

SAINT Curriculum

UNITÉ 1: Application de l'IA dans les robots

Livrable : WP2/2.2



SAINT

HANDS ON INTRODUCTION TO ARTIFICIAL
INTELLIGENCE IN PRIMARY EDUCATION
USING MINECRAFT

AVRIL 2023

EMPHASYS CENTRE

Auteurs : EMPHASYS Team

Numéro de projet : 2022-1-FR01-KA220-SCH-000087794



Co-funded by
the European Union

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation de son contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans cette publication.

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Version	Date	Auteur	Description	Action	Pages
1.0	24/11/2022	TARAN	Creation	C	TBS

(*) Action: C = Création, I = Insertion, U = Mise à jour, R = Remplacement, D = Suppression

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

ID	Référence		Titre
1	2022-1-FR01-KA220-SCH-000087794		SAINT candidature
2			

DOCUMENTS APPLICABLES

ID	Référence		Titre
1			
2			

Table des matières

1	Introduction du projet.....	4
1.1	La portée du projet	4
1.2	Les groupes cibles.....	4
1.3	L'objet du présent document.....	5
2	Glossaire de l'unité	5
3	Introduction de l'Unité.....	6
3.1	Description	6
3.2	Objectifs et résultats de l'apprentissage.....	6
3.3	Estimation du temps à passer.....	7
4	Contenu du cours de l'Unité.....	7
4.1	Introduction.....	7
4.2	Idée 1 : Perception	7
4.3	Idée 2 : Représentation et raisonnement	9
4.4	Idée 3 : Apprentissage.....	11
4.5	Idée 4 : Interaction naturelle	13
4.6	Idée 5 : Impact sociétal.....	15
4.7	Études de cas et exemples de réussite	16
5	Matériel et ressources supplémentaires	22
6	Synthèse	23
7	Quiz.....	23
8	Références.....	25

1 Introduction du projet

1.1 La portée du projet

Ce projet, qui constitue un environnement d'apprentissage numérique idéal pour enseigner aux enfants les applications pratiques de l'IA sur la base des lignes directrices du projet AI4K12, est motivé par les objectifs suivants :

- Présenter aux élèves, aux enseignants et aux éducateurs les concepts de l'IA, son impact sur notre société et ses applications pratiques,
- Répondre au besoin croissant de développer des solutions d'apprentissage à distance facilitant l'engagement des élèves, leur créativité, leur capacité à résoudre des problèmes et à prendre des décisions,
- Améliorer les compétences des enseignants et des éducateurs avec de nouveaux ensembles de compétences (PBL, IA, gamification, etc.) développées grâce à des méthodes d'enseignement innovantes,
- Améliorer les taux d'engagement des enfants grâce à l'utilisation d'une méthode d'enseignement innovante, en aidant les enfants à développer leur créativité,
- Réduire l'écart entre les besoins et la disponibilité des compétences liées à l'IA.

AI Adventures in Minecraft enseigne les compétences liées à l'IA aux enfants âgés de 9 à 12 ans, en utilisant un monde Minecraft. Nous créons ainsi un environnement d'apprentissage amusant, interactif et créatif par le biais d'activités et de défis spécifiques alignés sur les lignes directrices AI4K12 (ai4ka12.org) et les 5 grandes idées de l'IA : 1) Perception, 2) Représentation et raisonnement, 3) Apprentissage, 4) Interactions naturelles, 5) Impact sociétal.

À cette fin, le projet développe et promeut les résultats tangibles suivants :

- Ce curriculum : un cours d'apprentissage complet pour introduire l'IA dans l'enseignement scolaire, basé sur les 5 grandes idées du cadre AI4K12. Le cours diffuse des connaissances sur les lignes directrices de l'éducation à l'IA AI4K12 et les 5 grandes idées, explore l'impact de l'IA dans notre société et améliore la compréhension des concepts pertinents.
- Un monde Minecraft sur mesure (AI Adventures World) proposant des défis éducatifs basés sur le cours d'apprentissage. Il utilise le concept de salle d'évasion et propose des activités d'apprentissage par problèmes. Un défi pour chaque unité ou leçon.
- L'espace virtuel de la fonderie, qui soutient une communauté croissante d'utilisateurs de SAINT et guide la maintenance corrective/perfective et évolutive de l'ensemble de la formation.

1.2 Les groupes cibles

Le projet prévoit la participation directe d'enseignants, principalement des enseignants d'enfants âgés de 9 à 12 ans ou du personnel de l'enseignement supérieur impliqué dans l'enseignement des

éducateurs. Ces enseignants enseignent des matières STIM ou ont des connaissances et un intérêt pour l'IA et/ou Minecraft.

En ce qui concerne les groupes cibles indirects identifiés, les personnes suivantes peuvent être impliquées :

- Les centres STEM qui cherchent à développer leur catalogue de technologies d'enseignement innovantes ou leur catalogue de produits améliorant les connaissances en matière d'IA,
- Les établissements d'enseignement supérieur qui collaborent avec des entreprises ou des autorités publiques engagées dans la création de matériel pédagogique,
- Les organisations, associations ou réseaux cherchant à fournir aux parents et/ou aux éducateurs du matériel éducatif sur l'IA : tels que les clubs de codage, les centres d'apprentissage pour adultes, les services de coaching entrepreneurial, les centres de formation continue, etc.

1.3 L'objet du présent document

Le work package n°2 - AI4K12 Educational Programme se concentre sur la production d'un cours complet sur l'IA avec un ensemble de 5 défis dans le monde Minecraft pour illustrer la mise en œuvre pratique de la technologie.

Ce programme d'enseignement de l'IA est composé d'un total de 5 unités de matériel pédagogique basé sur les lignes directrices de l'enseignement AI4K12 et les objectifs d'apprentissage mis en lumière à la suite d'enquêtes nationales :

1. Application de l'IA à l'apprentissage automatique,
2. Application de l'IA au travail et à l'esprit d'entreprise,
3. Application de l'IA à la parole et à la vision,
4. Application de l'IA dans les jeux et les puzzles,
5. Application de l'IA dans la vie quotidienne.

En outre, un glossaire est créé dans chaque unité afin de faciliter l'adoption du logiciel SAINT par les enseignants et les écoles.

