

Rapport Projet IAR

Rayan Perotti-valle Félix Savarit

January 2025

1 Introduction

Dans le cadre de l'UE intitulée Intelligence Artificielle pour la Robotique (IAR), nous avons été amenés à reproduire une expérience décrite dans un article scientifique. Ce projet visait à nous permettre d'appliquer nos connaissances dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique, tout en nous familiarisant avec la rigueur méthodologique nécessaire à la recherche scientifique. À travers cette reproduction, il s'agissait de valider les résultats présentés dans l'article, d'évaluer la pertinence des approches utilisées, et d'explorer les défis associés à leur mise en œuvre pratique dans un environnement expérimental.

2 Contexte

Le sujet de notre projet s'inscrit dans la réplique d'une étude réalisée par Seth A. K. (1998), intitulée "Evolving action selection and selective attention without actions, attention, or selection". Cette étude explore l'évolution de mécanismes de sélection d'actions et d'attention sélective au sein d'un environnement simulé, sans recourir explicitement à ces concepts tels qu'ils sont traditionnellement définis. L'objectif de notre travail consiste à reproduire l'environnement de test décrit dans l'article, à implémenter le contrôleur proposé par Seth, et à faire évoluer les poids synaptiques de ce dernier sur plusieurs générations, conformément à la méthodologie décrite dans l'étude. Une attention particulière est portée à l'analyse des comportements du meilleur individu obtenu, notamment dans des environnements qui diffèrent de celui utilisé pour l'entraîner, afin d'observer son adaptation. Cette reproduction vise non seulement à valider les résultats de l'auteur, mais également à renforcer notre compréhension des mécanismes adaptatifs dans un contexte d'intelligence artificielle pour la robotique.

3 Travail accompli

Dans le cadre de ce projet, plusieurs étapes clés ont été réalisées pour reproduire l'expérience décrite par Seth (1998) et atteindre les objectifs fixés. Tout d'abord, une classe Robot a été développée pour modéliser les paramètres fondamentaux du robot, tels que sa position, sa taille et ses autres caractéristiques structurelles. Une classe Sensor a également été implémentée, permettant de représenter les différents types de capteurs (type, position, portée, etc.) nécessaires au fonctionnement du robot dans l'environnement simulé. La classe SensorimotorLink a été conçue pour intégrer la fonction de transfert décrite dans l'article, jouant un rôle central dans la coordination entre les entrées sensorielles et les actions motrices du robot.

Un algorithme génétique a ensuite été implémenté, en respectant les paramètres et la fonction de fitness spécifiés dans l'étude originale. Cet algorithme a permis l'évolution des poids synaptiques du contrôleur sur plusieurs générations. Enfin, une visualisation interactive a été réalisée à l'aide de la bibliothèque Pygame, permettant d'observer l'environnement du robot et son comportement au cours de l'entraînement. L'algorithme génétique a été utilisé pour entraîner le robot sur plusieurs générations, avec un suivi visuel des évolutions et une analyse des performances des meilleurs individus obtenus.