

A PPLICATIONS DE LA VISION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

Danielle Théberge

Professeure et chercheure - Centre spécialisé de robotique: Cégep de Lévis-Lauzon¹

Jean-Luc Breton

Professeur et chercheur - Centre spécialisé de robotique: Cégep de Lévis-Lauzon

CADRE DE LA RECHERCHE

Le Centre spécialisé de robotique (CSR) du Cégep Lévis-Lauzon, créé en 1984, est un des seize (16) centres spécialisés des cégeps du Québec. Ce sont des organismes autofinancés qui assurent un transfert technologique auprès des entreprises québécoises et qui contribuent à l'amélioration de la formation professionnelle.

Le CSR est une Direction du Cégep de Lévis-Lauzon, intégré à la structure du Cégep, il emploie une vingtaine d'employés composés d'enseignants, d'ingénieurs, de techniciens, de personnel cadre et de soutien.

L'un des axes de développement est orienté vers la conception et l'implantation de systèmes automatisés intégrant robots, ordinateurs, automates programmables, machines à commandes numérique et vision.

Le développement de l'expertise en vision au CSR a été possible grâce au Programme d'aide à la recherche technologique (P.A.R.T.) impliquant des partenaires industriels.

LA VISION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

La vision assistée par ordinateur associe une caméra et un ordinateur. L'objectif est d'analyser la scène acquise avec une image provenant de la caméra pour en relever des informations utiles. Le développement de cette technologie a permis l'accès de la vision au monde industriel. Sa principale utilisation est le contrôle non destructif, l'analyse et le pilotage du procédé industriel. Par la caméra, on reproduit l'analyse visuelle de l'opérateur. On peut réaliser des opérations du type: reconnaissance des formes, mesure d'objet, classification ou inspection et localisation d'objet.

Un système de contrôle et de commandes automatisé utilisant la vision sur les chaînes de production fonctionnant à des cadences élevées peut devenir fort complexe. Il comprendra différentes composantes telles

que: un système d'éclairage, une ou plusieurs caméras avec objectifs, un ordinateur, des cartes d'acquisition d'images, des détecteurs en entrée, des actionneurs en sortie et un logiciel de commande.

Une application en vision industrielle nécessite le regroupement de plusieurs disciplines: les mathématiques (techniques statistiques), l'informatique, l'électronique, l'optique et la mécanique.

Les exigences croissantes des consommateurs en matière de qualité et le besoin de produire mieux et moins cher conduisent tout naturellement les industries à améliorer leur outil de production. La vision assistée par ordinateur introduit une nouvelle génération de contrôles automatiques dans différents secteurs d'activités industrielles.

RÉALISATIONS

1) Mesure de la masse et du volume d'un objet (secteur agro-alimentaire)

L'équipe du CSR a développé une station de mesure utilisée pour le contrôle statistique des produits friables dans une industrie agro-alimentaire. La station est composée d'une balance, de miroirs, d'une caméra et d'écrans lumineux. La balance sur laquelle on pose l'objet retourne sa masse. La caméra associée à deux miroirs recueille l'image de l'objet. Les deux miroirs permettent d'imager les côtés de l'objet afin d'en déduire la hauteur moyenne. La vision directe par la caméra permet d'en mesurer la surface. La mesure de la surface combinée à la hauteur moyenne nous donne son volume. Les écrans lumineux placés en arrière de l'objet en font ressortir la silhouette. Cette façon de visualiser rend son observation insensible aux variations de couleur.

2) Mesure du diamètre d'une sphère (secteur minier)

Mesure du diamètre en continu d'objets et chute libre se déformant au contact d'une surface dure. Ce sys-

1. Une équipe de chercheurs du Cégep de LÉVIS-LAUZON travaillant au Centre spécialisé de robotique a développé, dans le cadre de projets industriels, des systèmes automatisés de contrôle de la qualité utilisant la vision assistée par ordinateur.

tème peut être utilisé pour le contrôle statistique de procédés de fabrication dans le secteur minier.

3) Contrôle de la qualité sur une chaîne de production de produits non-conformes (secteur agro-alimentaire)

La vision assistée par ordinateur a amené l'équipe du CSR à bâtir un système automatisé complexe afin d'intégrer le contrôle de la qualité sur une ligne de production. L'installation d'un tel système entraîne des modifications mécaniques, électriques et électroniques. L'analyse de 100% des produits impose des contraintes sévères. En effet, la caméra doit être déclenchée au moment du passage du produit; le traitement de l'image analyse le produit, le mesure et le localise sur le convoyeur. Par la suite, l'ordinateur doit prendre une décision et commander l'arrêt des mécanismes lorsque le produit est défectueux et le rejeter. Cette action implique l'installation d'un réseau de composantes interreliées et géré par l'ordinateur : des détecteurs pour vérifier l'absence, la présence ou le positionnement des produits, des encodeurs pour suivre le déplacement des objets et tenir compte de la variation de vitesse des courroies, des freins électroniques pour contrôler les moteurs d'entraînement des mécanismes. De plus, on a développé des algorithmes de contrôle robuste et versatile afin de permettre le changement rapide des paramètres pour passer d'un produit à un autre sans retarder la production.

4) Mesure de pièces usinées (secteurs mécanique et métallique)

Développement d'un système de mesure de précision rapide pour le contrôle dimensionnel de pièces usinées qui, parallèlement à l'examen par des méthodes plus conventionnelles, permet le suivi de l'évolution des dimensions de la production des pièces et permet de détecter, de façon préventive, l'usure des outils de coupe. La caméra nous fournit des images, à une précision de l'ordre du pixel. Cependant, cette précision peut être améliorée par le système de traitement d'image en évaluant l'éclairement d'un pixel à partir duquel on en déduit la portion d'utilisation. Ce traitement de l'information permet d'obtenir une précision de l'ordre d'une fraction de pixel.

PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT

La vision assistée par ordinateur fait l'objet de recherche et de développement depuis plusieurs années. L'évolution rapide de cette technologie en matière de performance facilite l'utilisation de la vision comme "outil" fiable et abordable pouvant répondre aux besoins croissant de l'industrie. Dans une perspective de rentabilité, on retrouve de plus en plus d'industries qui utilisent cette nouvelle technologie. Au niveau de la formation de futurs techniciens, les résultats de la recherche permettent d'élaborer des programmes d'enseignement correspondant aux besoins de l'entreprise en phase de changements technologiques. ♦