

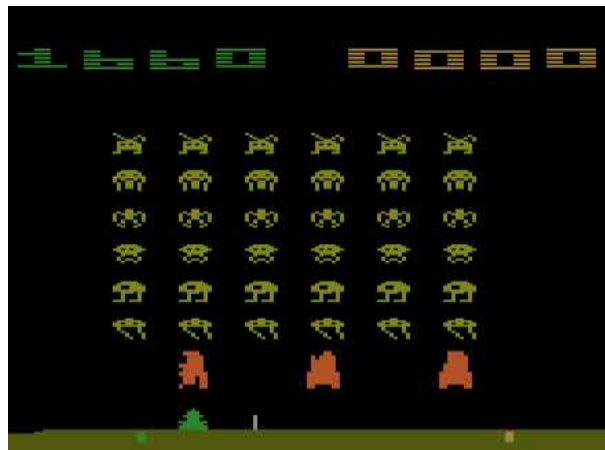
Apprendre à jouer à Space Invaders en C++

Nicolas.Ollinger@univ-orleans.fr

TER M1 informatique 2019/2020

Ce sujet de TER est une invitation à découvrir l'apprentissage par renforcement et sa mise en œuvre en C++ en construisant un programme parallèle capable de jouer à *Space Invaders* sur Atari 2600 en apprenant uniquement à partir des pixels de l'écran et du score courant.

En 2015 l'équipe DeepMind de Google a défrayé une première fois la chronique (la seconde fois c'était avec AlphaGo) avec un papier dans Nature où ils apprennent à des réseaux de neurones artificiels à jouer à 50 jeux Atari 2600 à partir uniquement des pixels de l'écran à chaque frame et du score courant. Depuis, cette expérience a été souvent reproduite, en partie grâce à la bibliothèque *Arcade Learning Environment* qui facilite la manipulation de la console de jeu.



L'objectif est de reproduire l'expérience en C++ à l'aide d'algorithmes du type *Policy Gradient*, puis de paralléliser l'algorithme en utilisant OpenMP et MPI.

Références

- [1] A. Karpathy. *Deep Reinforcement Learning : Pong from Pixels*. <https://karpathy.github.io/2016/05/31/r1/>
- [2] DeepMind. *Human Level Control Through Deep Reinforcement Learning*. <https://deepmind.com/research/publications/human-level-control-through-deep-reinforcement-learning>
- [3] *Arcade Learning Environment* <https://github.com/mgbellemare/Arcade-Learning-Environment>
- [4] R. Sutton et A. Barto. *Reinforcement Learning : An Introduction*. <http://incompleteideas.net/book/the-book.html>