de ces changements sur la fluidité du jeu ou l'équilibre global.
2. **Analyse de l'équilibrage** : Les simulations avec des agents RL peuvent révéler des déséquilibres dans le jeu (par exemple, si une stratégie est trop dominante ou si un joueur a un avantage disproportionné).

8. Simulation de parties automatiques :

1. **Simulations massives de parties** : Les agents RL peuvent jouer un grand nombre de parties, soit entre eux, soit contre des joueurs humains, permettant ainsi de tester diverses stratégies et configurations de règles. Ces simulations aident à évaluer l'impact de différents paramètres du jeu (durée moyenne d'une partie, taux de victoire des agents, etc.).
2. **Retour d'expérience automatisé** : Les résultats des simulations permettent de générer des statistiques sur la jouabilité et d'identifier des axes d'amélioration pour les règles ou les mécaniques de jeu.

Exemple de Scénarios d'Utilisation :

1. Jeux compétitifs :

- Dans un jeu de conquête territoriale, l'agent RL est entraîné à identifier les meilleurs moments pour attaquer, défendre ou explorer, en maximisant ses chances de victoire contre des adversaires humains ou d'autres agents.

2. Jeux collaboratifs :

- Dans un jeu de plateau collaboratif (ex. un jeu de survie ou de gestion de crise), l'agent RL apprend à interagir avec des joueurs humains pour les aider à accomplir des objectifs communs, tels que la gestion des ressources ou la protection contre des menaces extérieures.

3. Tests de règles et stratégies :

- Les agents RL peuvent être utilisés pour tester des variantes de règles dans des jeux existants, en simulant des parties et en analysant les impacts des variantes de règles.