

Intelligence Artificielle

Introduction

Définition de l'IA

- L'intelligence artificielle (IA) est un domaine de l'informatique qui se concentre sur la création de systèmes informatiques capables de réaliser des tâches qui nécessitent normalement une intelligence humaine.

Héros de l'IA

Alan Turing

1. **Machine de Turing** : Alan Turing est célèbre pour avoir développé le concept de la "machine de Turing" dans les années 1930. Cette machine est une abstraction mathématique d'un dispositif de calcul universel capable de résoudre n'importe quel problème mathématique calculable. La machine de Turing a démontré que tous les calculs possibles peuvent être effectués à l'aide d'une suite finie d'instructions simples, jetant ainsi les bases de la computation et de la programmation.
2. **Le test de Turing** : Turing est également connu pour avoir proposé le "test de Turing" en 1950, également appelé le "test de l'imitation de l'intelligence". Il s'agissait d'une idée de tester la capacité d'une machine à imiter le comportement humain au point où un observateur humain ne pourrait pas distinguer si les réponses provenaient d'une machine ou d'un être humain. Bien que ce test soit principalement associé à la philosophie de l'IA, il a influencé la réflexion sur la création de machines intelligentes qui peuvent simuler des comportements humains.

Héros de l'IA

John McCarthy

- **Le terme "Intelligence Artificielle" (IA)** : John McCarthy est crédité d'avoir inventé le terme "Intelligence Artificielle" (Artificial Intelligence) en 1956 lorsqu'il a organisé la célèbre Conférence de Dartmouth. Cette conférence a marqué le début officiel du domaine de l'IA en tant que discipline de recherche distincte.
- **Langage de programmation LISP** : McCarthy a développé le langage de programmation LISP (LISt Processing) en 1958, qui est devenu l'un des langages de programmation les plus influents dans le domaine de l'IA. LISP a été conçu pour faciliter la manipulation des structures de données symboliques et est toujours utilisé aujourd'hui dans certaines applications d'IA, en particulier pour le traitement du langage naturel.
- **Systèmes experts** : McCarthy a été un pionnier dans le développement de systèmes experts, qui sont des programmes informatiques conçus pour résoudre des problèmes complexes en utilisant une base de connaissances et un moteur d'inférence. Ses travaux ont jeté les bases pour la création de systèmes experts dans des domaines tels que la médecine, la finance et l'ingénierie.

Héros de l'IA

Marvin Minsky

- **Modélisation des réseaux neuronaux** : Minsky a été l'un des premiers à explorer les réseaux neuronaux artificiels comme modèle pour l'IA. Il a travaillé sur le "perceptron", un modèle de neurone artificiel, qui a jeté les bases de la recherche ultérieure sur les réseaux de neurones.
- **Systèmes experts** : Minsky a co-fondé le laboratoire d'IA du MIT et a joué un rôle majeur dans le développement des systèmes experts. Ces systèmes utilisaient des bases de connaissances et des moteurs d'inférence pour résoudre des problèmes complexes dans des domaines spécifiques, comme la médecine et l'ingénierie.

Héros de l'IA

Geoffrey Hinton

- **Réseaux de neurones profonds (Deep Learning)**: Hinton a été l'un des pionniers de l'utilisation de réseaux de neurones profonds dans l'IA. Il a développé des architectures de réseaux neuronaux profonds, notamment les réseaux de neurones convolutionnels (CNN) et les réseaux de neurones récurrents (RNN), qui ont révolutionné des domaines tels que la vision par ordinateur et le traitement du langage naturel.

