Les systèmes originaux d’instructions de travail numériques en atelier

27 novembre 2015, 01:00

Certains systèmes d’instructions de travail numériques (ITN) en atelier présentent une sorte d’interaction avec l’opérateur, par exemple à l’aide d’une image projetée directement sur le lieu de travail ou à l’aide de lunettes intelligentes. Les derniers développements permettent même de contrôler l’exécution correcte des instructions ou peuvent afficher le planning.

Dans un article précédemment, nous avions présenté les possibilités des instructions de travail numériques en atelier, à base de données de CAO 3D. Ces instructions sont affichées sur des écrans (tactiles) fixes ou mobiles. Certains systèmes présentent une interaction très différente avec l’opérateur, par exemple à l’aide d’une image projetée directement sur le lieu de travail ou à l’aide de lunettes intelligentes (de réalité augmentée). Les derniers développements permettent même de contrôler l’exécution correcte des instructions ou peuvent afficher le planning, par exemple avec un décompte du temps par instruction.

Projection des instructions sur le lieu de travail

Light Guide Systems, développé par OPS-Solutions, utilise un projecteur pour projeter les instructions directement sur le lieu de travail. La figure ci-dessous présente la configuration, avec les extensions possibles.



(Cliquez pour agrandir)
Configuration matérielle avec les options (à gauche) ; lieu de travail avec les instructions et les infos (à droite)

Le site web propose plusieurs vidéos illustrant l’utilisation pour un poste de préparation de commandes, de montage ou de contrôle de qualité… Une des vidéos montre comment contrôler la pose de bande à l’aide d’un système de vision.

Le développeur ne propose encore que quelques applications aux États-Unis. Une démonstration du système est donnée dans le Digital Manufacturing and Design Innovation Institute (Goose Island, Chicago).

Application de réalité augmentée dans les instructions de travail

Notamment la société belge ViuMore (spin-off d'Impala à Duffel) utilise la réalité augmentée dans les instructions de travail. Une étiquette 2D (code QR ou étiquette) sur le lieu de travail ou le produit permet de superposer des images virtuelles (pièces 3D d'un outillage, aussi des pictogrammes et du texte) à l'image de la caméra avec la position, l'orientation, la taille et la perspective correctes. Quelques vidéos sur le site web illustrent le mode de fonctionnement avec un smartphone. Des lunettes de réalité augmentée autorise une utilisation mains libres.



La réalité augmentée de ViuMore pour la révision d'une pompe : à gauche en bas de l'image le tableau (avec le texte « scan me »), en haut l'instruction, l'outil est affiché sur le modèle et les barres noires à gauche et à droite sont les boutons « précédent » et « suivant ».

Dans le monde entier, on trouve des sociétés proposant de tels outils, comme la société finlandaise Etteplan avec HyperSIS ou la société canadienne ScopeAR. La plupart des applications se situent dans le domaine de la formation et de la révision d'appareils dans un environnement contrôlé (bon éclairage, distances suffisamment courtes…).

L'inconvénient de ces systèmes est que l'étiquette doit toujours être visible. C'est pourquoi ViuMore a lancé un projet de recherche avec des partenaires réputés pour une véritable reconnaissance d'objets.

Réalité augmentée avec reconnaissance d'objets

IOXP, une spin-off du centre de recherche sur l'intelligence artificielle à Kaiserslautern (département de vision augmentée) réalise des instructions de travail en se basant sur la reconnaissance d'objets en temps réel. Des pictogrammes, des outils et même des vidéos préenregistrées sont affichés sur des objets perçus et reconnus (mise en surbrillance des contours et projection d'une vidéo d'instruction préenregistrée). Les activités d'IOXP encore en phase de développement sont fortement liées aux projets de recherche du DFKI et de l'initiative Fraunhofer « SmartFactory ».



Réalité augmentée avec reconnaissance d'objets et projection d'une vidéo ou d'outils sur l'objet reconnus. Cette vidéo sur youtube n illustre le fonctionnement.

La figure ci-dessous présente une configuration de démonstration de la SmartFactory-OWL (Hochschule Ostwestfalen-Lippe). La vidéo correspondante montre la reproduction graphique des instructions de travail, et comment le bon bac est désigné (« pick-by-light » virtuel) après reconnaissances des étiquettes sur les bacs avec la technologique de réalité augmentée.



Démonstration de « Pick & assemble » de SmartFactory-OWL

Instructions de travail avec reconnaissance des opérations effectuées par l'opérateur

Un outil développé dans le cadre du projet européen Know4Car permet de contrôler et de suivre les opérations effectuées par l'opérateur. Il le fait à l'aide d'une caméra 3D (comme la Microsoft Kinect, l'Asus XtionPRO, l'Intel Realsense, la Softkinetic DepthSense,…) avec la reconnaissance et le suivi en temps réel des mouvements de la main ou du corps. La vidéo sur le site web de l'université technique suédoise Chalmers montre comment sont captées les actions de l'opérateur. Quand il prend la bonne pièce, le bac est colorié en vert. Cette vidéo montre comment fonctionne le système de démonstration. Les instructions à l'écran y sont illustrées avec des modèles virtuels de la pièce à réaliser et du lieu de travail. Les positions détectées des deux mains y sont reproduites, et le bac est colorié en vert ou en rouge selon que l'opérateur effectue ou non la bonne action (un signal sonore est aussi possible). En bas à gauche, on voit le temps prévu et disponible (décompte) pour chaque instruction.



(Cliquez pour agrandir)
Système de démonstration (à droite l'opérateur, à gauche, ce que l'opérateur voit à l'écran)

Sirris et l'usine intelligente

L'évolution actuelle de la technologie en matière de traitement d'image, de réalité augmentée, des caméras 3D et des dispositifs corporels (p.ex. les Microsoft Hololens, le financement de Google dans MagicLeap) nous laisse supposer que des changements importants nous attendent au cours des prochaines années.

Disposer rapidement des bonnes informations pour chaque travail fait partie de l'usine numérique, et s'inscrit totalement dans la transformation des entreprises en usines du futur. Sous l'impulsion de Sirris, des entreprises high-tech comme Daikin et Barco ont testé avec succès un premier cas de démonstration des instructions de travail avec contenu 3D interactif. Celui-ci trouve maintenant une suite avec l'élaboration d'un cas d'essai approfondi.

Articles apparentés

- Techniline 06.02.2015 - Multiplication des applications pratiques pour les appareils mobiles dans les environnements de production
- Techniline 31.10.2014 - Bientôt un casque-écran pour remplacer les ordinateurs et tablettes numériques?
- Techniline 30.10.2015 - Les instructions de travail électroniques (ETI) se propagent dans les ateliers

Sources

- Light Guide Systems: http://www.ops-solutions.com/
- ViuMore: http://www.viumore.be/
- HyperSIS: http://www.tedopres.nl/hypersis-service-information-system
- ScopeAR: http://www.scopear.com/

- IOXP: http://www.ioxp.de/
- SmartFactory: http://www.smartfactory.de/ (+ divisions régionales)
- Know4Car: http://www.know4car.eu/
- Augmented Vision department de DFKI: http://av.dfki.de/

Cet article s'inscrit dans le cadre d'un projet AO « la vitesse en tant qu'arme concurrentielle » et il a été rédigé avec le soutien de l'Agentschap Ondernemen et de la Nieuw Industrieel Beleid.

Auteurs