



Sécurité machines

Le premier système de sécurité intégrant un cocon 'virtuel'

En coopération avec DaimlerChrysler Pils vient de développer un système de caméras de sécurité pour la surveillance de pièces en trois dimensions. Avec ce système, un cocon de protection sur mesure englobe la zone dangereuse avec des fonctions pour lesquelles aujourd'hui un grand nombre de capteurs sont encore nécessaires.

Il est indéniable: les solutions de sécurité actuelles sont limitées. Ces limites apparaissent clairement comme dans le cas d'un flot robotisé composé d'un ou de plusieurs robots et sécurisé par des protections mobiles. En général, des dispositifs de protection supplémentaires sont nécessaires, comme par exemple des barrières immatérielles ou des scanners lasers associés aux commutateurs utilisés sur les robots. Ces dispositifs reconnaissent si des personnes pénètrent ou sont présentes dans la zone dangereuse.

Des problèmes évidents

Les solutions de sécurité actuelles comportent en elles des problèmes évidents. Les dispositifs de protection optoélectroniques ne permettent pas de surveiller des volumes, mais au mieux tranches de niveaux. En outre, l'absence de visibilité dégagée entraîne la nécessité de sécuriser la station de travail à l'aide de tapis de sécurité supplémentaires. Ainsi, la surveillance sans faille du rayon d'action d'un robot est soit impossible, soit uniquement envisageable avec des réalisations techniques complexes. De plus, les dispositifs de protection traditionnels déclenchent, en cas de danger, l'arrêt immédiat du robot. Le robot doit alors être amené, pour son réarmement, exactement à la même position que celle précédant l'arrêt. Cela demande du temps et se répercute également sur les étapes suivantes de la ligne de production. Enfin,

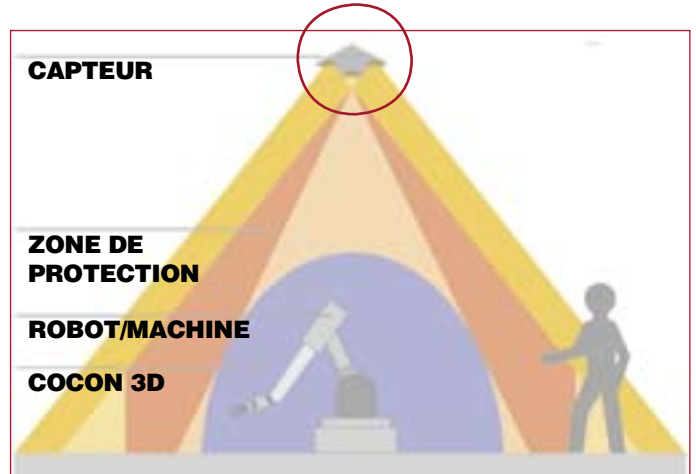
le grand nombre de composants différents et leur raccordement complexe rend la sécurisation d'une station de travail non seulement coûteuse, mais entrave également sa disponibilité.

Créer un espace de protection

A la vue de ce constat, Pils a entamé l'élaboration d'un nouveau concept pour la surveillance d'espaces de protection et a développé l'idée d'un système de caméras de sécurité. Mais au sein de DaimlerChrysler à Sindelfingen également, l'idée de nouvelles stratégies de surveillance a fait son chemin dans le service 'développement de procédés et techniques d'automatismes et de commande'. L'idée était d'utiliser des caméras de telle manière que l'espace de protection à surveiller puisse être représenté en trois dimensions. A l'aide d'algorithmes pour le traitement des images, il est alors possible de reconnaître des objets pénétrant dans la zone dangereuse. Le point de départ était constitué des systèmes d'assistance en cours de développement au centre de recherche de DaimlerChrysler à Ulm dans le laboratoire pour le traitement technique des images et ayant pour objectif d'avertir les conducteurs automobiles de la présence d'un danger. Cette rencontre entre deux partenaires ne pouvait donc mieux se compléter. Tandis que DaimlerChrysler avait pour mission de développer des algorithmes appropriés pour l'analyse d'images en trois dimensions, Pils s'est attelé pour sa part à l'adaptation de ces algorithmes à une utilisation industrielle, au développement du système 'SafetyEYE', et à sa fabrication.