Histoire de l'IA

- 1. Débuts de l'IA (1950-1960) :** L'IA est née avec l'idée de créer des machines capables de simuler l'intelligence humaine. Cette période a été marquée par des efforts pour résoudre des problèmes de logique symbolique, mais les progrès ont été limités en raison de la puissance de calcul limitée.
- 2. Période de l'optimisme (1960-1970) :** L'IA a connu un optimisme excessif, avec des attentes élevées quant à la rapidité avec laquelle les machines pourraient égaler l'intelligence humaine. Cependant, cette période a été suivie d'un "hiver de l'IA" en raison de résultats décevants.
- 3. Renouveau de l'apprentissage automatique (années 1980) :** L'apprentissage automatique, en particulier les réseaux de neurones, est redevenu le centre d'intérêt de la recherche en IA. Des progrès significatifs ont été réalisés dans le domaine de la vision par ordinateur et du traitement du langage naturel.
- 4. Émergence des systèmes experts (années 1980-1990) :** Les systèmes experts, basés sur des règles et des connaissances expertes, ont été largement utilisés dans des applications industrielles et commerciales pour résoudre des problèmes complexes.
- 5. Evolution technologique (1990-2010) :** période de transition et de consolidation pour l'IA. Elle a posé les bases pour les avancées majeures, notamment grâce à l'augmentation de la puissance de calcul, à l'accumulation de données massives et au développement de nouvelles techniques d'apprentissage automatique.
- 6. Avènement de l'apprentissage en profondeur (années 2010) :** Les réseaux de neurones profonds ont conduit à des avancées majeures en IA, notamment dans la reconnaissance d'images, la traduction automatique, la compréhension du langage naturel et la robotique.

Types de l'IA

R2-D2, C-3PO et BB-8
- star wars



Critère	IA Faible (Weak AI)	IA Forte (Strong AI)
Capacité d'intelligence	Spécialisée dans des tâches spécifiques et limitées	Générale, similaire à l'intelligence humaine
Conscience de soi	Absence de conscience de soi	Potentiellement consciente d'elle-même
Compréhension	Ne comprend pas le contexte ni les concepts	Comprend le contexte et les concepts
Adaptation	Ne s'adapte pas à des tâches en dehors de sa portée	Peut s'adapter à de nouvelles tâches
Apprentissage autonome	Ne peut pas apprendre de manière autonome	Peut apprendre et s'améliorer indépendamment
Raisonnement autonome	Ne peut pas effectuer un raisonnement autonome	Capable de raisonnement et de prise de décision
Conscience	Aucune conscience ou expérience subjective	Potentiellement capable de conscience subjective
Représentation interne	Aucune représentation interne du monde	Peut développer des représentations internes
Réflexion méta-cognitive	Incapable de réflexion méta-cognitive	Peut avoir une réflexion méta-cognitive

HAL 9000 - 2001: l'Odyssée de l'espace (1968)



Roy Batty –Blade Runner (1982)



modèle T-800 – Terminator (1984)



Data - Star Trek (1987)



David - A.I. Intelligence artificielle (2001)



sonny I, Robot" (2004)



Tendances majeures de l'IA

- **IA par Calcul**

- L'IA par calcul repose sur la **programmation de systèmes informatiques** pour effectuer des tâches qui nécessitent une intelligence humaine en utilisant des **règles logiques explicites et des algorithmes**.

- **IA par Données**

- L'IA par données se concentre sur **l'utilisation de données** pour enseigner aux ordinateurs à apprendre et à prendre des décisions en identifiant des **modèles** à partir de ces données.

Domaines d'applications de l'IA

- Computer vision
- Natural Language Processing (NLP)
- Robotique
- Sécurité
- Finance
- Santé
- Transport

Plan de cours

- Résolution d'un problème par recherche
 - Recherche heuristique
 - Recherche dans les jeux
 - Programmation par contraintes
- Système expert
 - Base de faits
 - Base de connaissances
 - Moteur d'inférence
- Machine Learning
 - Apprentissage non-supervisé
 - Apprentissage supervisé
 - Apprentissage par renforcement

Prérequis/compétences nécessaires en programmation

Technique/ Algorithme	Algorithmique	Structures de Données	POO	Programmation Fonctionnelle	Programmation Mathématique	Programmation des Données	Programmation Récursive	Programmation Dynamique
Recherche Heuristique	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Recherche de Jeux	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non
Programmation par Contraintes	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Système Expert	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Machine Learning	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non