

L'IA apprend aux robots à préparer des commandes

16 octobre 2020, 02:00

Pascal Pollet

Une start-up américaine spécialisée dans la robotique a réussi à faire réaliser des travaux de préparation de commandes en entrepôt par des robots commandés par une IA. Les activités ont été effectuées avec une précision et une rapidité adaptées à l'atelier de production. En Belgique aussi, des tests pratiques donnent des résultats prometteurs.

La société californienne Covariant a été fondée par Pieter Abbeel, ingénieur belge, chercheur de haut niveau et professeur à l'université de Berkeley, avec quelques anciens étudiants. La start-up a répondu à la demande de Knapp, un des principaux fournisseurs de technologies de logistique d'entrepôt, de contribuer au développement d'un nouveau bras robotisé. Commandé par une intelligence artificielle, ce bras devait être capable de saisir le plus grand nombre possible d'objets différents, en fonction de la gamme de produits de ses clients. La société a fourni les types et a augmenté le niveau de difficulté. Le robot a systématiquement réussi à saisir les objets et à les transférer d'un bac dans un autre, avec la précision et la rapidité indispensables pour la production. Les algorithmes de Covariant sont désormais prêts à être déployés sur les robots de Knapp dans les entrepôts de deux clients de ce dernier. Le premier est en activité depuis septembre 2019 dans la production d'Obeta, un fournisseur allemand de systèmes électriques.

Cette évolution souligne un changement de statut des robots commandés par IA. Jusqu'à présent, de tels systèmes se limitaient aux environnements académiques. Le nouveau système devrait être en mesure de faire face à la complexité du monde réel. Il est donc prêt à être déployé dans les entrepôts.

Du laboratoire à l'atelier de production

Dans un entrepôt, il existe deux catégories de tâches : celles qui exigent des jambes, par exemple pour déplacer des caisses d'un côté à l'autre, et celles qui exigent des mains, par exemple pour saisir des objets. Toutefois, pour automatiser les mouvements d'une main, le recours à du matériel adéquat ne suffit pas. La technologie doit être capable de s'adapter à la grande variété de formes et de dimensions de produits dans différentes orientations. Un bras de robot traditionnel peut être programmé pour effectuer les mêmes mouvements précis à plusieurs reprises. Cependant, il échouera s'il rencontre des irrégularités. Il a besoin de l'IA pour 'voir' et s'adapter en souplesse aux environnements changeants. Plus précisément, la partie consacrée à la dextérité requiert un niveau d'intelligence approprié.

Pour parvenir à la dextérité requise, le développement en labo de l'IA en combinaison avec la robotique est rapide. Par contre, il n'en va pas de même lorsqu'il s'agit de transférer le tout dans la réalité quotidienne. Une précision de 60 à 70% peut être suffisante en laboratoire, mais pas en production. Pour récupérer totalement l'investissement, un robot doit atteindre une précision d'au

moins 99%, voire 99,5%. Seul un tel taux de précision permet d'utiliser la robotique sans trop d'interventions humaines ou sans risquer de ralentir la chaîne de production. Les progrès récents en matière d'apprentissage en profondeur, et en particulier d'apprentissage par renforcement, rendent désormais possible ce degré de précision.

Un robot apprenant

Lors des tests effectués chez Covariant, les éléments susceptibles de poser un problème au robot ont particulièrement été mis en évidence : surfaces métalliques réfléchissantes, plastique transparent et surfaces aisément déformables, comme des tissus et des sacs de copeaux. Pour une caméra, ceux-ci présentent à chaque fois une apparence différente. Plusieurs caméras sont placées au-dessus de chaque robot afin de lui servir d'yeux. Les données visuelles, ainsi que les données des capteurs du robot, sont utilisées par l'algorithme qui commande les mouvements.



