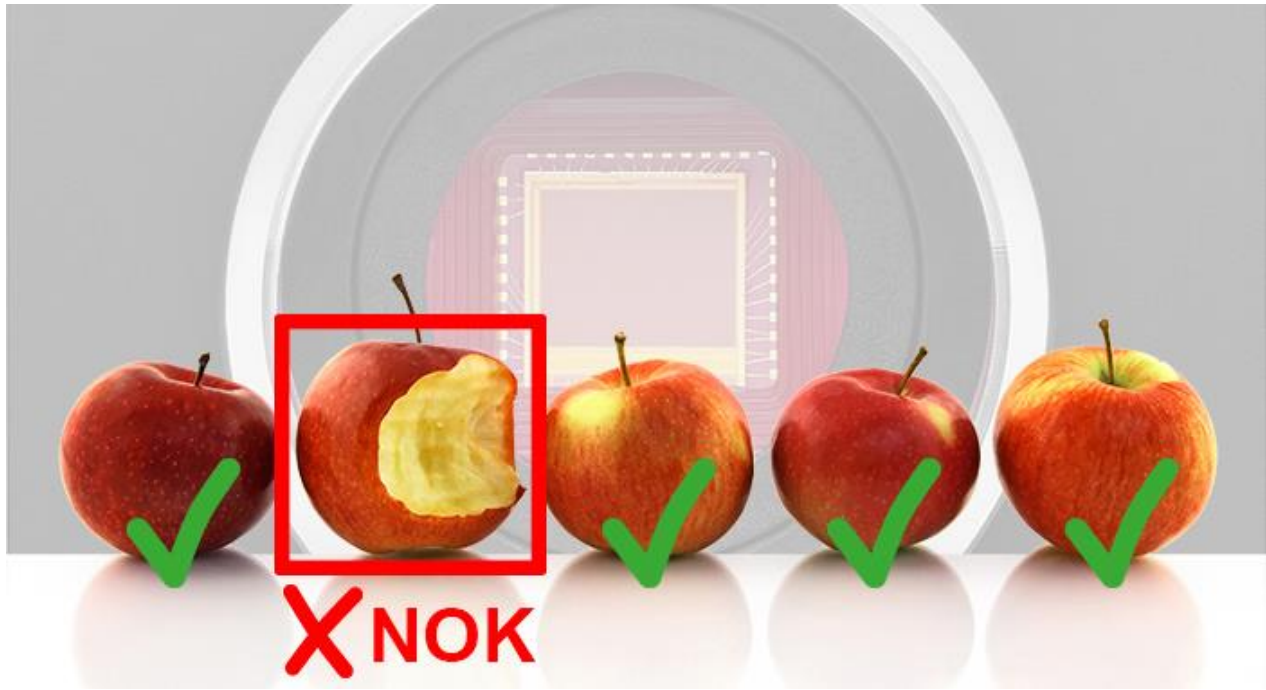


« De l'image à l'information » avec la vision industrielle NXT

Grâce au traitement des images basé sur l'IA, les caméras-industrielles de la gamme IDS NXT fournissent directement des informations exploitables à partir des données des images.



Les appareils intelligents qui peuvent être mis en réseau sont les éléments constitutifs des processus industriels tournés vers l'avenir. Ces composants cyberphysiques échangent directement des informations de processus exploitables via des protocoles de communication normalisés. Grâce à une plateforme de vision embarquée performante, les caméras-industrielles de la gamme IDS NXT font également partie de cette révolution industrielle avec leur traitement d'images moderne et des méthodes d'apprentissage automatiques.

La plateforme IDS NXT basée sur une application de vision forme le socle d'une nouvelle génération de caméras-industrielles extrêmement polyvalentes développées par le fabricant IDS Imaging Development Systems GmbH. Le boîtier de caméras industrielles standard héberge du matériel puissant, librement programmable, associé à un concept d'application de vision unique. Les nouveaux modèles IDS NXT rio et rome sont donc bien plus que de simples fournisseurs d'images et permettent de franchir un nouveau palier dans l'évolution des caméras-industrielles numériques. Soutenues par des algorithmes d'apprentissage profond (Deep Learning), elles exécutent des tâches de manière autonome ou assistent des applications PC ou des commandes machine avec des données prétraitées. Cependant, leurs fonctionnalités et leur niveau de transmission de données sont celles d'une caméra-industrielle standard dotée d'une interface GenICam. Avec cette nouvelle gamme de caméras, IDS combine deux appareils en un.