2 Glossaire de l'unité

Mots	Définition
Robotique	La branche de la technologie qui traite de la conception, de la construction, de l'exploitation et de l'application des robots. (Dictionnaire des langues d'Oxford)
Algorithme	Procédure de résolution d'un problème mathématique en un nombre fini d'étapes qui implique fréquemment la répétition d'une opération. (Dictionnaire Merriam-Webster)
Modélisation prédictive	Une technique statistique couramment utilisée pour prédire le comportement futur. (Glossaire Gartner)

Regroupement de données	de	Le clustering est une technique classique d'exploration de données basée sur l'apprentissage automatique qui divise des groupes d'objets abstraits en classes d'objets similaires. (educative.io)
Réduction de la dimensionnalité	de la	Une série de techniques en apprentissage automatique et statistiques pour réduire le nombre de variables aléatoires à considérer. (techopedia.com)
Systèmes de contrôle		Un ensemble de dispositifs mécaniques ou électroniques qui régule d'autres dispositifs ou systèmes au moyen de boucles de contrôle. Généralement, les systèmes de contrôle sont informatisés. (techtargget.com)
Réseaux de neurones récurrents (RNN)		Type de réseau de neurones artificiels couramment utilisé dans la reconnaissance vocale et le traitement du langage naturel. Les réseaux de neurones récurrents reconnaissent les caractéristiques séquentielles des données et utilisent des modèles pour prédire le prochain scénario probable. (techtargget.com)
Réseaux de neurones convolutifs (CNN)		Une classe de réseau de neurones artificiels le plus couramment appliqué pour analyser l'imagerie visuelle. (Wikipédia)
Recherche d'arbre de Monte-Carlo	de	Une méthode généralement utilisée dans les jeux pour prédire le chemin (mouvements) qui devrait être pris par la politique pour atteindre la solution finale gagnante. (vers datascience.com)
Q-Apprentissage		Un apprentissage par renforcement sans modèle et hors politique qui trouvera le meilleur plan d'action, compte tenu de l'état actuel de l'agent. Selon l'endroit où se trouve l'agent dans l'environnement, il décidera de la prochaine action à entreprendre. (simplilearn.com)

3 Introduction de l'Unité

3.1 Description

Cette unité présentera aux apprenants le monde fascinant des robots et l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur leur fonctionnalité. L'IA a révolutionné la façon dont les robots interagissent avec leur environnement, leur permettant de détecter, d'apprendre et de raisonner de manière autonome.

3.2 Objectifs et résultats de l'apprentissage

Dans cette unité, les apprenants se familiariseront avec les applications de l'IA dans la robotique et comment les robots alimentés par l'IA ont le potentiel de révolutionner un large éventail d'industries, y compris les soins de santé, la fabrication et les transports. Grâce à cette unité, les apprenants exploreront les diverses applications de l'IA dans les robots, y compris la perception, la représentation et le raisonnement, l'apprentissage, l'interaction naturelle et l'impact sociétal.

Après avoir réussi cette unité, les apprenants devraient être capables de :

- Avoir une compréhension approfondie de la façon dont l'IA a transformé les capacités des robots et le potentiel de cette technologie pour transformer notre monde.
- Comprendre clairement comment la perception est essentielle pour que les robots ressentent et interprètent leur environnement.
- Comprendre comment la représentation et le raisonnement permettent aux robots de comprendre le monde et d'en raisonner d'une manière similaire aux humains.
- Reconnaître comment les algorithmes d'apprentissage automatique sont utilisés pour entraîner des robots à reconnaître des modèles et à prendre des décisions.
- Expliquer comment l'interaction naturelle permet aux humains de communiquer avec des robots en utilisant le langage, les gestes et d'autres moyens.
- Évaluer les préoccupations concernant le déplacement d'emploi et les considérations éthiques autour de l'utilisation de robots autonomes.

3.3 Estimation du temps à passer

Le module et la mise en œuvre des connaissances fournies sont estimés à environ 5 à 6 heures, compte tenu du volume de contenu et des questionnaires fournis dans le module. Cependant, le temps réel dont disposent les apprenants pour terminer le module et appliquer les connaissances acquises peut varier en fonction de leur rythme d'apprentissage et de leur familiarité avec le sujet.

4 Contenu du cours de l'Unité

4.1 Introduction

Bienvenue dans l'unité sur l'application de l'IA dans les robots. L'intelligence artificielle (IA) a fait des progrès significatifs ces dernières années et a été intégrée dans diverses industries, y compris la robotique. Dans ce contexte, les robots deviennent plus intelligents, polyvalents et utiles pour effectuer des tâches complexes avec une intervention humaine minimale. Ces progrès de l'IA en robotique sont attribués à plusieurs facteurs, dont le développement d'algorithmes avancés et la disponibilité de grandes quantités de données. Dans ce chapitre, nous explorerons divers aspects de l'application de l'IA dans les robots, notamment la perception, la représentation et le raisonnement, l'apprentissage, l'interaction naturelle, l'impact sociétal, ainsi que des études de cas et des exemples de réussite. Chacun de ces sujets joue un rôle essentiel en permettant aux robots de percevoir leur environnement, d'en raisonner, d'en tirer des leçons, d'interagir naturellement avec les humains et, finalement, d'avoir un impact positif sur la société.

4.2 Idée 1 : Perception

La perception de l'IA en corrélation avec la robotique fait référence à la capacité d'un robot à détecter et à interpréter le monde qui l'entoure à l'aide de capteurs tels que des caméras, des microphones et d'autres types de détecteurs. La perception permet à un robot de comprendre son environnement, de reconnaître des objets et d'interagir avec eux de manière significative. Cela implique l'utilisation de

diverses techniques telles que la vision par ordinateur, la reconnaissance vocale et le traitement du langage naturel. Grâce à la perception, les robots peuvent naviguer dans des environnements complexes, éviter les obstacles et identifier les dangers potentiels. En intégrant la perception dans leur conception, les robots peuvent fonctionner de manière autonome et effectuer une variété de tâches qui nécessiteraient autrement une intervention humaine.

Exemples d'utilisation de la perception de l'IA dans Robots :

Détection et reconnaissance d'objets : les robots alimentés par l'IA peuvent reconnaître des objets dans leur environnement et les identifier à l'aide d'algorithmes de vision par ordinateur. Par exemple, un robot d'entrepôt équipé d'une reconnaissance d'objets peut localiser des articles spécifiques et les transporter à l'endroit souhaité.

