

La résolution du problème adaptatif représente une catégorie de systèmes de l'intelligence artificielle (IA) qui sont capables de modifier automatiquement leurs paramètres internes pour résoudre le problème ciblé. Les systèmes Adaptatifs viennent naturellement quand l'espace de la recherche est considérable, quand les informations nécessaires sont difficiles ou impossibles à obtenir, quand les données disponibles sont désorganisées, fragmentées ou corrompues par le bruit, ou quand le problème possède des caractéristiques dynamiques inconnues. En d'autres termes, ils sont adéquats pour la plupart des situations du monde réel où on ne dispose pas d'un modèle complet du domaine du problème. Dans ces circonstances, les approches traditionnelles de l'IA basées sur l'analyse du problème, la décomposition fonctionnelle, et la programmation basée sur la connaissance, ou bien elles échouent ou bien elles aboutissent à des solutions incomplètes qui nécessitent des calculs intensifs et des ressources en mémoire considérables.

Considérons la programmation d'un robot pour une simple navigation dans un environnement partiellement connu, en proposant un outil pour prédire son mouvement et son comportement.

Dans les deux cas, il est difficile de citer toutes les conditions possibles pour lesquelles le système peut s'adapter et, même si c'est possible, les combinaisons des variables qui peuvent avoir des effets sur la solution n'est pas déductible par des calculs. Une autre option consiste à laisser le système observer les données captées, et automatiquement déduire les règles invariables qui peuvent être appliquées aux nouvelles situations.

C'est ainsi que les êtres humains apprennent à conduire une voiture ou les enfants apprennent à lire.

Un système adaptatif est un programme qui utilise récursivement les données disponibles et construit graduellement un estimé du modèle correspondant. Selon comment les paramètres du système ont été fixés au départ; le modèle obtenu peut être utilisé pour obtenir les informations manquantes (complément de données), prédire le comportement futur comme des séries temporelles (prédiction de données), la classification de nouvelles données (classification de données), ou la répartition des données disponibles en ensembles qui ont un sens (représentation de données).

La plupart des techniques sont inspirées par des **principes biologiques d'auto-organisation**. Les organismes biologiques sont des systèmes qui réussissent à s'adapter avec un environnement dynamique, partiellement inconnu et bruité. Sachant leurs ressources limitées et les contraintes physiques, ils acquièrent progressivement leurs connaissances et ils adaptent leurs capacités comportementales à partir de l'expérience et à travers l'évolution naturelle. Il devrait être sans aucune surprise si quelques unes des techniques adaptatives qui ont réussi le plus en pratique ont des noms tels que : *Réseaux de Neurones Artificiels, Logique Neuro-floue, Systèmes Artificiellement Immunisés*, etc...

Chacune est inspirée par un style particulier de résolution d'un problème biologique, mais toutes essayent d'avoir la flexibilité, l'efficacité, la robustesse et la simplicité des solutions adaptatives naturelles. Tous les systèmes tels que ceux-ci cherchent, à l'aide d'une technique adaptative, la solution spatiale possible en utilisant les données disponibles et en modifiant progressivement leurs estimés internes dans le domaine du problème.

Comparés aux systèmes traditionnels basés sur la connaissance, les systèmes adaptatifs sont basés sur l'application récursive de calculs très simples et locaux. Ces programmes sont fonctionnellement simple, assez compacts, et sont adéquats pour les implémentations parallèles si on souhaite. Leur puissance réside dans les principes adaptatifs qui aboutissent à une estimation de la solution, et non pas dans la complexité du système. Les systèmes adaptatifs sont principalement régis par des données, ce qui implique que la qualité de la solution dépend du type de données que le système est permis de visualiser.

Beaucoup de thèmes de la recherche scientifique actuelle focalisent sur la compréhension des influences des biais dans l'ensemble des données et les conditions de stabilité du processus d'adaptation.