

Évaluation: Intelligence Artificielle pour le jeu Snake

Semestre de Printemps 2024

Instructions générales

- Durée : 1 heures
- Documents autorisés : Notes de cours personnelles
- Le rendu doit inclure : code source commenté, rapport technique
- Travail individuel ou en binôme (préciser la répartition des tâches)

1 Introduction

Cette évaluation porte sur l'implémentation d'un agent IA pour le jeu classique Snake. L'objectif est de concevoir un système intelligent capable d'apprendre à jouer de manière autonome en utilisant des algorithmes d'intelligence artificielle vus en cours.

2 Partie 1 : Algorithmes génétiques (6 points)

2.1 Consignes

Implémentez un algorithme génétique pour optimiser les paramètres d'un agent jouant au Snake. Concentrez-vous sur trois méthodes principales : `evaluate`, `select`, et `reproduce`.

2.2 Points clés pour l'implémentation

1. **Évaluation (evaluate)**
 - Chaque agent (serpent) joue au jeu et calcule sa fitness.
 - La fitness peut dépendre du score, de la durée de vie et de l'efficacité des mouvements.
 - Cette méthode met à jour la valeur de fitness de chaque individu.
2. **Sélection (select)**
 - Choisir les meilleurs serpents pour produire la génération suivante.
 - Méthodes possibles : tournoi, roulette, élitisme.
 - Retourner un sous-ensemble des meilleurs individus.
3. **Reproduction (reproduce)**
 - Créer une nouvelle population à partir des serpents sélectionnés.
 - Appliquer **crossover** pour combiner les chromosomes ou réseaux neuronaux des parents.
 - Appliquer **mutation** pour introduire de la variation.
 - Mettre à jour la population et incrémenter le compteur de générations.

2.3 Remarques pratiques

- Taille de la population : quelques dizaines de serpents.
- Nombre de générations : assez pour observer l'évolution (ex : 50-100).
- Taux de mutation et de crossover : petits taux pour mutation, élevés pour crossover.
- Suivi de la progression : stocker la meilleure fitness de chaque génération.

3 Partie 2 : Architecture de l'agent IA (14 points)

3.1 Consignes

Choisissez une architecture d'agent IA parmi celles vues en cours et implémentez-la

3.2 Questions d'architecture

1. Choix de l'architecture

- Parmi les architectures suivantes, laquelle choisiriez-vous et pourquoi ?
 - Agent réactif simple
 - Agent à buts
 - Agent basé sur l'utilité
 - Agent apprenant (Q-learning, DQN, etc.)
- Décrivez les composants de votre architecture choisie

2. Problématique d'apprentissage

- Formulez une problématique spécifique que votre agent doit résoudre
- Exemples possibles :
 - Exploration vs exploitation dans un environnement déterministe
 - Apprentissage avec un espace d'états partiellement observable
 - Généralisation à différentes tailles de grille
 - Apprentissage multi-objectifs (score élevé vs sécurité)
- Expliquez en quoi cette problématique est intéressante/challengante

3. Intégration avec l'algorithme génétique

- Comment combineriez-vous l'agent IA avec l'algorithme génétique ?
- Quels aspects de l'agent seraient optimisés génétiquement ?
- Proposez un schéma d'interaction entre les deux approches
- Comment géreriez-vous le compromis temps d'apprentissage/performance ?

Bon travail !