Reconnaissance faciale : Les robots équipés de la technologie de reconnaissance faciale peuvent identifier les individus dans leur environnement et effectuer diverses tâches telles que l'accueil des invités ou la fourniture d'une assistance personnalisée.

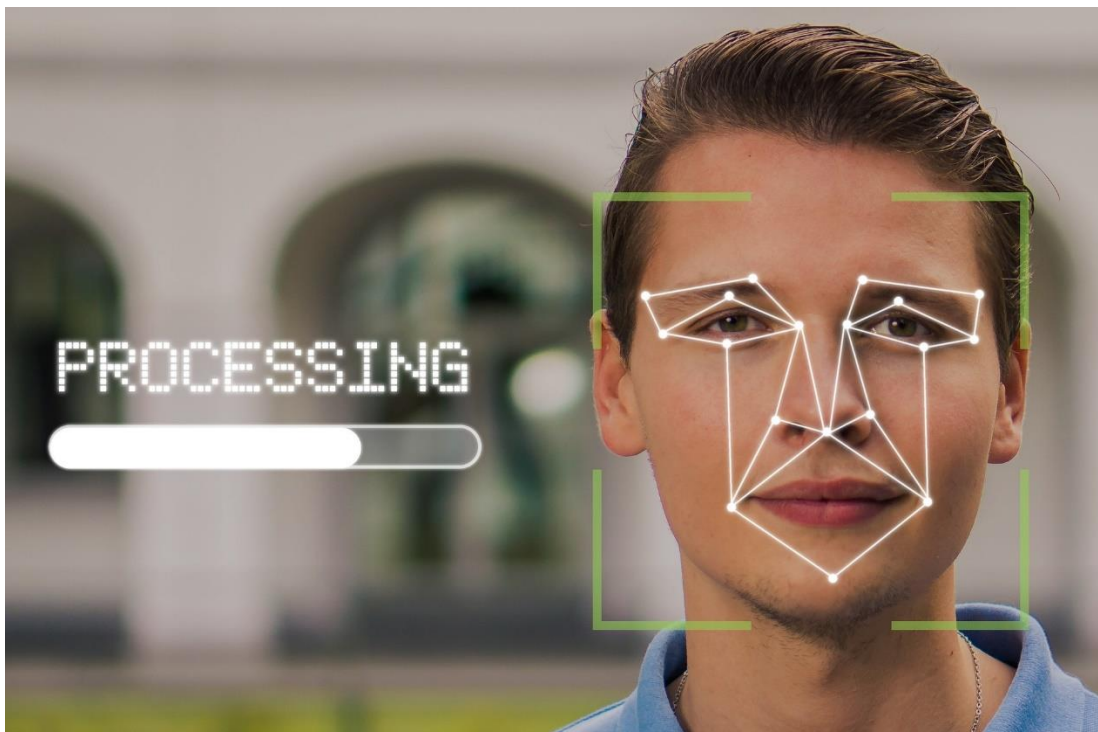


Figure 1- Reconnaissance faciale (Source - pixabay.com)

Reconnaissance des gestes : les robots peuvent interpréter les gestes humains pour comprendre les commandes, ce qui leur permet d'effectuer des tâches spécifiques. Par exemple, un robot peut être programmé pour reconnaître les gestes de la main pour déplacer et manipuler des objets dans un environnement de fabrication.

Reconnaissance vocale : La reconnaissance vocale permet aux robots de comprendre le langage humain et de répondre de manière appropriée. Cette technologie peut être utilisée dans diverses applications, telles que les assistants personnels, la traduction linguistique ou les robots de service client.

Navigation autonome : les robots alimentés par l'IA peuvent utiliser la perception pour naviguer de manière autonome dans des environnements complexes. Par exemple, une voiture autonome utilise des capteurs tels que des lidars, des caméras et des radars pour détecter les obstacles et planifier l'itinéraire le plus efficace vers sa destination.

4.3 Idée 2 : Représentation et raisonnement

La représentation et le raisonnement sont des aspects essentiels de l'intelligence artificielle chez les robots. Dans l'IA, la représentation fait référence à la manière dont les informations sont organisées et stockées, tandis que le raisonnement est le processus consistant à faire des déductions ou des inférences logiques basées sur ces informations.

Chez les robots, la représentation et le raisonnement leur permettent de traiter et de comprendre les informations de manière structurée et significative. Cela implique de créer des modèles du monde et de mettre à jour ces modèles sur la base de nouvelles informations. Les robots utilisent la représentation et le raisonnement pour comprendre leur environnement, prendre des décisions et planifier des actions.

La représentation et le raisonnement peuvent prendre différentes formes selon la tâche à accomplir. Par exemple, un robot conçu pour la navigation peut utiliser une carte pour représenter l'environnement et un algorithme de planification pour raisonner sur le meilleur itinéraire à emprunter. D'autre part, un robot conçu pour le traitement du langage naturel peut utiliser un graphe de connaissances pour représenter des concepts et un moteur de raisonnement pour déduire des relations entre eux.

Généralement, la représentation et le raisonnement sont des composants importants de l'IA chez les robots, leur permettant de comprendre et d'interagir avec le monde de manière structurée et significative.

Exemples d'utilisation de la représentation et du raisonnement de l'IA dans les Robots :

Conduite autonome : les voitures autonomes utilisent une variété de capteurs pour représenter leur environnement et des algorithmes de raisonnement pour planifier des itinéraires sûrs et prendre des décisions en temps réel.



Figure 2 - Autobus de conduite autonome au monastère de Weltenbourg en Bavière, Allemagne (Source - Unsplash.com - Bernd Dittrich)

Diagnostic médical : les robots médicaux alimentés par l'IA utilisent la représentation et le raisonnement pour analyser les données des patients et aider les médecins à établir des diagnostics et des recommandations de traitement.

Automatisation robotique : les robots industriels utilisent la représentation et le raisonnement pour optimiser leurs mouvements et effectuer des tâches complexes telles que l'assemblage de produits, l'emballage de cartons et le soudage.

Traitement du langage naturel : les assistants virtuels tels qu'Alexa d'Amazon et Siri d'Apple utilisent la représentation et le raisonnement pour comprendre les commandes en langage naturel et effectuer des tâches telles que régler des alarmes, passer des appels téléphoniques et fournir des mises à jour météorologiques.

