

Les grandes étapes de la robotique

20 octobre 2017, 02:00

Jan Kempeneers

Peter Paulissen

Filiep Vincent

Les robots sont en plein essor, dans l'industrie comme dans d'autres secteurs. Le champ des possibilités ne cesse de s'élargir. Nous vous présentons ici un petit rappel historique ainsi que quelques pistes d'évolution.

Nous passerons en revue dans cet article quelques grandes étapes de ces dernières décennies.



(Source: RoboHub)

1960 - automatisation de tâches simples et répétitives

Le concept et le mot remontent aux années 1920 mais il a fallu attendre le début des années 1960 pour observer une première tentative dans un atelier de production.

L'un des premiers robots au **début des années 1960** était Unimate, une machine programmable financée par General Motors et destinée à extraire des pièces moulées d'une ligne de production et à les souder sur des composants automobiles. Ce précurseur du véritable robot a amélioré la production industrielle et a incité d'autres entreprises et des centres de recherches à affecter activement des moyens au développement de la robotique, ce qui a favorisé une forte avancée dans ce domaine.

1968 - années 1970 – des robots bardés de capteurs

A partir de **1968**, on assiste à l'émergence d'une deuxième génération de robots, bardés de capteurs intégrés. Ces robots étaient capables de réagir à leur environnement, ce qui permettait de répondre à divers scénarios. Ainsi pouvait-on passer à des tâches un peu plus complexes.

Mais ce n'est qu'à la fin des années 1970 que les premiers « vrais » robots feront leur entrée. Le PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly ou Programmable Universal Manipulation Arm) était un bras manipulateur industriel, développé par Unimation, le pionnier de la robotique. Conçu à l'origine par GM, le bras sera produit jusqu'au milieu des années 1980.

Années 1980 – des robots dans les lignes d'assemblage

La grande percée des robots a eu lieu dans les **années 1980**. Des entreprises du monde entier se sont lancées dans de gros investissements pour automatiser des tâches élémentaires dans leurs lignes d'assemblage. Plusieurs technologies clés sont apparues durant cette période : accès généralisé à Internet, l'usage standard d'Ethernet, le noyau Linux et les correctifs en temps réel sur Linux.

1980-1999 - des robots reprogrammables

Les robots qui ont été mis au point **durant cette période** forment la troisième génération : ils étaient reprogrammables et disposaient de contrôleurs dédiés. Les robots se sont étendus à de nombreux secteurs industriels et ont été utilisés dans un large éventail d'activités. A la fin des années 1990, on a également assisté au développement de robots destinés à d'autres secteurs non industriels.

L'un des principaux problèmes auxquels la robotique devait faire face, en particulier dans le domaine des robots industriels, était l'intégration. Chaque fabricant créait son propre langage de programmation pour robots dans la perspective de dominer le marché. Cependant, une infrastructure commune réduit généralement le besoin d'intégration, grâce à un environnement dans lequel des composants peuvent être connectés et peuvent coopérer. Chacun des composants pris en charge par l'infrastructure est optimisé pour une telle intégration dès sa conception et l'infrastructure commune favorise l'intégration. A partir de là, les composants peuvent provenir de différents fabricants : s'ils sont pris en charge par une infrastructure commune, ils seront interopérables. Ce principe ne s'est toutefois jamais appliqué aux environnements industriels, où chaque fabricant a préféré créer son propre langage de programmation pour robots.

A partir de 2000 – l'aube des robots intelligents

A partir de l'an 2000, une nouvelle génération de technologies de robots a fait son apparition. La quatrième génération se composait de robots plus intelligents qui disposaient de calculateurs évolués pour pouvoir raisonner et apprendre (jusqu'à un certain degré), ainsi que de capteurs plus complexes qui aident les contrôleurs à s'adapter plus efficacement à diverses circonstances.

Parmi les technologies qui ont émergé durant cette période, on peut citer le Player Project (2000) qui a développé une plate-forme logicielle libre et gratuite pour des recherches en matière de robotique et de systèmes capteurs, le simulateur multirobot Gazebo (2004) et le Robot Operating System ou ROS (2007). Des plates-formes matérielles très utiles sont également apparues durant cette période. Les ordinateurs monocartes (SBC) comme le Raspberry Pi ont permis à des millions d'utilisateurs dans le monde de créer facilement des robots.

