

## Automatisation souple du transport interne

04 septembre 2015, 02:00

Jan Kempeneers

*Pour les entreprises qui souhaitent automatiser en souplesse leur système de transport interne, Sirris s'est interrogé sur la question de savoir si les systèmes de transport les plus actuels sont une solution envisageable. Par exemple, l'implémentation d'un système à base d'AGV pourrait servir à remplacer les entrepôts décentralisés par un système mobile d'étagères et de palettes.*

Souvent, les entreprises qui misent sur l'automatisation flexible ne tardent pas à constater que le transport interne fait partie des éventuels futurs postes à automatiser.

Pour garantir une autonomie suffisante aux machines individuelles automatisées (cellules automatisées), il est souvent nécessaire de gérer des coûteux entrepôts sur le site de production. Souvent aussi, un entrepôt est nécessaire pour l'évacuation des produits finis.

Et la multiplication des cellules automatisées et, par conséquent, la multiplication des entrepôts à l'échelon local, finit par représenter un poste de coût très important rien que pour le matériel.

### AGV : Automated Guided Vehicles

C'est pourquoi Sirris s'est interrogé sur la question de savoir si les systèmes de transport les plus modernes, par exemple les AGV (Automated Guided Vehicles – véhicules autoguidés) pourraient être une solution envisageable, sans devoir se résoudre à des compromis en termes de flexibilité et de convivialité. L'implémentation des AGV devrait permettre de remplacer les coûteux entrepôts décentralisés par un système très simple de palettes et d'étagères, que l'on déplace à la demande de la cellule automatisée.

Dans le contexte d'un environnement de production par petites séries, le critère essentiel est de préserver la flexibilité dans l'atelier, ce qui signifie qu'il doit être facile de modifier le tracé des itinéraires et la position des points de découplage.

### Objet de l'étude

Pour réaliser cette étude, Sirris a automatisé le transport interne dans son propre atelier de démonstration (production CNC), avec la participation de Mabo Engineering & Automation (Lier) et du groupement de recherche ACRO. Pour cela, on a utilisé un prototype d'AGV, et le logiciel de commande, développés par Mabo. Deux étudiants de la KU Leuven-UHasselt ont apporté les modifications spécifiques à l'environnement. Les machines dans l'atelier de production, un centre de fraisage Mazak Integrex et un appareil de mesure de la production Mitutoyo Ko-ga-me, étaient équipés d'un module de chargement robotisé.



*(Cliquez pour agrandir)*

*Aperçu de l'atelier de production CNC avec les positions "pick/drop" - (marquées en rouge)*



*Tracé des itinéraires dans le montage réalisé pour la démonstration*

Les aspects importants pour l'implémentation d'un quelconque système AGV sont décrits brièvement ci-après. Pour chaque aspect, l'utilisateur final doit sélectionner parmi diverses options.

*Le type de véhicule :*

Déjà au niveau des véhicules roulants, il existe plusieurs types de véhicules. Et après avoir opté pour un type de véhicule, il reste à déterminer les dimensions, la capacité de chargement, etc.

- Chariot élévateur AGV (véhicule à mât)
- Tracteur AGV (véhicule de traction)
- Véhicule porte-charge (unit load vehicle)
- Véhicules spécifiques à l'application (custom vehicle)

Le choix est surtout déterminé par le type de porte-charge à déplacer.

*La communication entre les machines:*

D'une manière générale, ce point peut être subdivisé en faisant les distinctions ci-après :

- communication entre le système AGV et les stations pick/drop : pour le traitement au fur et à mesure des demandes de transport;
- communication entre le progiciel ERP ou WMS et le système AGV : pour la préparation et le suivi des ordres de transport interne;
- communication supplémentaire pour les éventuelles options, telles que portes automatiques, systèmes de protection incendie, etc.

Il faut également déterminer les modalités de réalisation des canaux physiques de communication (réseau, serveur, protocole), de même il faut déterminer le type de données à échanger dans le contexte de l'application spécifique au projet.

