

Séance 2 : Du téléguidage à l'apprentissage par renforcement : Processus d'apprentissage -> similitudes homme / machine

Nous allons discuter de ce qu'on entend par « Intelligence Artificielle » (IA) à travers la présentation de « 4 niveaux croissants d'autonomie » du robot AlphaI : deux « sans » et deux « avec » de l'IA (mais nous verrons aussi que la notion d'IA elle-même n'est pas bien définie !!).

Domaines d'apprentissage travaillés

Français (langage oral, acquisition d'un, vocabulaire spécifique)

Enseignement moral et civique (exercer son jugement, construire l'esprit critique)

Sciences et technologie

Objectifs

-Se familiariser avec l'interface du logiciel

-Découvrir par la manipulation les bases du concept de machine learning et d'IA à travers la présentation de 4 niveaux croissants d'autonomie du robot AlphaI (deux sans et deux avec de l'IA)

-Questionner les opportunités mais aussi les limites de la machine ainsi que l'impact de l'interaction de l'homme avec la machine (biais)

-Identifier les similitudes et les différences entre l'apprentissage humain et l'apprentissage machine

Compétences travaillées

Français

- Participer à des échanges dans des situations diverses
- Débattre, argumenter
- Enrichir le lexique

Enseignement moral et civique

- Exercer son jugement, construire l'esprit critique

Sciences et technologie

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions
- Identifier un signal et une information
- Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information

Matériel

- Un robot AlphaI par groupe de 2 à 4 élèves
- Un ordinateur avec le logiciel AlphaI par groupe de 2 à 4 élèves
- Une piste d'évolution
- Ordinateur et TNI
- Slides de présentation d'AlphaI (4 niveaux d'autonomie)

Déroulé / consignes

Durée et modalités

Présentation de l'intervention

Les élèves vont manipuler le robot à l'intérieur d'une grande arène en bois et expérimenter des niveaux d'autonomie croissants :

Modalité
Demi-classe

1. Téléguidage (15 minutes) :

Les élèves, dirigent chacun un robot à l'intérieur d'une grande arène, simplement en le téléguidant.

Une courte discussion permet d'établir avec eux que le robot n'est pas autonome, mais a besoin d'un certain nombre d'éléments pour pouvoir fonctionner ainsi (moteur, électronique, etc.)

Durée
Environ 2 heures

2. Programmation (20 minutes) :

Les élèves doivent dessiner des connexions à l'intérieur d'un mini réseau neuronal artificiel pour connecter chacun des 2 états du robot « bloqué » ou « non bloqué » avec une des 5 actions de déplacement possibles, de manière à obtenir le comportement qui maximise un « niveau » qui s'affiche en bas du programme ("si le robot est bloqué, il doit reculer, sinon il doit avancer").

La discussion permet d'établir qu'ils ont créé un programme qui permet de rendre le robot autonome.

3. Apprentissage supervisé ("par imitation") – Course de robots (40 minutes) :

Au cours d'une première phase "d'entraînement", les élèves pilotent leurs robots à l'intérieur d'un circuit de course et créent par là des données qui sont utilisées par un réseau de neurones « deep learning » pour apprendre au robot comment se déplacer dans l'arène (les IA apprennent quelle action choisir en fonction de l'image de la caméra des robots).

Lors de la deuxième phase "d'utilisation", les élèves appuient ensuite sur la touche « autonome » dans le programme et contrôlent l'effet de leur entraînement sur les performances de leurs robots (et réajustent l'entraînement si besoin).

Une course est ensuite organisée entre leurs robots. Ces derniers évoluent alors de façon autonome grâce aux exemples qui leur ont été donnés précédemment durant la phase d'apprentissage.

La discussion qui vient clôturer cette activité explicite ces deux étapes (entraînement / utilisation) et questionne quelques premières similarités avec les apprentissages humains, ainsi que l'impact des biais humains sur l'apprentissage de la machine.

4. Apprentissage par renforcement ("essai-erreur") (30 minutes) :

Les élèves observent l'apprentissage du robot et l'impact en temps réel de cet apprentissage sur le réseau neuronal : le robot démarre en autonomie un apprentissage

pour optimiser un score lié à sa vitesse. Il commence par « essayer » des actions au hasard, puis sous l'effet des feedbacks reçus, optimise progressivement les bons comportements à adopter en fonction de ce que ses capteurs lui renvoient de l'environnement dans lequel il évolue. Il va ainsi, en une dizaine de minutes, apprendre à faire des trajectoires rectilignes et éviter les obstacles (par exemple, tourner avant les murs, mais avancer tout droit lorsqu'il n'y a pas d'obstacle).

Les élèves peuvent accélérer son apprentissage en le pilotant par instant pour lui « montrer » les actions les plus appropriées, ou en le forçant à faire des explorations (en appuyant sur la touche « exploration »).

La discussion finale met en avant un grand nombre de similarités de l'algorithme d'apprentissage avec les apprentissages humains (essais et erreurs, répétition, explorations, anticipation), mais aussi ce qui manque encore à l'IA par rapport à l'intelligence humaine.

Pour plus de détails, voir :

https://drive.google.com/drive/folders/10J6o_Lp7KKxAcOX5eBt46hdyVo9VxeC