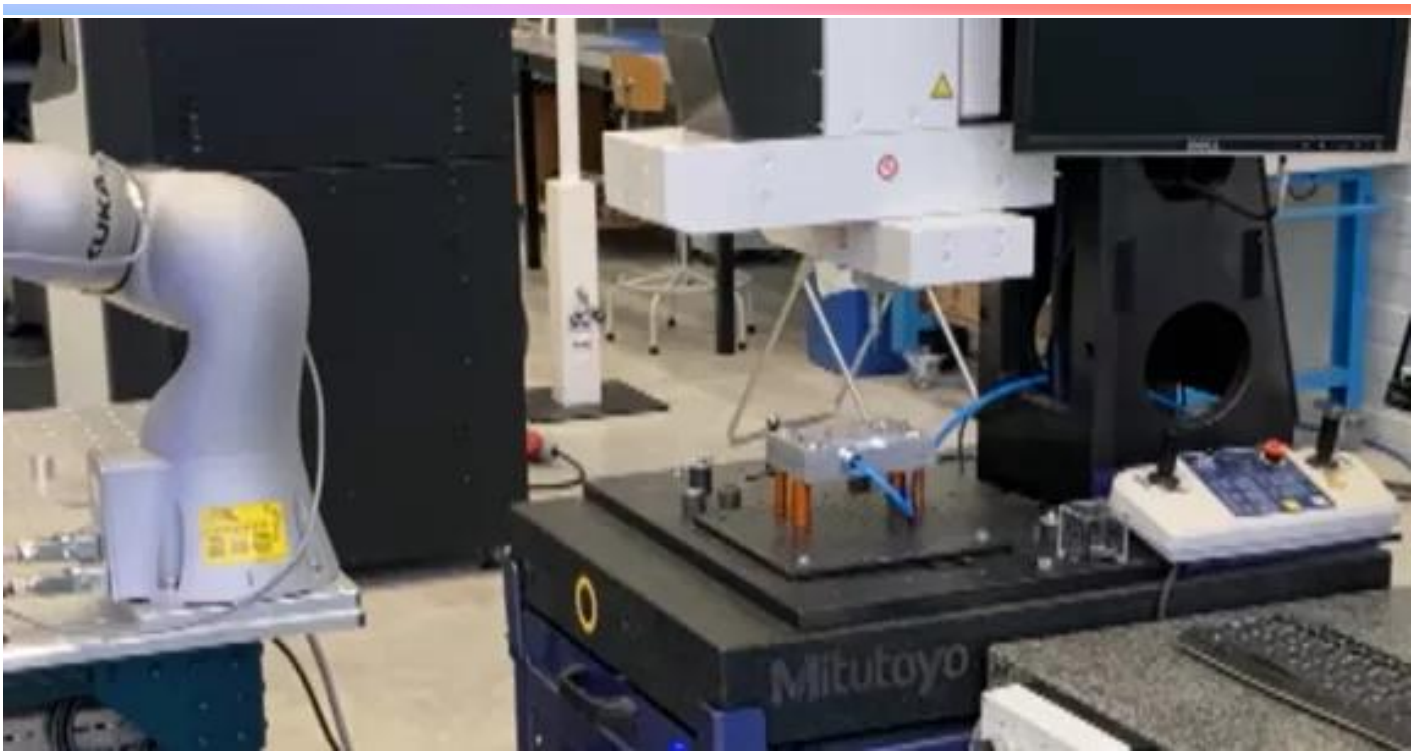


Des cobots intelligents grâce à la vision 3D par ordinateur | Manuel Cobots - partie 4

28 octobre 2025, 08:30

Ward Vanongeval

Cet article a été rédigé par l'ACRO (KU Leuven) dans le cadre du projet COOCK+ ROBUST, en collaboration avec Sirris.

Pourquoi la technologie de la vision est-elle particulièrement adaptée aux applications de cobot ?

Pour les PME du secteur de la transformation de la tôle, l'automatisation n'est pas une évidence. Les environnements de production sont dynamiques, les séries sont de petite taille et l'offre de pièces varie en permanence. L'automatisation des processus est donc difficile à rentabiliser, même avec la pénurie de techniciens dans le secteur.

Les cobots offrent une alternative potentielle, mais leur utilisation est limitée par un facteur crucial : la visibilité. Sans une certaine forme de perception visuelle, il est difficile pour un cobot de gérer de manière autonome les variations de pièces, de position et d'orientation. **C'est précisément là que les cobots mobiles entrent en scène :** ils peuvent être déployés de manière flexible à différents postes de travail et augmentent ainsi le taux d'utilisation du cobot. Associés à des systèmes de vision avancés, ils offrent des solutions aux défis de l'industrie de transformation de la tôle.

Découvrez comment Sirris et la KU Leuven ont conçu un chariot cobot robuste et reconfigurable pour des applications en tôlerie. Téléchargez le casebook COOCK+ ROBUST pour un guide pratique, étape par étape, afin de construire votre propre cobot.

Téléchargez le casebook ROBUST

La perception visuelle comme levier

Dans le cadre du projet COOCK+ ROBUST, Sirris et le groupe de recherche ACRO de la KU Leuven étudient comment « améliorer l'intelligence visuelle » des cobots. Grâce à la vision 3D par ordinateur, les cobots apprennent à reconnaître les objets et à les positionner correctement.