*Le principe de navigation (à l'intérieur) :*

- Beaucoup d'installations existantes de transport automatisé fonctionnent en suivant une ligne physique. Il peut s'agir d'une chaîne ou d'une ligne d'induction intégrée dans le sol, d'un marquage de couleur tracé au sol, ou d'une bande magnétique sur le sol. Il est évident que le score de flexibilité sera nettement moindre pour les systèmes dont le guidage est basé sur un composant intégré dans le sol.
- Dans le secteur industriel, on utilise actuellement un système de navigation basé sur la triangulation laser, qui nécessite l'intégration de points d'orientation (par exemple, des

réflecteurs) le long du parcours. Pour maximiser la précision du positionnement, les réflecteurs sont mesurés de manière précise avec un théodolite.

- Une variante pour l'instant encore peu utilisée dans les environnements de production est la navigation par triangulation sur la base de points d'orientation naturels; la "lecture" de l'environnement est réalisée pendant une 'phase d'apprentissage' par le capteur intégré dans le véhicule AGV. Le scannage des structures fixes, par exemple les murs et colonnes, permet au système de tracer la carte des points d'orientation qui délimitent la zone de navigation par triangulation.
- Dans le cas idéal, il n'est même pas nécessaire de tracer une carte au préalable : l'appareil est capable de trouver son chemin dans un environnement qui lui est inconnu, en se basant sur certaines coordonnées. En quelque sorte, la carte est dessinée "on-the-fly" (à la volée), les algorithmes de décision déterminent sur la base des informations en cours de scannage quel est le chemin à suivre permettant à l'appareil d'atteindre sa destination de la manière la plus efficace. Cette technologie, également désignée SLAM (Simultaneous Localization And Mapping), est encore exceptionnelle pour l'instant dans les environnements industriels. Néanmoins, on investit beaucoup dans les activités de recherche portant sur la technologie SLAM, avec comme principale motivation la perspective de mettre au point un système de navigation qui permettra aux robots de service mobile de fonctionner dans un environnement inconnu.

## Application

Les AGV ne datent pas d'hier et on les utilise depuis longtemps déjà dans les applications les plus diverses :

- secteurs de production en grandes séries : pour faciliter la transformation des lignes de production et ainsi la fabrication de nouveaux modèles;
- applications dans lesquelles le transport est l'un des aspects les plus importants : centres de distribution, centrale d'entrepôt, préparation des commandes, appui logistique dans le secteur médical ou pharmaceutique, ....

En parallèle à la tendance qui consiste à améliorer la flexibilité des systèmes automatisés, les fabricants développent la convivialité des systèmes AGV destinés au secteur industriel, en proposant toujours davantage d'options de configuration, en vue de faciliter leur mise en oeuvre dans les lignes de fabrication en petites séries. Pour ces entreprises manufacturières, la logistique est rarement le coeur d'activité générateur de la plus-value. Dans les petites entreprises, le volume limité des opérations de transport ne justifie pas que l'on dédie, rien que pour cela, un département, ni même un salarié. Autrement dit, dans les petites entreprises, l'opérateur de machine ayant bénéficié d'une 'hyper-spécialisation' doit consacrer une partie de son temps précieux à réapprovisionner et vider les entrepôts de production, et à changer les produits de place dans l'atelier de production.

Mais grâce aux nouveaux développements réalisés dans les systèmes AGV (à l'inclusion du logiciel de navigation), cela vaut la peine aujourd'hui de prendre le temps d'analyser, même pour les applications dans un environnement de production variable, quelle est la relation entre l'effort à consentir et les avantages qui peuvent en résulter, puisque la technologie existe d'ores et déjà. Certes, il faut tenir compte du fait que dans un environnement industriel un système AGV est un composant faisant partie intégrante du système de production, à ce titre on ne peut pas le considérer de manière isolée. Le plus gros effort à fournir devrait sans doute porter sur la communication avec les cellules de machines existantes et les adaptations requises pour

l'interfaçage avec le progiciel de gestion de l'entreprise (ERP, WMS, ...).

*Cet article a été rédigé dans le cadre du projet VIS-SmartFactory, avec l'appui de l'IWT.*

## Articles apparentés

- [Techniline 08.02.2013 - Nouvelle approche dans la gestion des entrepôts et préparation des commandes](#)
- [Techniline 11.07.2014 - Automatica 2014 - Voici venir les VGA : attention les pieds !](#)

## Auteurs



Jan Kempeneers