Recommandations personnalisées : les détaillants en ligne et les services de diffusion en continu utilisent la représentation et le raisonnement pour analyser les données des clients et fournir des recommandations personnalisées de produits et de contenu. Les robots dans les rôles de service client peuvent utiliser des approches similaires pour personnaliser les interactions avec les clients en fonction de leurs préférences et de leurs besoins.

4.4 Idée 3 : Apprentissage

L'apprentissage est un aspect critique de l'IA chez les robots, faisant référence à la capacité des robots à améliorer leurs performances sur une tâche donnée grâce à l'expérience. En d'autres termes, les robots peuvent apprendre des expériences passées et adapter leur comportement en conséquence sans être explicitement programmés pour le faire.

Il existe trois principaux types d'apprentissage en IA : l'apprentissage supervisé, l'apprentissage non supervisé et l'apprentissage par renforcement.

Apprentissage supervisé : L'apprentissage supervisé consiste à former un robot à l'aide de données étiquetées. Cela signifie que le robot reçoit des données d'entrée et une étiquette de sortie correspondante, puis apprend à reconnaître des modèles dans les données qui lui permettent de faire des prédictions précises sur de nouvelles données invisibles. Par exemple, un robot peut être formé pour reconnaître différents types d'objets sur la base d'images étiquetées, ou pour prédire le prix futur d'une action sur la base de données boursières historiques étiquetées. L'apprentissage supervisé est couramment utilisé dans la reconnaissance d'images et de la parole, le traitement du langage naturel et la modélisation prédictive.

Apprentissage non supervisé : L'apprentissage non supervisé consiste à permettre à un robot de découvrir des modèles dans les données sans aucune connaissance préalable de ce qu'il faut rechercher. Contrairement à l'apprentissage supervisé, il n'y a pas de sorties étiquetées et le robot doit trouver sa propre structure ou représentation dans les données d'entrée. Par exemple, un algorithme d'apprentissage non supervisé peut être utilisé pour regrouper des points de données similaires ou pour réduire la dimensionnalité de données de grande dimension. L'apprentissage non supervisé est couramment utilisé dans la détection d'anomalies, le regroupement de données et la réduction de la dimensionnalité.

Apprentissage par renforcement : L'apprentissage par renforcement implique qu'un robot apprend par essais et erreurs, recevant des commentaires de son environnement pour améliorer ses performances. Le robot reçoit un ensemble d'actions possibles à entreprendre et doit apprendre quelles actions conduisent à des résultats positifs et lesquelles conduisent à des résultats négatifs. Au fil du temps, le robot apprend à entreprendre plus fréquemment les actions qui conduisent à des résultats positifs et moins fréquemment les actions qui conduisent à des résultats négatifs. L'apprentissage par renforcement est couramment utilisé dans la robotique, les jeux et les systèmes de contrôle.

L'apprentissage dans les robots leur permet d'acquérir de nouvelles compétences, de s'adapter à des environnements changeants et d'effectuer des tâches plus complexes. Par exemple, un robot peut apprendre à reconnaître et à trier différents objets en fonction de leur couleur ou de leur forme ou apprendre à naviguer dans un labyrinthe sans aucune connaissance préalable de l'environnement. En intégrant l'apprentissage dans leur conception, les robots peuvent devenir plus efficaces, efficaces et polyvalents dans leurs applications.

Exemples d'utilisation de AI Learning dans Robots :

Navigation autonome : les robots peuvent apprendre à naviguer dans un environnement à l'aide de l'apprentissage par renforcement, ce qui leur permet de s'adapter aux changements de l'environnement et d'éviter les obstacles.

Reconnaissance d'objets : les robots peuvent apprendre à reconnaître et à classer des objets à l'aide d'un apprentissage supervisé, ce qui leur permet d'identifier et de saisir des objets dans une variété de contextes.

Reconnaissance vocale : les robots peuvent apprendre à reconnaître et à interpréter le langage parlé à l'aide de techniques d'apprentissage en profondeur telles que les réseaux de neurones récurrents (RNN) et les réseaux de neurones convolutifs (CNN), leur permettant de répondre aux commandes vocales et d'interagir avec les humains.

Planification et optimisation des tâches : les robots peuvent apprendre à planifier et à optimiser leurs actions à l'aide de techniques telles que Monte Carlo Tree Search et Q-Learning, ce qui leur permet d'accomplir efficacement des tâches complexes.

Prothèses : l'IA peut être utilisée pour entraîner les membres prothétiques à interpréter les signaux du cerveau, permettant aux amputés de contrôler la prothèse avec leurs pensées.



Figure 3 - Main prothétique (Source - pixabay.com)

Robots humanoïdes : les robots humanoïdes peuvent être formés à l'aide de l'apprentissage par imitation, ce qui leur permet d'apprendre des mouvements complexes en observant et en imitant les humains.

4.5 Idée 4 : Interaction naturelle

L'interaction naturelle dans l'IA et les robots implique la création d'un environnement dans lequel les humains et les robots peuvent interagir les uns avec les autres d'une manière qui semble naturelle et intuitive. Pour y parvenir, les robots doivent être capables de reconnaître et d'interpréter une gamme de comportements humains, y compris le langage parlé, les expressions faciales et les gestes.

Un domaine de recherche important dans l'interaction naturelle est la reconnaissance de la parole. En utilisant des techniques de traitement du langage naturel (PNL), les robots peuvent être formés pour reconnaître et interpréter le langage parlé d'une manière similaire à la façon dont les humains comprennent le langage. Cela permet aux robots de s'engager dans des interactions naturelles et conversationnelles avec les humains, en répondant aux questions et en répondant aux commandes.

Un autre domaine de recherche clé est la reconnaissance des gestes, qui permet aux robots d'interpréter les gestes et les mouvements humains. Cela peut être utile dans des situations où la communication verbale est difficile ou impossible, comme dans des environnements bruyants ou dangereux.

La reconnaissance des expressions faciales est également un domaine de recherche important en interaction naturelle. En analysant les expressions faciales, les robots peuvent mieux comprendre les émotions et les intentions des humains avec lesquels ils interagissent, leur permettant de réagir de manière appropriée et de fournir un service plus personnalisé.