Grâce au principe d'application, ces caméras sont aussi flexibles que des smartphones. Les fonctions standard de la caméra-industrielle peuvent être étendues simplement par l'utilisateur, si nécessaire, sous la forme d'applications de vision permettant de répondre à des processus de traitement d'image personnels. Les tâches récurrentes, telles que la lecture de codes, caractères ou plaques minéralogiques, tout comme la recherche, la mesure, le compte ou l'identification d'objets, peuvent ainsi être paramétrées et mises en œuvre rapidement. Grâce à « Smart

GenICam », la configuration, la commande et les résultats de ces applications de vision sont disponibles dans toute application tierce compatible GenICam, comme HALCON, moyennant le fichier de description XML de la caméra. Les utilisateurs ont besoin de fonctions de caméra en urgence. Pour cette raison, ils ne devraient pas avoir à attendre longtemps avant d'obtenir une mise à jour du firmware du fabricant ou devraient même se tourner vers un autre modèle. Grâce à Smart GenICam, les fonctions de caméra programmées par l'utilisateur peuvent être appelées et exécutées depuis toute application GenICam, comme toutes les fonctions du fabricant de la caméra, sans avoir à installer de pilote supplémentaire. Leur développement suit ainsi entièrement les principes liés aux caméras GenICam. Comme une application de caméra normale sur PC, les fonctions de caméra sont programmées avec une caméra IDS NXT, puis converties par le kit de développement d'application de vision en application de vision d'une simple pression de bouton pour une exécution sur la caméra. Les gammes de produits IDS NXT se distinguent ainsi des caméras intelligentes classiques, par exemple, qui disposent en général de systèmes d'exploitation similaires à ceux des PC, et sont traitées et développées de manière totalement différente, comme une caméra-industrielle classique. En revanche, IDS NXT cherche à prendre en charge les méthodes de travail de chaque groupe d'utilisateurs et non à les modifier.

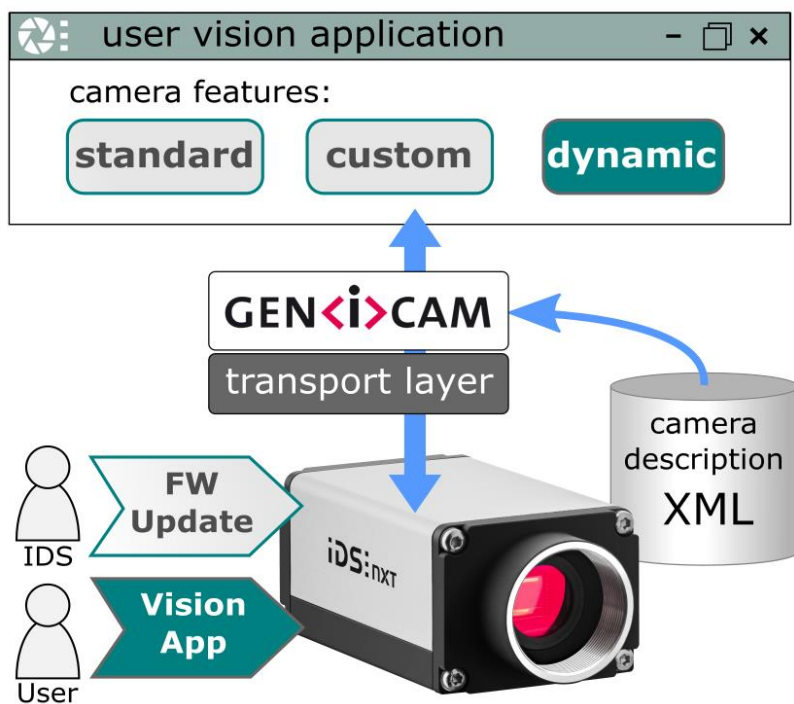


Figure 1 Grâce à Smart GenICam, les applications de vision programmées par l'utilisateur peuvent être appelées et exécutées depuis toute application GenICam, comme toutes les fonctions du fabricant de la caméra.