Le robot apprend principalement en alliant apprentissage par imitation et par renforcement. Dans la première méthode, une personne guide manuellement le robot afin de saisir divers objets, après quoi le robot enregistre et analyse les mouvements successifs, de manière à généraliser ce comportement. Dans le deuxième, le robot effectue de nombreux essais et erreurs. À chaque fois que le robot tente de saisir un objet, il modifie légèrement sa façon de faire. Les résultats de ces tentatives sont analysés afin qu'il puisse améliorer continuellement ses performances. Il en résulte progressivement à des prélèvements plus rapides et de meilleure qualité.

Saisir 95% des produits

Depuis que Knapp emploie la plate-forme, les robots sont en mesure de saisir jusqu'à 95% de la gamme de produits. Les 5 derniers pour cent consistent en objets très fragiles qui sont encore réservés aux humains. Ce n'est pas un problème lorsqu'une installation typique comprend par exemple dix robots et une station de prélèvement manuelle. De la sorte, il est possible de pallier un manque de main-d'œuvre dans les entrepôts.

Outre la préparation des produits, l'objectif final de Covariant consiste à l'automatisation de tous les aspects des activités d'entrepôt, du déchargement des camions au chargement des caisses en passant par le tri des rayonnages. L'entreprise veut aussi s'étendre à d'autres domaines en dehors des entrepôts et à d'autres secteurs. Ainsi, à terme, toutes les possibilités seront exploitées à l'aide de la robotique IA.

Tests chez bpost

bpost s'est également intéressée aux solutions d'IA pour renforcer ses centres de tri. L'entreprise a constaté que dans la situation actuelle, elle avait atteint la limite de ses possibilités avec les machines de tri classiques. L'IA universelle que Covariant met au point comprend un logiciel compatible avec de nombreux types de stations robotisées et capable de gérer un large éventail de tâches. Il devrait aussi pouvoir assurer le traitement des colis de dimensions de divers types que bpost traite chaque jour. Le défi est de taille. En raison de la diversité des types et dimensions du

courrier que reçoit bpost, il est impossible de programmer un robot qui pourrait traiter cette énorme variété de lettres et de colis. L'IA peut offrir une solution : grâce à l'IA, un robot peut juger de ce qu'il doit faire de chaque objet spécifique.

Une démonstration de faisabilité employant un bras robotisé a été installée dans le centre de tri d'Anvers. Chez bpost également, les tâches présentaient différents niveaux de difficulté. La station MARS ('multipurpose AI robotics station') a été mise en œuvre pour leur réalisation.

Le premier défi consistait à enlever les colis dans les conteneurs et à les placer à l'entrée de la machine de tri, comme le ferait un collaborateur. L'opération devait être adaptée au type de colis à traiter. Ensuite, il fallait faire de même avec le 'China rest mail'. Il s'agit de petits colis provenant principalement de Chine, souvent enveloppés dans du plastique recyclé et arborant toutes sortes d'autocollants. Le troisième niveau de difficulté concernait la manipulation d'envois divers, y compris des magazines non emballés, que le robot devait reconnaître afin d'éviter de les déchirer ou de les endommager. Le quatrième et dernier défi portait sur les petits colis, tels que des vêtements dans des emballages en plastique, des flacons de médicaments et des boîtes de produits pharmaceutiques.

La solution de Covariant a réalisé tous les défis sans le moindre problème. Elle offre donc une possibilité d'automatiser les tâches physiques lourdes chez bpost. La technologie peut donc aider les collaborateurs des centres de tri qui réalisent des tâches lourdes et pénibles, de façon à leur éviter des problèmes de dos et d'épaule. Elle pourrait également aider bpost à faire face à la forte expansion du marché des achats en ligne.

Machining4.0

Le projet Interreg Machining4.0 propose aux PME souhaitant en savoir plus sur l'application des nouvelles technologies (Industrie 4.0) en usinage un accès gratuit à l'expertise et aux conseils des centres d'excellence européens, dont Sirris.

Sources

- <https://www.technologyreview.com>
- <https://www.tijd.be>
- <https://www.lecho.be>

Auteurs



Pascal Pollet