Outre ces axes de recherche, l'interaction naturelle passe également par la conception d'interfaces utilisateur et d'interfaces intuitives et simples d'utilisation pour l'homme. Cela comprend le développement d'interfaces utilisateur graphiques (GUI) et d'autres interfaces visuellement attrayantes et faciles à comprendre, ainsi que la conception d'interfaces qui répondent au toucher et à d'autres formes d'interaction humaine.

Dans l'ensemble, l'interaction naturelle est un domaine de recherche critique en IA et en robotique, car elle est essentielle pour créer des robots capables de collaborer et de communiquer efficacement avec les humains dans un large éventail de paramètres. Au fur et à mesure que cette technologie évolue, nous pouvons nous attendre à voir des formes d'interaction naturelle encore plus sophistiquées, permettant aux humains et aux robots de travailler ensemble de manière de plus en plus transparente et intuitive.

Exemples d'utilisation de l'interaction naturelle dans les Robots :

Robots compagnons : les robots compagnons, tels que le robot PARO, sont conçus pour interagir avec les humains de manière naturelle et intuitive, en utilisant la reconnaissance vocale, la reconnaissance des expressions faciales et la reconnaissance des gestes pour engager des conversations naturelles.

Robots de service : les robots de service, tels que le robot Pepper de SoftBank Robotics, sont utilisés dans diverses industries de services, telles que la vente au détail et l'hôtellerie, pour fournir une assistance aux clients, en utilisant le traitement du langage naturel pour interpréter les demandes des clients et répondre avec des informations utiles.

Assistants personnels : les assistants personnels physiques, tels que le robot ASUS Zenbo, utilisent le traitement du langage naturel pour interpréter les commandes vocales et répondre aux utilisateurs de manière conversationnelle.

Robots de soins de santé : les robots de soins de santé, tels que le robot RIBA, sont conçus pour interagir avec les patients et les prestataires de soins de manière naturelle et intuitive, en utilisant la reconnaissance vocale et la reconnaissance des gestes pour répondre aux besoins des patients et fournir une assistance aux prestataires de soins de santé.

Robots de fabrication : dans les environnements de fabrication, les robots sont de plus en plus conçus pour travailler aux côtés de travailleurs humains, en utilisant des techniques d'interaction naturelles telles que la reconnaissance vocale et la reconnaissance des gestes pour faciliter la communication et la collaboration entre les humains et les machines.



Figure 4 - Robots de fabrication (Source : Unsplash.com - Simon Kadula)

Dans l'ensemble, l'interaction naturelle est un aspect essentiel de l'IA dans les robots physiques, permettant aux humains d'interagir avec les machines de manière plus intuitive et naturelle. En tirant parti de technologies telles que le traitement du langage naturel, la reconnaissance vocale et la reconnaissance des gestes, les robots physiques peuvent être conçus pour s'engager dans des interactions conversationnelles naturelles avec les humains, contribuant ainsi à améliorer l'efficacité, la sécurité et la productivité dans un large éventail d'industries.

4.6 Idée 5 : Impact sociétal

L'impact sociétal de l'IA dans les robots est un sujet de plus en plus préoccupant, car la technologie continue de progresser et de devenir plus omniprésente dans notre vie quotidienne. Bien que les avantages potentiels de l'IA dans les robots soient importants, notamment une efficacité, une productivité et une sécurité accrues, la technologie présente également un certain nombre de défis et de risques pour la société.

Déplacement d'emploi : l'un des risques les plus importants associés aux robots alimentés par l'IA est le déplacement d'emploi. À mesure que les robots deviennent de plus en plus capables d'effectuer des tâches complexes, ils risquent de remplacer les travailleurs humains, entraînant des pertes d'emplois et du chômage. Cela est particulièrement préoccupant dans des secteurs tels que la fabrication et le transport, où un grand nombre de travailleurs sont employés.

Inégalité économique : Un autre risque potentiel de l'IA chez les robots est l'inégalité économique. Les avantages des robots alimentés par l'IA peuvent être concentrés sur un petit groupe d'individus ou d'entreprises, ce qui entraîne une augmentation des inégalités économiques et exacerbe les disparités sociales et économiques existantes. Cela pourrait entraîner une concentration supplémentaire de la richesse et du pouvoir entre les mains de quelques-uns, entraînant des troubles sociaux et une instabilité potentielle.

Considérations éthiques : les robots alimentés par l'IA soulèvent également un certain nombre de considérations éthiques, en particulier en ce qui concerne les questions de préjugés et de discrimination. Par exemple, si les algorithmes d'IA sont formés sur des données biaisées ou incomplètes, ils peuvent produire des résultats biaisés ou discriminatoires. La confidentialité et la sécurité des données suscitent également des inquiétudes, en particulier à mesure que les robots deviennent plus avancés et intelligents, et sont capables de collecter et d'analyser de grandes quantités de données personnelles.

Interaction homme-machine : Un autre impact potentiel de l'IA chez les robots concerne l'interaction homme-machine. À mesure que les robots deviennent plus avancés et intelligents, il y a un risque qu'ils soient perçus comme une menace pour l'autonomie et l'agence humaine, entraînant potentiellement des impacts sociaux et psychologiques. Par exemple, si des robots sont utilisés pour effectuer des tâches traditionnellement exécutées par des humains, il peut y avoir une perte d'agence et de contrôle humains, entraînant un sentiment d'impuissance et une perte de but.

Défis réglementaires : Enfin, le rythme rapide des changements technologiques dans le domaine de l'IA et de la robotique représente un défi important pour les décideurs politiques et les régulateurs. Il est nécessaire d'équilibrer les avantages potentiels de l'IA dans les robots avec la nécessité d'assurer la sûreté, la sécurité et les normes éthiques. Cela nécessite un examen attentif des risques et des défis potentiels, ainsi que l'élaboration de cadres réglementaires efficaces pour garantir que les avantages de l'IA dans les robots sont partagés équitablement et que la technologie est utilisée de manière responsable et éthique.

Dans l'ensemble, l'impact sociétal de l'IA dans les robots est un problème complexe et à multiples facettes qui nécessite un examen et une planification minutieux pour garantir que la technologie est utilisée d'une manière qui profite à la société dans son ensemble tout en abordant les risques et les défis potentiels qu'elle présente.