Traitement des images par l'IA

Côté matériel, la plateforme de la caméra est prise en charge par un circuit logique FPGA programmable, fonctionnant en parallèle pour la durée d'utilisation. Le chemin complet des données peut être utilisé de manière flexible. Une application de vision IA développée par IDS permet à ce circuit FPGA intégré de devenir le processeur IA, capable d'accélérer un grand nombre d'architectures déjà connues de réseaux neuronaux.

Les réseaux neuronaux artificiels interprètent maintenant des contenus d'image complexes avec une précision inégalée et offrent des solutions, qui ne pouvaient être mises en œuvre jusqu'à ce jour sans un fort investissement et une programmation manuelle sous-tendant des algorithmes. Le

traitement des images par l'intelligence artificielle intervient là où le traitement classique rencontre des difficultés. Pour diminuer sans cesse les taux d'erreur dans un environnement de production par exemple, les erreurs doivent être détectées et évitées précocement. Il est cependant difficile de prédire avec exactitude l'ensemble des éventuels écarts et erreurs ainsi que leur lieu de survenue, mais les méthodes basées sur l'IA fournissent de nouvelles approches plus efficaces. Avec un réseau neuronal formé à l'aide d'un grand nombre d'exemples d'images, le logiciel de la caméra peut reconnaître des caractéristiques connues dans de nouvelles données d'image (Feature Extraction). Les corrélations et la pondération de caractéristiques (Feature Combination) permettent ensuite de tirer des conclusions sur des classes de résultats définies et leurs probabilités. L'apprentissage machine permet très facilement de détecter des divergences (anomalies), de classer des objets, de contrôler la qualité et des zones endommagées de surfaces ou de vérifier des circuits imprimés et leurs composants.

Les utilisateurs ont accès à la multiplicité des réseaux neuronaux artificiels grâce à un large éventail de structures Open Source, de logiciels et de services de haut niveau. Une multitude d'architectures de réseaux neuronaux artificiels publiées couvre déjà diverses exigences en termes de complexité, de précision et de temps d'inférence. L'automatisation et la surveillance de systèmes industriels permettent de proposer un volume sans cesse croissant de données adaptées à la formation de ces architectures.

« De l'image à l'information sur la caméra »

L'application d'interprétation développée spécialement pour des architectures de réseau compatibles, « IDS NXT ferry », prend en charge la conversion de réseaux neuronaux artificiels existants, déjà formés pour une utilisation sur la plateforme de vision embarquée. Les utilisateurs peuvent ainsi fournir aisément leurs propres réseaux neuronaux à la caméra d'inférence IDS NXT pour différentes tâches. Elle se charge alors de l'analyse et de l'évaluation directes de ces informations, parallèlement à la création de données d'image. La détermination du contenu des informations et sa réduction s'effectuent dès la caméra de manière décentralisée, ce qui permet d'éviter les congestions de bande passante lors du transfert. Avec la diffusion et l'interconnexion de ces « modules cyberphysiques », les données de processus directes sont disponibles selon le principe de l'« Internet des Objets » (IdO) et accélèrent durablement l'automatisation et la vitesse de traitement des processus de production industrielle.