Un seul système

Le système est constitué de trois composants : une unité de capteur, un superordinateur et un automate de sécurité. L'unité de capteur composée de trois caméras dynamiques fournit les



Une pénétration dans l'espace de protection n'entraîne pas automatiquement un arrêt d'urgence. Le robot ne se déplacera alors qu'à une vitesse fortement réduite. Il ne doit donc pas être amené, pour son réarmement, exactement à la même position que celle précédant l'arrêt.



données d'images de la pièce à surveiller. Un superordinateur est utilisé comme unité de contrôle et reçoit les données d'images des caméras par l'intermédiaire de fibres optiques. Il calcule alors une image spatiale à l'aide d'algorithmes de sécurité extrêmement complexes. Il est ainsi possible de saisir des objets au niveau spatial et de déterminer leur position très précisément. Ces informations sont ensuite superposées avec les espaces de protection configurés dans le système afin de déterminer, par exemple, si l'espace de protection a été outrepassé. Le superordinateur transmet les résultats du traitement des images

à l'automate de sécurité PSS qui est utilisé avec ses entrées et sorties comme interface avec la commande de la machine et pilote le fonctionnement complet du système. Si l'unité de contrôle indique une violation de l'espace de protection, les sorties configurables sont alors désactivées. Le raccordement à la périphérie peut également se faire par l'intermédiaire du bus de sécurité SafetyBUS p et, à l'avenir, via Ethernet SafetyNET p. Les espaces de protection et d'alerte ainsi que l'ensemble des paramètres nécessaires pour l'utilisation du système de caméras de sécurité peuvent être ajustés à l'aide du



PC de configuration et d'un logiciel spécial.

Une enveloppe 'virtuelle'

Notamment, une station de travail robotisée et sécurisée avec la caméra, agira de façon totalement ouverte. Les barrières réductrices d'espace ne sont plus nécessaires. L'unité de capteur est placée au-dessus de la station de travail et observe l'espace d'action entier du robot. Ainsi, les manipulations sont exclues de prime abord. C'est en premier lieu un regard sur le pupitre opérateur qui met en évidence la mise en service du système de sécurité. Les images des caméras superposent des formes cubiques et rectangulaires en couleurs et semi transparentes – les espaces de protection et d'alerte. Le robot se déplace à l'intérieur de ces segments spatiaux durant son fonctionnement. Les zones dangereuses apparaissent sous forme d'une enveloppe virtuelle qui englobe les espaces de protection et d'alerte. Seuls les objets qui entrent dans ces zones sont potentiellement menacés.

Arrêt d'urgence ou non?

La particularité : une pénétration dans l'espace de protection n'entraîne pas automatiquement un arrêt d'urgence. En effet, si un opérateur pénètre dans l'espace de protection virtuel à un endroit que le robot ne peut atteindre qu'après plusieurs secondes, la technique de commande fait en sorte que le robot ne se déplace plus qu'à une vitesse fortement réduite. Si, à la suite d'un signal d'alerte, l'opérateur s'écarte à nouveau de cette zone, le robot fonctionne alors à une vitesse normale. L'arrêt d'urgence n'est déclenché que si l'opérateur pénètre dans la zone directement dangereuse. Cela représente un avantage réel en comparaison des dispositifs de protection traditionnels qui déclenchent toujours un arrêt d'urgence immédiat en cas de danger.