4.7 Études de cas et exemples de réussite

4.7.1 Honda ASIMO

Honda ASIMO est l'un des robots humanoïdes les plus célèbres au monde. Mesurant 1,3 mètre de haut et pesant 50 kg, ce robot a été conçu par l'équipe de recherche et développement de Honda pour démontrer les dernières avancées en matière d'intelligence artificielle (IA) et de technologie robotique. ASIMO est devenu une icône dans le domaine de la robotique, mettant en valeur le potentiel de l'IA dans la robotique et servant de tremplin vers l'avenir de l'interaction homme-robot.



Figure 5 - Honda Asimo (Source : Unsplash.com - Maximalfocus)

Développement d'ASIMO

Honda a commencé à développer ASIMO en 1986 dans le but de créer un robot humanoïde capable de marcher et d'effectuer des tâches comme un être humain. Le projet a duré plus de deux décennies, avec le premier prototype dévoilé en 2000. Depuis lors, le robot a subi plusieurs mises à niveau, chaque itération présentant une mobilité améliorée, une intelligence accrue et de meilleures capacités de communication.

Capacités d'ASIMO

ASIMO peut marcher, courir, monter des escaliers et effectuer une gamme d'autres mouvements physiques. Le robot est également équipé de capteurs et de caméras avancés qui lui permettent de percevoir son environnement, de reconnaître les objets et les personnes et de répondre aux commandes vocales. ASIMO peut interagir avec les humains de manière naturelle et intuitive, en utilisant ses bras et ses mains pour faire des gestes, pointer et saisir des objets.

La technologie IA d'ASIMO

L'une des principales caractéristiques d'ASIMO est sa technologie d'intelligence artificielle. Le robot est équipé d'algorithmes avancés et de techniques d'apprentissage automatique qui lui permettent d'apprendre et de s'adapter à de nouvelles situations. Par exemple, ASIMO peut détecter et réagir aux changements de son environnement, tels que des obstacles en mouvement, et ajuster ses mouvements en conséquence. Le robot peut également reconnaître les visages et les voix, et répondre à différentes langues et accents.

L'impact d'ASIMO sur l'IA en robotique

ASIMO a eu un impact significatif sur le domaine de l'IA en robotique. Le robot a démontré le potentiel des robots humanoïdes à interagir avec les humains de manière naturelle et intuitive, et a contribué à faire avancer le développement d'algorithmes d'IA pour la robotique. ASIMO a également servi de source d'inspiration pour d'autres chercheurs et développeurs travaillant dans le domaine de la robotique, et a contribué à former une nouvelle génération d'ingénieurs et de scientifiques intéressés par l'IA et la robotique.

L'avenir d'ASIMO

Bien que Honda n'ait produit aucune nouvelle version d'ASIMO depuis 2018, le robot continue d'inspirer les chercheurs et les développeurs du monde entier. ASIMO a ouvert la voie à de nouvelles innovations dans l'IA et la robotique, et a contribué à créer une nouvelle ère d'interaction homme-robot. Les leçons tirées du développement d'ASIMO continueront de façonner l'avenir de la robotique, alors que les ingénieurs et les scientifiques travaillent à créer des robots encore plus capables et intelligents.

Conclusion

Honda ASIMO a démontré le potentiel de l'IA dans la robotique, montrant comment les robots humanoïdes peuvent interagir avec les humains de manière naturelle et intuitive. Les capteurs avancés et les algorithmes d'IA du robot lui ont permis d'effectuer une gamme de mouvements et de tâches physiques, et ont contribué à faire progresser le développement de la technologie d'IA pour la robotique. ASIMO est devenu une icône dans le domaine de la robotique, inspirant les chercheurs et les développeurs du monde entier à créer de nouveaux robots innovants qui peuvent améliorer la vie des gens.

4.7.2 Robot Atlas

Atlas de Boston Dynamics est un robot humanoïde conçu pour repousser les limites de l'IA et de la technologie robotique. Le robot est connu pour sa mobilité avancée, ses mouvements dynamiques et ses capacités physiques impressionnantes. Atlas est devenu un symbole d'innovation dans le domaine de la robotique, mettant en valeur le potentiel de l'IA dans la robotique et ouvrant la voie à de nouvelles applications et avancées.



Figure 6 - Robot Atlas (Source: Boston Dynamics)

Développement d'Atlas

Le développement d'Atlas a commencé en 2013, dans le but de créer un robot capable de naviguer sur un terrain accidenté, de monter des escaliers et d'effectuer d'autres tâches physiques. Le projet a été financé par la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) des États-Unis, qui était intéressée par le développement de robots qui pourraient aider aux efforts de secours en cas de catastrophe et aux opérations militaires. Atlas a connu plusieurs itérations, chacune présentant de nouvelles améliorations en matière de mobilité et de contrôle.

Capacités d'Atlas

Atlas est un robot humanoïde qui mesure 1,5 mètre de haut et pèse 80 kilos. Le robot est équipé d'une gamme de capteurs et de caméras qui lui permettent de percevoir son environnement, de reconnaître des objets et de répondre aux commandes vocales. Atlas est également capable de marcher, de courir, de sauter et d'effectuer une gamme d'autres mouvements physiques. Les capacités physiques impressionnantes du robot ont été démontrées dans plusieurs vidéos virales, où il effectue des backflips, soulève des objets lourds et navigue sur des terrains difficiles.

Technologie IA d'Atlas

L'une des principales caractéristiques d'Atlas est sa technologie d'intelligence artificielle avancée. Le robot est équipé d'une gamme d'algorithmes et de techniques d'apprentissage automatique qui lui permettent d'apprendre et de s'adapter à de nouvelles situations. Atlas peut détecter et réagir aux changements de son environnement, tels que les obstacles ou les changements de terrain. Le robot peut également reconnaître et répondre aux commandes vocales, ce qui en fait un outil polyvalent pour une gamme d'applications.

L'impact d'Atlas sur l'IA en robotique

Atlas a eu un impact significatif sur le domaine de l'IA en robotique. Le robot a démontré le potentiel des robots humanoïdes pour effectuer une gamme de tâches physiques et a contribué à faire progresser le développement d'algorithmes d'IA pour la robotique. Atlas a également été utilisé comme outil de recherche dans des domaines tels que l'apprentissage automatique, le contrôle et la perception. Le robot est devenu un symbole d'innovation dans le domaine de la robotique, inspirant les chercheurs et les développeurs à explorer de nouvelles applications et avancées.

