

IAT-Project

David Albert, Aurélien Delage, Jilles S.Dibangoye

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 Problème

Le problème que l'on veut résoudre est le jeu Space Invaders. L'objectif du vaisseau (l'agent) est de survivre en détruisant le plus d'aliens envahisseurs possibles. Pour se faire, le vaisseau peut exécuter **4 actions** différentes qui sont listées ci-après. Chaque alien détruit, **rapporte 1 point** de récompense et le but de l'agent est de maximiser la somme des récompenses percues. Une capture d'écran montrant un état du jeu est donnée en figure 1.

Listes des actions possibles :

- 0 : aller à gauche
- 1 : aller à droite
- 2 : tirer
- 3 : ne rien faire

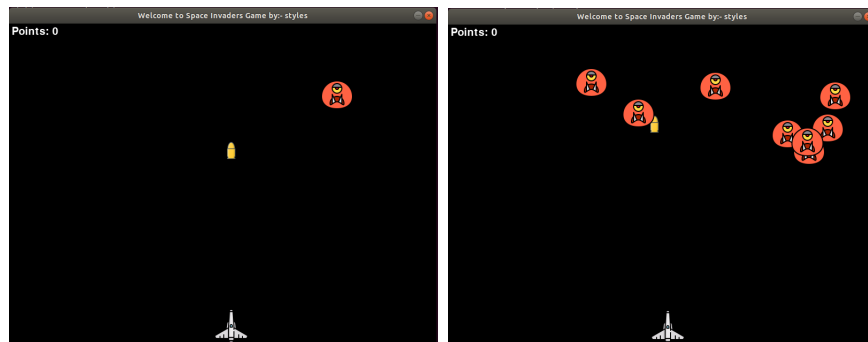


FIGURE 1 – Exemple de partie avec respectivement un (à gauche) et huit (à droite) aliens.

L'environnement de jeu est fourni dans le fichier `"game/SpaceInvaders.py"`. Vous pouvez y jouer au clavier en changeant le contrôleur initialisé dans le fichier `"run_game.py"` (voir les lignes 9 et 10). Toutes les instructions ainsi que le code source de départ sont disponibles dans le dépôt <https://github.com/aurelienDelageInsaLyon/IAT-projet>.

2 Tâches

Votre rôle est de réutiliser un des algorithmes d'apprentissage par renforcement vu lors des précédentes séances afin d'obtenir le plus haut score possible au jeu Space Invaders.

2.1 Formalisation

Formaliser le problème de façon à ce qu'il puisse être résolu par un algorithme d'apprentissage par renforcement. Pour cela, vous devrez définir un état utilisant une ou plusieurs des méthodes du jeu suivantes :

- La position du joueur (`get_player_X()` et `get_player_Y()`)
- La position des aliens (`get_invaders_X()` et `get_invaders_Y()`)
- La position du projectile (`get_bullet_X()` et `get_bullet_Y()`)
- L'état du projectile - "rest" ou "fire" (`get_bullet_state()`)
- L'image complète du jeu (`full_image()`)

L'état en question doit être pertinent et sera implémenté dans la méthode `"get_state()"` de la classe `SpaceInvaders`.

2.2 Algorithme

Choisir un algorithme pertinent pour le problème ainsi défini et l'intégrer au projet. Il est possible (et recommandé) de réutiliser un des algorithmes d'apprentissage par renforcement vus en TP.

2.3 Apprentissage / Hyperparamétrage

Sélectionner un échantillon d'hyperparamètres qui serait intéressant. Définissez une stratégie d'optimisation de ces derniers. Pendant cette étape, il est important de visualiser l'évolution de la qualité (moyenne) de l'apprentissage.

2.4 Analyse des résultats

Stocker la solution retournée par le processus d'apprentissage et tester sa qualité.

3 Bonus

- La performance de votre agent sur un nombre de pas de temps fixé pourra être récompensée à hauteur de 2pts.

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 représentation de la fonction de valeur ou politique d'action générée.

Le rapport technique ne pourra pas excéder une longueur de 4 pages. Il devra être écrit en \LaTeX , rendu sous format pdf et intitulé Nom1Nom2Nom3(Nom4)IAT.pdf. Tous les membres du groupe devront être indiqués dans le rapport technique.

Pensez à être le plus clair possible et à apporter tous les détails qui vous sembleront nécessaires. La clarté de l'exposition de votre démarche sera prise en compte pour la notation.

Les rendus sont attendus le **30/04/2022 à 23h59**.