Un tel système se compose de trois éléments clés :

- **Reconnaissance des objets :** le cobot reconnaît la pièce sur la base de sa forme, de son contour ou de sa profondeur
- **Localisation :** la position et l'orientation (pose) de l'objet sont calculées
- **Détermination de la référence :** l'emplacement de l'objet est converti dans le système de coordonnées du cobot

Un cobot peut ainsi s'orienter de manière autonome et effectuer des tâches de préhension, y compris avec des produits de forme et de position variables.

Démonstration de la correspondance 3D basée sur la forme dans des images en profondeur avec HALCON : détection de pièces découpées au laser dans un environnement de test réaliste.

Acceptez les cookies marketing pour regarder cette vidéo. Pour les utilisateurs de FireFox, désactivez la « protection renforcée contre le suivi » de votre navigateur pour visionner cette vidéo.

Testé concrètement dans un cas industriel

Une étude de faisabilité menée en collaboration avec une entreprise flamande du secteur de la transformation de la tôle a évalué si un cobot pouvait traiter des pièces en tôle amenées de manière non structurée ou semi-structurée. Il s'agissait de pièces minces découpées au laser, de forme, d'orientation et de taille variables.

Les principaux défis :

- Arrière-plan et éclairage variables
- Aucune connaissance préalable de la séquence d'amenée ou du type de pièces
- Peu d'informations sur la profondeur pour les tôles minces
- Exigences en matière de durée du cycle et de tolérance à l'erreur

Grâce à la combinaison de la numérisation 3D et du logiciel de vision industrielle HALCON (MVTec), plusieurs algorithmes ont été testés. La méthode la plus performante ? Le 3D Shape-based Matching.

Pourquoi le 3D Shape-based Matching fonctionne-t-il ?

Cette approche repose sur les modèles CAO des pièces. Au lieu d'un nuage de points 3D complet, une image de profondeur est créée, sur laquelle les contours pertinents sont accentués. Une projection de la distance le long du vecteur normal de la scène est utilisée pour ce faire.

Avantages :

- **Rapide :** en moyenne 1,22 seconde par image de profondeur
- **Précis :** scores de matching pouvant atteindre 96 %
- **Robuste :** résistant aux ombres et aux variations d'éclairage
- **Évolutif :** également utilisable pour des pièces de grande taille grâce à la segmentation CAO

En association avec des objets d'étalonnage et l'étalonnage main-œil, la sortie du système de vision est correctement traduite en mouvements du cobot, lui permettant ainsi d'effectuer des tâches de préhension précises.

Application de la correspondance basée sur la forme dans les images en niveaux de gris : reconnaissance de pièces à partir de modèles CAO.

Acceptez les cookies marketing pour regarder cette vidéo. Pour les utilisateurs de FireFox, désactivez la « protection renforcée contre le suivi » de votre navigateur pour visionner cette vidéo.

Quelles sont les implications pour votre travail ?

Grâce à cette technologie de la vision, un cobot peut :

- Saisir des pièces sans installation fixe ni gabarit adaptés
- Apporter des corrections en cas de position ou d'orientation différente
- Se réorienter sur la base de points de référence visuels plutôt que d'ancrages physiques
- Travailler efficacement avec des assortiments variables de produits

L'approche est particulièrement intéressante pour les entreprises du secteur de la transformation de la tôle qui alternent fréquemment de petites séries et des produits différents, mais qui souhaitent recourir à l'automatisation.

ROBUST | Reconfigurable cOBotic prodUction AsSistanT

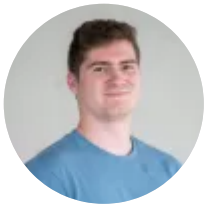
ROBUST aide les fournisseurs de tôlerie à production « high-mix-low-volume » à automatiser les tâches répétitives à l'aide de cobots mobiles et reconfigurables. Les petites séries et les commandes variables constituant souvent un obstacle à l'automatisation standard, le projet montre, à l'aide de démonstrateurs, comment les cobots peuvent être utilisés de manière flexible pour diverses tâches telles que le pressage, le soudage, l'ébavurage et le collage. ROBUST offre aux entreprises des outils pratiques et des connaissances pour mettre en place, étape par étape, une production (semi-)automatisée plus efficace.

Découvrez le projet ROBUST

Découvrez les autres parties du manuel chariot cobot

Partie 1: construire un chariot cobot: une solution robuste, intelligente et opérationnelle sur le terrain
Partie 2: comment veiller à un alignement parfait de votre chariot cobot ?
Partie 3: comment un chariot cobot communique-t-il avec son environnement ?
Partie 5: du poste de travail à l'assistant cobot mobile: flexibilisez votre production
Partie 6: comment rendre un cobot mobile plug-and-play grâce au suivi de pose en temps réel
Partie 7: sécurité des cellules de cobots mobiles : comment ROBUST aide les entreprises à se conformer à la réglementation
Partie 8: programmer plus intelligemment avec des cobots : comment ROBUST mise sur la facilité de programmation pour une automatisation flexible

Auteurs



Ward Vanongeval