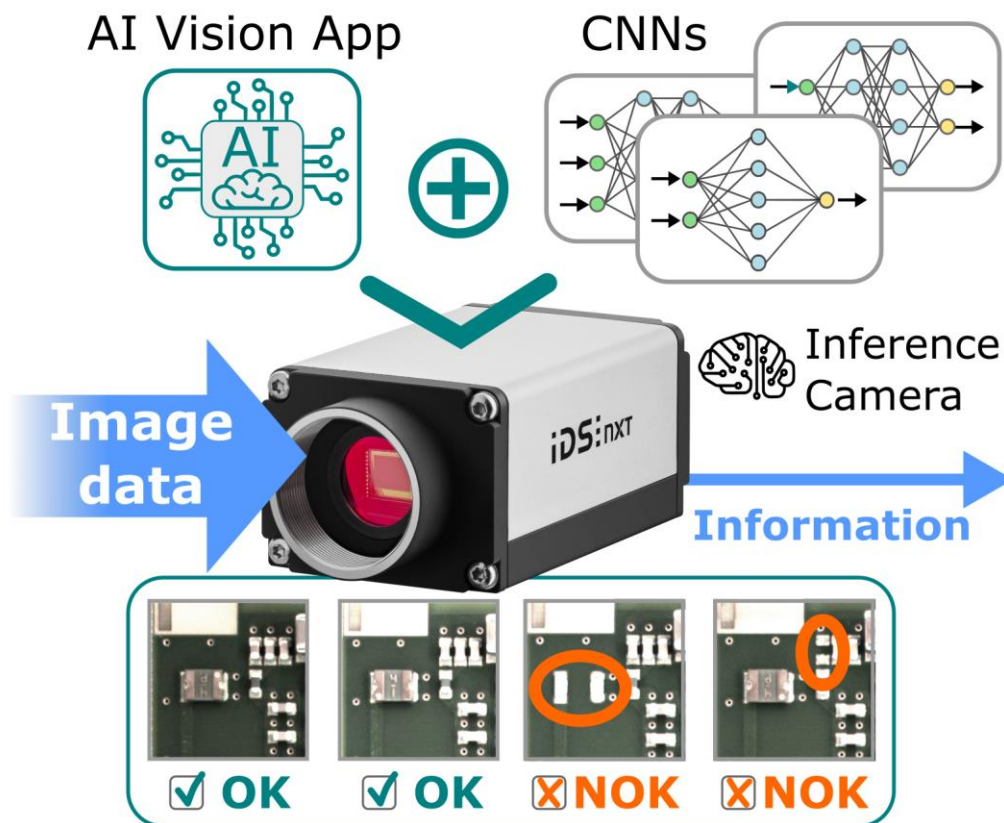


Figure 2 Grâce aux analyses décentralisées des images, les informations de processus sont générées directement dans la caméra à partir des données d'image.

L'accélération de l'intelligence artificielle par FPGA permet d'atteindre des temps d'inférence de quelques millisecondes avec des architectures propagées de réseaux neuronaux artificiels. Les caméras de la plateforme IDS NXT peuvent ainsi tenir la dragée haute en matière de précision et de vitesse des résultats aux processeurs d'ordinateurs de bureau modernes, pour un encombrement et une consommation énergétique bien moindres. La capacité de reprogrammation de l'accélérateur de réseaux neuronaux artificiels présente également des avantages en termes de pérennité, de réduction des coûts récurrents et de délai de commercialisation. La technologie de l'intelligence artificielle est si galopante que, tous les mois, de nouvelles structures et architectures voient le jour. Elles peuvent être implémentées via un logiciel par le fabricant sans avoir à modifier la plateforme matérielle ; les utilisateurs n'ont donc pas besoin de se procurer du matériel neuf. La reconfiguration rapide du processeur dédié permet également de commuter pendant l'utilisation, en quelques millisecondes, entre plusieurs réseaux neuronaux artificiels chargés. Il est ainsi possible d'exécuter de manière séquentielle différentes classifications avec les mêmes données graphiques au sein d'une application de vision.

Perspectives

Les réseaux neuronaux artificiels ont déjà démontré leur valeur ajoutée pour le monde de la vision industrielle moderne. La reconnaissance et la classification automatiques d'objets constituent deux des plus importantes capacités qui font progresser l'automatisation dans l'industrie, mais aussi de nombreuses applications sur d'autres marchés. La grande souplesse de la plateforme IDS NXT simplifie son intégration dans un système existant et l'adaptation à différents marchés. Avec ce système embarqué équipé, basé sur l'IA, l'utilisateur peut fournir aisément ses propres réseaux neuronaux à la caméra d'inférence pour différentes tâches. Pour un fonctionnement totalement autonome, indépendant d'un PC dans le milieu industriel, les variantes de modèles des caméras-

industrielles seront également disponibles avec des protocoles industriels tels que PROFINET ou OPC-UA. À partir du deuxième trimestre 2019, avec les caméras-industrielles IDS NXT, IDS montrera un moyen aisément maîtrisable d'installer rapidement et simplement sur la machine le traitement des images par l'IA sous la forme d'un système de vision embarquée complet.

Auteur

Ingénieur diplômé Heiko Seitz
Rédacteur technique

IDS Imaging Development Systems GmbH
Dimbacher Str. 6-8
74182 Obersulm
Allemagne

Tél. : +49 7134 96196-0
E-mail : h.seitz@ids-imaging.de
Web : www.ids-imaging.fr

© 2019 IDS Imaging Development Systems GmbH