

IAT-Project

04 avril 2022

Ce projet a pour but de vous initier à la résolution autonome de problèmes en Intelligence Artificielle via l'apprentissage par renforcement (profond ou non).

Dans ce projet, il vous sera demandé d'implémenter un algorithme de résolution autonome d'un problème d'Intelligence Artificielle. Pour ce faire, vous devrez utiliser un des algorithmes vus en cours.

1 Défi

Le problème est de résoudre le jeu Space Invaders dont une capture d'écran est disponible en figure 1. Un agent (le vaisseau) essaye de survivre en détruisant les vaisseaux aliens en tirant dessus. Chaque vaisseau détruit rapporte une récompense et le but de l'agent est de maximiser la somme des récompenses perçues. L'environnement est fourni, vous pouvez y jouer au clavier. Une interface permettant à un algorithme de jouer est aussi fournie.

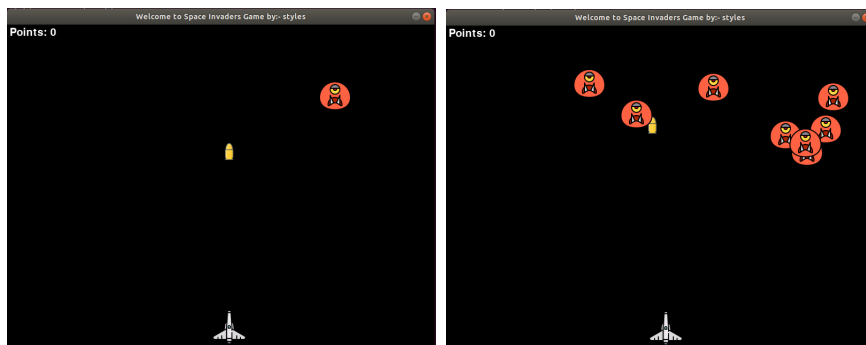


FIGURE 1 – Exemple de partie avec respectivement un (à gauche) et huit (à droite) aliens.

2 Tâches

1. Récupérer le code et lire les instructions présentes dans le dépôt <https://github.com/aurelienDelageInsaLyon/IAT-projet>
2. Formaliser le problème de façon à ce qu'il puisse être résolu par un algorithme d'apprentissage par renforcement.

3. Choisir un algorithme pertinent pour le problème à résoudre, définir un état en adéquation avec l'algorithme et en utilisant une ou plusieurs données accessibles du jeu.
 - La position du joueur (*player_X* et *player_Y*)
 - La position des aliens (*invader_X* et *invader_Y*)
 - La position de la boule de feu (*bullet_X* et *bullet_Y*)
 - L'image complète (*full_image()*)et conception d'un modèle de représentation de la fonction de valeur adéquate.
4. Sélectionner un échantillon d'hyperparamètres qui seraient intéressant et définir une stratégie d'optimisation de ces derniers.
5. Implémenter un algorithme de renforcement apprennant à jouer au jeu. Visualiser le processus d'apprentissage
6. Stocker la solution retournée par le processus d'apprentissage et tester sa qualité

3 Bonus

- L'utilisation de Tensorflow & Tensorboard pourra être récompensée ;
- La performance de votre agent sur 10000 pas de temps pourra être récompensée à hauteur de

$$bonus \approx \min\{2, 2 \times \frac{n_{aliens}^2}{100}\}$$

.

4 Rendu

Le projet est réalisable par des groupes de 3 à 4 étudiants. Le rendu est composé d'un rapport technique répondant aux compétences mentionnées ci-dessus, ainsi que les sources, les scripts, la fonction de valeur ou politique d'action générée.

Le format du rapport technique de longueur max de 10 pages.

- Bien mentionner l'ensemble des membres du groupe sur le rapport technique
- Apporter le maximum de détail lors de l'exposition des solutions choisies pour les tâches
- Bien formater les courbes d'apprentissage. Pensez à représenter des courbes moyennes (espérance) plutôt que les données issues d'une seule expérience.

Les rendus sont attendus le **01/06/2022 à 23h.**