L'avenir d'Atlas

Boston Dynamics continue de développer et d'améliorer Atlas, dans le but de créer un robot qui peut aider dans une gamme d'applications, des secours en cas de catastrophe à la construction. La société a également publié un kit de développement logiciel (SDK) pour Atlas, permettant aux chercheurs et aux développeurs de créer des applications et des algorithmes personnalisés pour le robot.

Conclusion

Atlas de Boston Dynamics est un robot humanoïde qui a repoussé les limites de l'IA et de la technologie robotique. Les capacités physiques impressionnantes du robot et les algorithmes d'IA avancés ont démontré le potentiel des robots humanoïdes pour effectuer une gamme de tâches et d'applications. Atlas est devenu un symbole d'innovation dans le domaine de la robotique, inspirant les chercheurs et les développeurs à explorer de nouvelles applications et avancées. Les leçons tirées du développement

d'Atlas continueront de façonner l'avenir de la robotique, alors que les ingénieurs et les scientifiques travaillent à créer des robots encore plus capables et intelligents.

4.7.3 Robot Spot

Spot de Boston Dynamics est un robot à quatre pattes qui a attiré beaucoup d'attention pour sa mobilité et sa polyvalence impressionnantes. Le robot est équipé d'une technologie d'intelligence artificielle avancée qui lui permet de naviguer dans des environnements complexes, d'interagir avec les humains et d'effectuer une gamme de tâches. Spot est devenu un symbole d'innovation dans le domaine de la robotique, mettant en valeur le potentiel de l'IA dans la robotique et ouvrant la voie à de nouvelles applications et avancées.



Figure 7- Robot Spot (Source: Sketchfab Design by Greg McKechnie)

Développement de Spot

Le développement de Spot a commencé en 2016, dans le but de créer un robot capable de naviguer dans des environnements difficiles, tels que des chantiers de construction et des zones sinistrées. Le robot a été conçu pour être petit et agile, avec la capacité de monter des escaliers, de naviguer sur un terrain accidenté et d'effectuer d'autres tâches physiques. Spot a connu plusieurs itérations, chacune présentant de nouvelles améliorations en matière de mobilité, de contrôle et de fonctionnalité.

Capacités de Spot

Spot est un robot à quatre pattes qui mesure 84 cm et pèse 25 kg. Le robot est équipé d'une gamme de capteurs et de caméras qui lui permettent de percevoir son environnement, de reconnaître des objets et de répondre aux commandes vocales. Spot est également capable de marcher, de courir, de sauter et d'effectuer une gamme d'autres mouvements physiques. Les capacités physiques impressionnantes du robot ont été démontrées dans plusieurs vidéos virales, où il monte des escaliers, marche sur un terrain accidenté et même danse.

La technologie IA de Spot

L'une des principales caractéristiques de Spot est sa technologie d'intelligence artificielle avancée. Le robot est équipé d'une gamme d'algorithmes et de techniques d'apprentissage automatique qui lui permettent d'apprendre et de s'adapter à de nouvelles situations. Spot peut détecter et réagir aux changements de son environnement, tels que les obstacles ou les changements de terrain. Le robot peut également reconnaître et répondre aux commandes vocales, ce qui en fait un outil polyvalent pour une gamme d'applications.

L'impact de Spot sur l'IA en robotique

Spot a eu un impact significatif sur le domaine de l'IA en robotique. Le robot a démontré le potentiel des robots à pattes pour naviguer dans des environnements complexes et a contribué à faire progresser le développement d'algorithmes d'IA pour la robotique. Spot a également été utilisé comme outil de recherche dans des domaines tels que l'apprentissage automatique, le contrôle et la perception. Le robot est devenu un symbole d'innovation dans le domaine de la robotique, inspirant les chercheurs et les développeurs à explorer de nouvelles applications et avancées.

L'avenir de Spot

Boston Dynamics continue de développer et d'améliorer Spot, dans le but de créer un robot qui peut aider dans une gamme d'applications, de la construction à la recherche et au sauvetage. La société a également publié un kit de développement logiciel (SDK) pour Spot, permettant aux chercheurs et aux développeurs de créer des applications et des algorithmes personnalisés pour le robot.

Conclusion

Spot de Boston Dynamics est un robot à quatre pattes qui a repoussé les limites de l'IA et de la technologie robotique. Les capacités physiques impressionnantes du robot et ses algorithmes d'IA avancés ont démontré le potentiel des robots à pattes pour naviguer dans des environnements complexes et effectuer une gamme de tâches. Spot est devenu un symbole d'innovation dans le domaine de la robotique, inspirant les chercheurs et les développeurs à explorer de nouvelles applications et avancées. Les leçons tirées du développement de Spot continueront de façonner l'avenir de la robotique, alors que les ingénieurs et les scientifiques travaillent à créer des robots encore plus capables et intelligents.

5 Matériel et ressources supplémentaires

Type de ressource	Titre	Sujet	Lien
Blog	Blog sur la robotique	Cas d'utilisation de Pepper le robot humanoïde social	https://www.aldebaran.com/en/blog
Vidéo Youtube	Quoi de neuf dans Spot Boston Dynamics	Que peut faire le nouveau robot Spot	https://www.youtube.com/watch?v=zldyhGyXcUg
Article	5 robots médicaux qui font une différence dans les soins de santé	Robots médicaux	https://online-engineering.case.edu/blog/medical-robots-making-a-difference
Blog	IA & Robotique	Recherche de Tesla en robotique et IA	https://www.tesla.com/AI
Vidéo Youtube	Atlas prend le contrôle	Le robot autonome Atlas de Boston Dynamics aide dans un chantier de construction	https://www.youtube.com/watch?v=-e1_QhJ1EhQ
Vidéo Youtube	Partenaires Atlas en Parkour	Le robot autonome Atlas de Boston Dynamics navigue sur une piste de parkour	https://www.youtube.com/watch?v=tF4DML7FIWk

6 Synthèse

L'unité AI in Robots a couvert divers aspects de l'intelligence artificielle. Cela inclut l'utilisation de la perception de l'IA, telle que la détection d'objets et plusieurs types de reconnaissance. Nous avons également appris la représentation et le raisonnement de l'IA pour des applications telles que la conduite autonome, le diagnostic et l'automatisation. De plus, l'unité a exploré l'apprentissage de l'IA, y compris l'apprentissage supervisé, non supervisé et par renforcement. Nous avons également discuté de la manière dont l'interaction naturelle de l'IA est utilisée dans les robots pour reconnaître le langage humain, les gestes et les expressions faciales. L'unité a également souligné l'impact sociétal de l'IA dans la robotique et présenté des études de cas réels, tels que les robots Asimo de Honda et Atlas et Spot de Boston Dynamics.

