Plateformes de capteurs d'images pour imagerie industrielle hautes performances

Michael DeLuca, Responsable “Go To Market”, Division Solutions Industrielles

L'imagerie industrielle est un marché en pleine croissance, qui couvre les applications allant de l'inspection et du guidage robotique, jusqu’à la surveillance haut-de-gamme, en passant par les systèmes de transport intelligents, la recherche scientifique et bien plus encore. Bien que les clients travaillant dans ces domaines reconnaissent tous avoir besoin d'imagerie "hautes performances", les besoins en fonction des différentes applications sont tels que les exigences spécifiques en matière d'imagerie peuvent varier considérablement en fonction de l'application considérée.

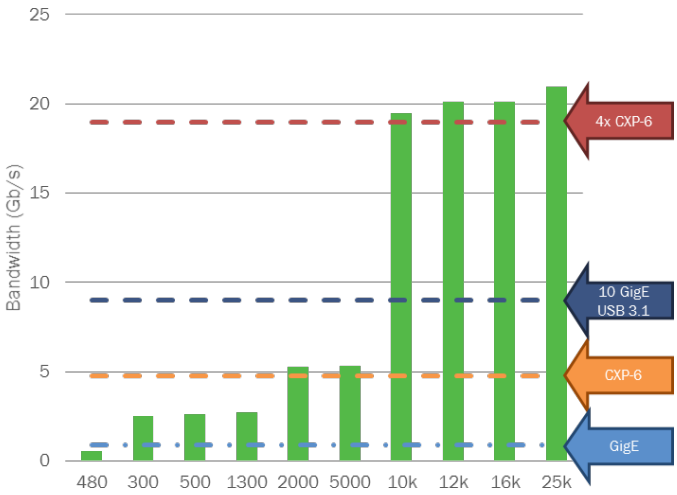
Parfois,"haute performance" peut signifier capture d'images haute résolution avec un taux de rafraîchissement élevé, par exemple capturer plusieurs Mégapixels à 50, 100 ou 200 images par seconde, voire plus. Mais d'autres éléments de performance peuvent être plus importants, comme un faible encombrement de la caméra, une sensibilité accrue à la lumière (qu’elle soit visible ou proche infrarouge), une fidélité des couleurs ou des possibilité de personnalisation. Compte tenu de l'étendue de l’espace applicatif, aucune solution d'imagerie ne peut prétendre répondre de manière satisfaisante à tous ces besoins, ce qui oblige les fabricants à proposer un catalogue de plusieurs caméras, avec différentes résolutions, différents nombre d'images par seconde, différentes sensibilités à la lumière, différentes interfaces de sortie... pour bien répondre aux besoins du marché. Et pour être compétitif, ce catalogue doit être développé de manière économique, pour permettre la conception, la fabrication et le support de plusieurs modèles de caméras, aussi rapidement et efficacement que possible.



Les fabricants de capteurs d'images peuvent simplifier le développement d’un tel catalogue de caméras en développant une famille intégrée de capteurs d'images hautes performances couvrant une large plage de résolutions et d'options de configuration, en s ‘appuyant sur une plateforme commune de capteurs d'images. En concevant une telle plateforme, les fabricants de caméras peuvent facilement s’appuyer sur une même caméra, pour supporter toute une famille de capteurs d'images. Un exemple de ce type de plateforme pour capteurs d'images est la famille de capteurs d'image CMOS à obturateur global PYTHON d’ON Semiconductor. Étant donné que les capteurs VGA, 0,5 Mégapixel et 1,3 Mégapixel partagent le même boîtier avec le même brochage et les mêmes connexions électriques, on peut concevoir une même caméra pour supporter ces trois dispositifs. De la même manière, un même design peut convenir aux versions 2 et 5 Mégapixels. Mais dans la pratique, les deux implantations de circuit imprimé peuvent être combinées en une seule, puisqu'il existe des supports de

circuit prenant en charge les deux boîtiers LCC correspondant à ces deux dispositifs. Ainsi tous les dispositifs allant de la résolution VGA jusqu'à 5 Mégapixels peuvent utiliser la même implantation sur la carte. En ajoutant une seconde implantation de circuit imprimé pour les périphériques haute résolution µPGA, les neuf résolutions disponibles, correspondant à 36 modèles de caméras différentes, en configuration monochrome, couleur ou NIR (Near Infra Red, ou infrarouge proche) étendu, peuvent être supportées avec seulement deux circuits imprimés différents. Cette commonalité de conception simplifie considérablement le travail des fabricants de caméras pour fournir toutes les caméras nécessaires aux applications d'imagerie industrielle, en réduisant ainsi les coûts tout en accélérant le "time-to-market" (délai de commercialisation) de nouvelles caméras.

