

Intelligence artificielle

Définition

Le terme intelligence artificielle a été défini par Marvin Lee Minsky (1927-2016), comme étant la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que :

- l'apprentissage perceptuel,
- l'organisation de la mémoire
- le raisonnement critique

Définition

l'intelligence artificielle est l'automatisation des activités associées au raisonnement humain, telles que:

- la décision
- la résolution de problèmes
- l'apprentissage

Définition

- Il n'y a pas vraiment de consensus sur la définition de cette discipline.
- Toutes les définitions s'accordent sur le fait que l'objectif de l'IA est de créer des systèmes intelligents, mais elles diffèrent significativement dans leur façon de définir l'intelligence.
- Quatre façons ont été déclinées pour définir l'intelligence

Définition

Agir comme des êtres humains

C'est une définition opérationnelle de l'IA, selon laquelle une machine est considérée comme intelligente si elle peut converser de telle manière que les humains et ne peuvent la distinguer d'un être humain (test de Turing).

Définition

Penser comme des êtres humains

l'IA est une science expérimentale, car il faut comprendre comment fonctionne l'esprit humain pour le modéliser et ensuite évaluer les systèmes conçus par rapport à leurs similarités avec le raisonnement humain.

Définition

Penser rationnellement

Les systèmes doivent raisonner d'une manière rationnelle, c'est-à-dire en suivant les lois de la logique. Cette approche peut être critiquée car il semble que certaines capacités (la perception, par exemple) ne sont pas facilement exprimables en logique.

Définition

Agir rationnellement

Concerne le développement des agents qui agissent pour mieux satisfaire leurs objectifs. Cette définition est plus générale, car une action rationnelle peut être une conséquence d'un raisonnement rationnel ou non. par exemple, le réflexe de retirer sa main d'un objet brulant est rationnel mais n'est pas le résultat d'une inférence logique

Historique - Inspiration (Avant 1956)

- Machine de Turing (Alain Turing, 1936) ;
- Approche physiologique des neurones dans le cerveau (McCulloch & Pitts, 1943) ;
- Architecture d'un ordinateur (Von Neumann, 1945) ;
- Cybernétique (Wiener, 1948) ;
- Théorie de l'information : les signaux numériques, le codage informatique et la cryptographie (Shannon, 1949) ;
- Premier ordinateur basé sur les réseaux de neurones (Minsky & Edwards, 1951)

Historique – Les espérances (1956-1969)

- Naissance de L'IA par McCarthy (créateur du LISP) dans une conférence (USA, 1956);
- Développement de programmes pour la démonstration des théorèmes mathématiques (Logical Theorist et Geometry Theorem).
- Développement d'un solveur de problèmes universel (General Problem Solver) en 1958
- Reconnaissance de caractère, la souris cybernétique, le perceptron (Rosenblatt, 58), dames anglaise (Samuel, 59).

Historique – Les espérances (1956-1969)

- Développement de programmes capables de jouer aux échecs et aux cubes.
- Traduction automatique (ALPAC)
- Dialogue en langage naturel (ELIZA)
- Premier robot capable de raisonner sur ses propres actions (Shakey)

Historique – Déceptions

- Prédiction faite en IA était trop optimiste (annulation du financement des projets de traduction automatique) ;
- Grande déception lors de l'application d'algorithmes de l'IA aux problèmes de grande taille ;
- L'arrêt du financement de la quasi-totalité des projets en IA en Grande Bretagne ;
- Minsky et Papert prouvèrent que les réseaux de neurones de l'époque ne pouvaient pas calculer certaines fonctions pourtant très simples;

Historique – un nouveau espoir

- Beaucoup de micromondes possèdent un comportement « intelligent » mais les micromondes restent des micromondes et n'évoluent pas vers des applications réelles ;
- Nouvelle conviction : Un comportement « intelligent » a besoin d'une connaissance approfondie du domaine étudié ;
- Début des bases de connaissances et de l'ingénierie des connaissances ;
- Systèmes experts (1969-1979)

Historique – Un nouveau espoir

- Analyse automatique de spectres de masse pour déterminer la structure moléculaire du corps chimique (DENDRAL);
- Diagnostique des maladies infectieuses du sang et proposition du traitement adapté (MYCIN);
- Générateurs de systèmes experts (NEXPERT, CLIPS, etc.).

Historique – L'industrie

- Utilisation des systèmes expert par l'entreprise DEC qui permet d'aider à la configuration de systèmes informatiques (économiser de l'argent);
- Systèmes experts : Digital Equipment (Xcon), Intellicorp
- Lisp machines: LMI, Symbolics

Historique – Retour des réseaux de neurones

- La règle d'apprentissage « back-propagation » qui a permis le développement des réseaux de neurones capables d'apprendre des fonctions très complexes.
- Nouvelle vision : « les agents »
- L'ordinateur devient le champion d'échec (Deep Blue).

Les principaux langages de l'IA

- Lisp (1958, J. MacCarthy) : traitement des listes ;
- Prolog (1973, A. Colmerauer) : programmation logique ;
- SmallTalk (1972, A. Kay) : langage objet ;
- Les langages de Frame pour la représentation de connaissances (YAFOOL, KL-ONE) ;
- Tous les langages de la logique de description.

Les grands domaines de l'IA

- **Les systèmes experts** : logiciel capable de simuler le comportement d'un expert humain effectuant une tâche précise.
- **La représentation de connaissance** : manipuler des connaissances nécessite une représentation symbolique des connaissances.
- **Le traitement du langage naturel** : traduire, résumer et comprendre
- **La résolution de problèmes** : créer des algorithmes généraux pour résoudre des problèmes généraux.
- **Reconnaissance des formes** : parole, image et l'écriture
- **La robotique**
- **Apprentissage**

Difficultés rencontrées en IA

➤ **Modélisation :**

- Les problèmes non parfaitement définis et des notions difficiles à exprimer : possibilité, probabilité, préférence,...etc.

➤ **Résolution :**

- Conception, Espace de recherche très vaste et Temps de réponse

➤ **Technologique :**

- comment rendre les méthodes opérationnelles ;

➤ **Généralisation :**

- Méthodes dédiées à un problème particulier
- Des problèmes très variés.