

Cahier des charges

Projet ANDROIDE : Augmented Random Search en BBRL

Préparé par:

- JRIBY Jawher: 3702809
- CHAMOUN Joe: 21312860

Contexte et définition du problème :

Augmented Random Search (ARS) est un algorithme d'optimisation qui cherche à trouver la meilleure politique dans un environnement donné en effectuant des recherches dans l'espace des paramètres de cette politique. Contrairement à certaines méthodes traditionnelles telles que la descente de gradient, l'ARS ne nécessite pas le calcul de gradients. Au lieu de cela, il utilise une approche stochastique pour explorer l'espace des paramètres. L'idée principale de l'ARS est de mettre à jour les paramètres de la politique en utilisant une approche basée sur le bruit. Il utilise des perturbations aléatoires pour explorer l'espace des paramètres et évalue les performances de chaque perturbation pour déterminer la direction dans laquelle les paramètres doivent être modifiés. Cette approche est itérative et cherche à converger vers les paramètres optimaux qui maximisent la performance de la politique dans l'environnement donné.

BBRL signifie "BlackBoard Reinforcement Learning". À l'origine, cette bibliothèque était une dérivation de la bibliothèque SaLinA. Cependant, SaLinA est un modèle général pour l'apprentissage séquentiel tandis que BBRL est dédié à l'apprentissage par renforcement, se concentrant donc sur un sous-ensemble de SaLinA. De plus, BBRL est conçu à des fins éducatives. Ainsi, la dérivation s'est progressivement éloignée de SaLinA et est devenue indépendante après quelques mois, même si certaines parties du code sont toujours héritées de SaLinA.

Objectif :

Le but du projet est de coder les algorithmes BRS et ARS comme vu dans l'article "Simple random search provides a competitive approach to reinforcement learning" puis une deuxième version des algorithmes en utilisant BBRL. On fera également des tests des algorithmes dans des environnements Gym comme CartPole et Pendulum puis on fera une étude de comparaison de performance avec d'autres algorithmes principalement CEM.

Description fonctionnelle des besoins :

L'algorithme Augmented Random Search (ARS) vise à optimiser les paramètres d'une politique dans un environnement d'apprentissage par renforcement. Il se compose de plusieurs étapes clés. Tout d'abord, une politique initiale est définie aléatoirement ou heuristiquement. Ensuite, des perturbations aléatoires sont appliquées aux paramètres de cette politique. Ces perturbations servent à explorer l'espace des paramètres. Après chaque perturbation, la performance de la politique est évaluée dans l'environnement d'apprentissage, généralement en simulant des épisodes ou des trajectoires. Les performances évaluées sont utilisées pour mettre à jour les paramètres de la politique, avec pour objectif d'améliorer les performances dans l'environnement. Ce processus d'exploration, d'évaluation et de mise à jour est répété pour un certain nombre d'itérations ou jusqu'à ce qu'un critère d'arrêt soit atteint. Enfin, pour suivre l'évolution de l'algorithme, une visualisation des performances au fil des itérations peut être effectuée, permettant ainsi une analyse visuelle de son comportement et de sa convergence.

Délais (date de réalisation attendue):

Nous avons commencé le projet la semaine du 29 Janvier et la date de la réalisation et le dépôt est le 13 mai, soit approximativement 13 semaine. Les 2 premières semaines étaient consacrées à la lecture et compréhension de l'article et le code fourni. Les semaines 3 et 4 étaient consacrées pour l'implémentation de l'algorithme BRS. Les semaines 5 et 6 sont étaient consacrées pour l'implémentation de l'algorithme ARS. Les semaines 7 et 8 seront consacrées pour l'intégration de BBRL dans BRS et ARS. Pour les semaines qui restent Nous allons faire l'étude de performance et la comparaison principalement avec la CEM, ainsi que la présentation du projet.

Bibliographie:

- H. Mania, A. Guy, and B. Recht, "Simple random search provides a competitive approach to reinforcement learning," 2018. [Online]. Available: <https://arxiv.labs.arxiv.org/html/1803.07055>
- A. Guy, H. Mania, and B. Recht, "Augmented Random Search (ARS)," 2018. [Online]. Available: <https://github.com/modestyachts/ARS>
- A. Tiwari and S. V. Nadimpalli, "Augmented Random Search for Quadcopter Control: An alternative to Reinforcement Learning," 2019. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/337671730_Augmented_Random_Search_for_Quadcopter_Control_An_alternative_to_Reinforcement_Learning