Bien entendu, même avec ce type d'intercompatibilité, les performances réelles d'imagerie des dispositifs doivent répondre aux besoins des applications considérées. Ici, les dernières technologies de conception et de fabrication CMOS sont nécessaires pour permettre la capture d'objets en mouvement sans introduire d'éléments d'image fantômes, tout en garantissant la sensibilité élevée et le faible niveau de bruit nécessaires pour préserver l'intégrité de l'image finale, même avec de mauvaises conditions d'éclairage. Idéalement, la capture d'images devra couvrir une large plage de longueurs d'onde, y compris celles permettant d'améliorer la sensibilité dans l'infrarouge proche, notamment pour les applications où la détection de longueurs d'onde élévées (autour de 850 nm ou plus) est critique.



La bande passante des données peut aussi être un élément de performance critique, puisque les utilisateurs finaux veulent non seulement optimiser le nombre d'images par seconde pour leur application, mais aussi maximiser l'utilisation des interfaces de caméra présentes. Les interfaces de type 10 GigE, USB 3.1 et CoaXpress sont désormais largement adoptées, et les plateformes de capteurs d'images qui font aussi bien ou qui dépassent les débits de ces interfaces offrent aux fabricants de caméras et aux utilisateurs finaux une souplesse supplémentaire dans le déploiement de systèmes d'imagerie. Les dispositifs PYTHON sont un bon exemple de ce type de capteur d'images, puisque les modèles avec les résolutions les plus élevées comportent 32 canaux de sortie LVDS haut débit. Cela donne un débit de données de 20 Gbits/s, ce qui est nettement supérieur à la bande passante effective disponible avec des interfaces comme USB 3.1 ou 10 GigE. En outre, la fréquence d'images réelle des dispositifs de la famille peut être augmentée, si nécessaire, en ne lisant qu'une partie de la matrice d'image (ROI pour Region Of Interest, ou région d'intérêt). Ces dispositifs supportent jusqu'à 32 ROI dfférentes, configurables image par image, ce qui simplifie le traitement nécessaire pour suivre un objet ou une personne qui se déplace dans le champ de vision de la caméra. Cela signifie, par exemple, que le PYTHON 25k peut lire une fenêtre de résolution 1080p à plus de 400 fps (frames per second, ou images/seconde) si nécessaire, soit le double de la fréquence du PYTHON 2000 pour la même résolution 1080p.

Pour vraiment tirer le maximum de la conception d'une plateforme de capteurs d'images, de multiples configurations de produits (comme c'est le cas avec les 65 dispositifs PYTHON différents disponibles), cette plateforme doit permettre aux fabricants de caméras de sélectionner la résolution, la configuration couleur, les caractéristiques d'alimentation, le débit de sortie et le conditionnement en fonction de l'application envisagée. Ensuite, un certain nombre d'options doivent être disponibles, non seulement pour permettre l'évaluation des dispositifs, mais aussi à titre de référence lorsqu'une nouvelle conception est en cours. Des fiches techniques détaillées fournissent des informations sur les performances des dispositifs avant d'entreprendre toute nouvelle conception, et des kits d'évaluation permettent d'évaluer sur site les performances du capteur d'images considéré. Une fois la conception lancée, ces mêmes documents et outils servent de référence pour le debugging et l'optimisation, afin de garantir que la nouvelle caméra offre les meilleures performances possibles.

Avec l'explosion des possibilités offertes par les applications d'imagerie industrielle, l'utilisation d'une plateforme, non seulement pour la conception et la fabrication de caméras, mais aussi pour les capteurs d'images utilisés, est encore plus importante pour fournir les différentes options d'imagerie dont ont besoin ces applications. En permettant à une même conception caméra d'être utilisée avec toute une gamme de capteurs d'images de différentes configurations et de différentes résolutions, les fabricants de caméras simplifient le travail de développement, de conception et de support, d'une gamme complète de caméras capables de fournir les performances critiques dont leurs clients ont besoin.