7 Quiz

Question 1 : A quoi sert la perception chez les robots ?

- A) Permettre aux robots de détecter et d'interpréter le monde qui les entoure à l'aide de capteurs
- B) Permettre aux robots de communiquer avec les humains
- C) Pour permettre aux robots d'effectuer des tâches physiques
- D) Permettre aux robots de prédire les événements futurs

Question 2 : Vrai/faux

Les robots équipés de la technologie de reconnaissance d'objets peuvent localiser des objets spécifiques et les transporter à l'endroit souhaité.

Réponse : Vrai

Question 3 : Faites correspondre les exemples suivants de représentation et de raisonnement de l'IA dans les robots avec leurs tâches correspondantes :

1. Conduite autonome	A. Analyser les données des patients et aider les médecins à établir des diagnostics et des recommandations de traitement.
2. Diagnostic médical	B. Comprendre les commandes en langage naturel et effectuer des tâches telles que régler des alarmes, passer des appels téléphoniques et fournir des mises à jour météorologiques.
3. Automatisation robotique	C. Optimiser les mouvements et effectuer des tâches complexes telles que l'assemblage de produits, l'emballage de cartons et la soudure.
4. Traitement du langage naturel	D. Utiliser des capteurs pour représenter l'environnement et des algorithmes de raisonnement pour planifier des itinéraires sûrs et prendre des décisions en temps réel.

Réponses : 1-D, 2-A, 3-C, 4-B

Question 4 : Vrai/faux

Les robots médicaux alimentés par l'IA utilisent la représentation et le raisonnement pour effectuer des tâches complexes telles que l'assemblage de produits, l'emballage de boîtes et le soudage.

Réponse : Faux

Question 5 : Quels sont les trois principaux types d'apprentissage en IA ?

- A) Apprentissage guidé, apprentissage non guidé et apprentissage adaptatif
- B) Apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé et apprentissage interactif
- C) Apprentissage par renforcement, apprentissage en profondeur et apprentissage automatique
- D) Apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé et apprentissage par renforcement**

Question 6 : Vrai/Faux

L'apprentissage par renforcement implique qu'un robot apprend par essais et erreurs, recevant des commentaires de son environnement pour améliorer ses performances.

Réponse : Vrai

Question 7 : Lequel des éléments suivants est un exemple de la manière dont l'interaction naturelle est utilisée dans les robots ?

- A) Développer des interfaces utilisateur visuellement attrayantes
- B) Utiliser le traitement du langage naturel pour interpréter les demandes des clients**
- C) Créer un environnement dans lequel les humains et les robots peuvent interagir naturellement
- D) Aucune des réponses ci-dessus

Question 8 : Quel est l'un des risques les plus importants associés aux robots alimentés par l'IA ?

- A) Augmentation de la productivité
- B) Déplacement d'emploi**
- C) Amélioration de la sécurité
- D) Croissance économique

Question 9 : Quelle est l'une des fonctionnalités clés d'ASIMO ?

- A) Il ne peut reconnaître que les visages
- B) Il n'a pas de capteurs
- C) Il peut apprendre et s'adapter à de nouvelles situations**
- D) Il ne peut pas interagir avec les humains

Question 10 : Atlas a été conçu pour naviguer sur un terrain accidenté, monter des escaliers et effectuer d'autres tâches physiques.

Réponse : Vrai

8 Références

- Forbes Tech Council. (2023, April 5). Artificial Intelligence: How to Turn Conversational AI into a Successful Business. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/04/05/artificial-intelligence-how-to-turn-conversational-ai-into-a-success-business/>
- Ramanathan, R., & Jayaraman, V. (2022). The Impact of Artificial Intelligence on Learning. Journal of Research in Computing Science, 21(2), 184–195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000467>
- Bujnowska, A., & Demski, L. S. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Learning. European Commission Joint Research Centre. https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc113226_jrcb4_the_impact_of_artificial_intelligence_on_learning_final_2.pdf
- PAL Robotics. (n.d.). AI Applications for Human-Robot Interaction. Retrieved April 3, 2023, from <https://blog.pal-robotics.com/ai-applications-for-human-robot-interaction/>
- Edemgold. (2021, September 8). The History of AI. Substack. <https://edemgold.substack.com/p/the-history-of-ai>
- Medical Device Network. (n.d.). What Are the Main Types of Robots Used in Healthcare? Retrieved April 5, 2023, from <https://www.medicaldevice-network.com/comment/what-are-the-main-types-of-robots-used-in-healthcare/>
- Medical Futurist. (2022, November 28). The Top 12 Social Companion Robots. Medical Futurist. <https://medicalfuturist.com/the-top-12-social-companion-robots/>
- Futurism. (2022, April 7). Asus Unveils New Zenbo Home Robot. Futurism. <https://futurism.com/asus-unveils-new-zenbo-home-robot>
- Wikipedia contributors. (2022, April 7). Industrial Robot. In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_robot
- EduBirdie. (2019, July 25). Are Robots Better Than Humans? Essay Example. Retrieved April 10, 2023, from <https://edubirdie.com/examples/are-robots-better-than-humans-essay/>
- EHL Hospitality Insights. (2019, September 27). Service Robots and Ethics. EHL Hospitality Insights. <https://hospitalityinsights.ehl.edu/service-robots-and-ethics>
- IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. (n.d.). Robot Ethics: Where Values and Engineering Meet. Automate.org. <https://www.automate.org/blogs/robot-ethics-where-values-and-engineering-meet>
- Bostondynamics. (n.d.). Atlas. Retrieved April 3, 2023, from <https://www.bostondynamics.com/atlas>
- CNET. (2022, March 22). See a Boston Dynamics Atlas Robot Grab and Throw Like It's Nothing. CNET. <https://www.cnet.com/science/see-a-boston-dynamics-atlas-robot-grab-and-throw-like-its-nothing/>
- Bostondynamics. (n.d.). Spot. Retrieved April 10, 2023, from <https://www.bostondynamics.com/products/spot>
- IEEE Robots. (n.d.). SpotMini. Retrieved April 10, 2023