La popularité croissante de l'intelligence artificielle, en particulier des réseaux neuronaux, a également été très utile durant cette période. Auparavant, les ordinateurs ne disposaient pas d'une puissance de calcul suffisante et les ensembles de données n'étaient pas assez grands pour permettre l'utilisation de réseaux neuronaux dans des applications pratiques. A partir de la fin de la première décennie du nouveau millénaire, les réseaux neuronaux ont commencé à livrer de bons résultats sur le plan de la vision informatique (2012) et de la traduction automatique (2014). Ces dernières années, ces techniques ont été transposées à la robotique pour accomplir des tâches comme la préhension. Ces prochaines années, nous prévoyons que ces techniques d'IA auront de

plus en plus d'impact sur la robotique.

Evolution ralentie

Hormis l'émergence des cobots, les progrès dans le domaine de la robotique industrielle connaissent actuellement un ralentissement comparativement aux décennies précédentes.

Plusieurs organisations ont constaté ce phénomène et en ont donné des explications divergentes :

- L'industrie des robots industriels serait un secteur de sous-traitants. Elle livre des composants et des systèmes à de plus grandes industries, comme l'industrie manufacturière. Celle-ci est dominée par des fournisseurs en PLC, en commandes de mouvement et en systèmes de communication qui, en association avec les gros clients, définissent les standards. Les robots industriels doivent donc « parler » différents langages (PROFINET, EtherCAT, Modbus TCP, EtherNet/IP, CANopen, DeviceNet, ...), variables d'une usine à l'autre, et s'y adapter.
- Un manque de coopération et d'interfaces standardisées découle d'une attitude similaire : chaque fabricant de robots a son propre langage de programmation, les programmes ne peuvent pas être transposés d'une entreprise à l'autre, les protocoles de communication sont différents et les interfaces logiques, mécaniques et électriques ne sont pas standardisées dans l'ensemble du secteur. De ce fait, les fabricants de périphériques robotisés sont obligés de prendre en charge de nombreux protocoles différents, ce qui requiert beaucoup de temps de développement, qui réduit la fonctionnalité du produit.
- Pour des raisons de concurrence, la plupart des fabricants de robots industriels adoptent une attitude fermée, ce qui entraîne un manque de compréhension entre eux. Une approche intéressante serait de les amener à se mettre d'accord sur une infrastructure commune. Une telle infrastructure définirait un jeu d'interfaces électriques et logiques, qui permettraient aux entreprises de produire des robots et des composants qui seraient interopératoires et interchangeables et en mesure d'accéder à de nouveaux marchés. Ceci aboutirait aussi à un environnement concurrentiel dans lequel les fabricants pourraient proposer des fonctionnalités.

Numérisation des robots

Pour pouvoir accéder à d'autres nouveaux domaines, il faut que les robots soient capables de s'adapter à leur environnement. Ce raisonnement a mené à la récente mise au point du Hardware Robot Operating System (H-ROS), une infrastructure matérielle et logicielle indépendante des marques et dédiée à la création de composants robotiques qui sont interopératoires et interchangeables. H-ROS s'appuie sur le système ROS, qui est utilisé pour définir un ensemble d'interfaces logiques standardisées auxquelles chaque composant de robot physique doit satisfaire pour être compatible avec H-ROS.

H-ROS propose une méthode rapide pour construire des robots et choisir dans ce cadre le meilleur composant pour chaque scénario d'utilisation à partir d'une place de marché robotique commune. Il est compatible avec différents environnements (industriel, professionnel, médical,...) où des variables comme les contraintes de temps sont critiques. La fabrication ou l'amélioration de robots est simplifiée au point qu'il suffit de placer ensemble des composants conformes à H-ROS. L'utilisateur doit seulement programmer la partie cognitive du robot et développer ses propres scénarios d'utilisation. Tout cela sans être confronté à la complexité de l'intégration de différentes technologies et interfaces matérielles. Dans un tel contexte, les matériels et les logiciels des robots pourraient continuer à évoluer.

Les robots ont déjà parcouru un long chemin et Sirris suit leur évolution depuis un long moment.

Source

- <http://robohub.org>

Auteurs



Jan Kempeneers



Peter Paulissen



Filiep Vincent