Des espaces de protection

Les espaces de protection et d'alerte peuvent être résumés en

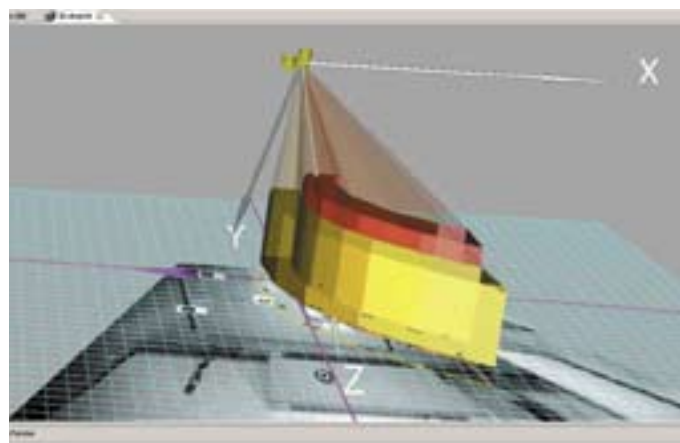
aménagements spatiaux complexes mais restent cependant simples à manier car ils peuvent être configurés rapidement et de manière intuitive sur PC. Si des aménagements spatiaux différents sont nécessaires pour chacun des modes de fonctionnement d'une machine, ceux-ci peuvent être commutés dynamiquement durant le cycle de travail de la machine par l'intermédiaire du bus de sécurité SafetyBUS p ou des entrées digitales de l'automate de sécurité PSS. Les utilisateurs préservent leur flexibilité car les espaces de protection définis peuvent être adaptés tout simplement à l'aide de la souris dans le configurateur. La surveillance d'espaces de protection n'est ainsi plus axée sur les contraintes techniques mais sur les exigences liées aux processus des utilisateurs, qui peuvent être façonnés de manière extrêmement souple.

Protéger, piloter et visualiser

Le système de caméras de sécurité offre bien plus que les techniques de capteurs traditionnelles : protéger, piloter et visualiser avec un seul système. Le système peut également prendre en charge les fonctions de commande standard. De plus, il permet la surveillance de plusieurs espaces de protection indépendants les uns des autres. Cela réduit non seulement les coûts, mais également les composants au minimum. Des économies supplémentaires peuvent également être réalisées au niveau du matériel et de l'installation grâce au raccordement direct sur



En haut: le nouveau système permet la surveillance de plusieurs espaces de protection indépendants les uns des autres. En bas: les espaces de protection et d'alerte peuvent être résumés en aménagements spatiaux complexes.

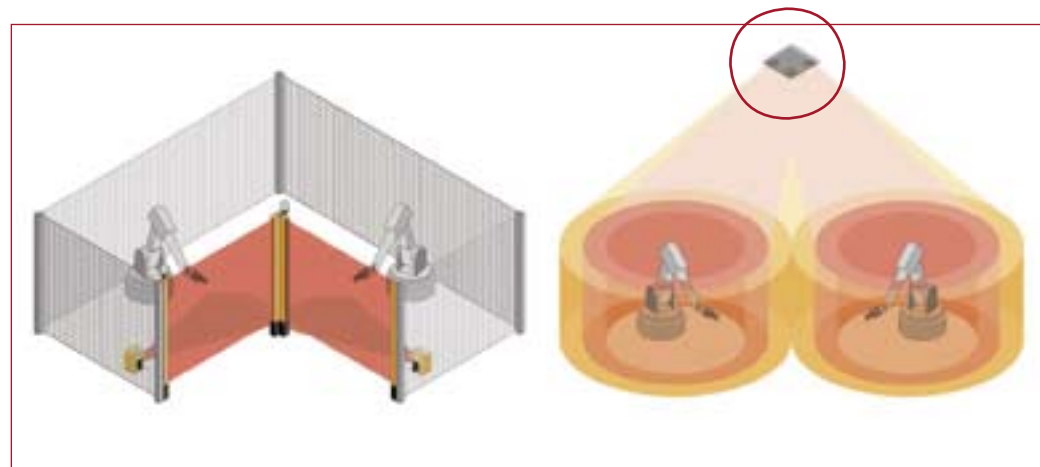


des bus tels que le SafetyBUS p et à l'avenir également le SafetyNET p.

Un grand avenir

« Le traitement des images basé sur des caméras s'apprête à

révolutionner les techniques de capteurs optiques bien au-delà du secteur industriel. Nous sommes convaincus que cette innovation nous réserve un grand avenir, y compris dans le secteur « security », résume Renate Pilz, le CEO de Pilz. << (B.B.)



Une solution de sécurité 'classique' (gauche), comparée au nouveau système intégrant des zones de protection ou des 'cocons' virtuels.