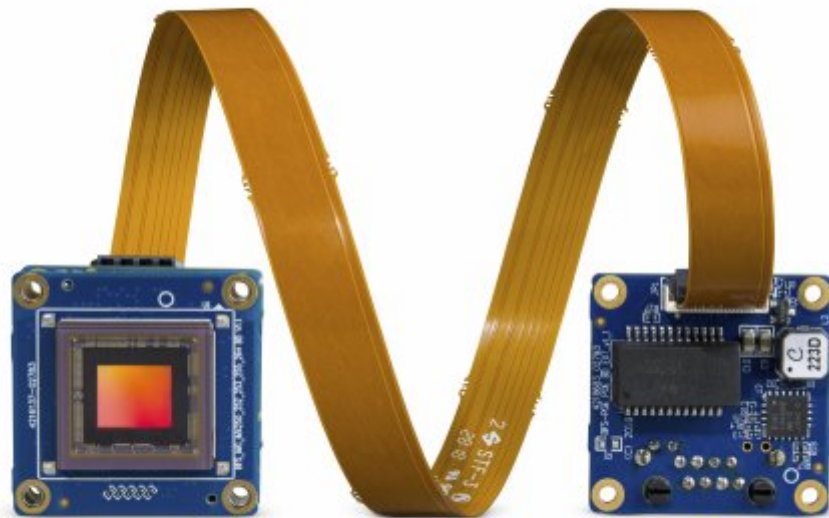
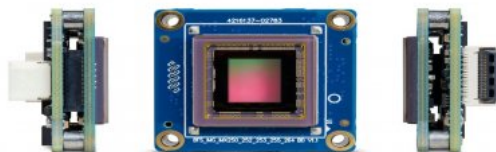




La disponibilité d'ordinateurs monocarte compacts et puissants permet de concevoir de nouveaux produits prometteurs. Ceci est particulièrement utile dans les applications où la miniaturisation améliore le coût et/ou l'efficacité. De plus, les systèmes de vision sont capables de tirer parti des caméras de vision machine version carte pour réduire davantage la taille globale des produits et fournir de la flexibilité opérationnelle, tout en prenant en charge des objectifs personnalisés ou non standard. Parmi les exemples typiques, on trouve le diagnostic médical, la métrologie, la robotique, la vision intégrée, l'inspection des emballages et des impressions, les scanners portables, les paillasses de laboratoires et d'autres systèmes à espace limité.

Dans cet article, Flir expose plusieurs aspects importants à prendre en compte au moment de choisir une caméra de vision intégrée ; Flir aborde notamment l'ensemble des fonctionnalités, du facteur de forme et de l'encombrement physique, des options d'interface, du montage d'objectif, de la prise en charge logicielle, de la gestion thermique et de la compatibilité électromagnétique.

Facteur de forme et ensemble de fonctionnalités



Lors de la transition de caméras avec boîtier vers les caméras version carte, les concepteurs de systèmes doivent soigneusement tenir compte de leurs exigences en matière d'imagerie et de performances de la caméra. De nombreuses caméras version carte de petite taille ne prennent en charge que des capteurs basse résolution, quelques lignes GPIO et des fonctionnalités de caméra limitées. À l'inverse, les versions carte de nombreuses caméras de vision machine complètes sont simplement des caméras standard dont le boîtier a été retiré. Bien que ces caméras puissent atteindre les performances d'imagerie requises, elles ne sont parfois que guère plus petites que les modèles avec boîtier standard. Ces caméras utilisent fréquemment des connecteurs GPIO et d'interface standard qui sont encombrants et ne conviennent pas aux applications embarquées. Par exemple, les connecteurs de verrouillage industriels typiques ont à eux seuls à peu près la même taille qu'une caméra version carte Blackfly S.

Les caméras version carte Blackfly S de FLIR ont été conçues de A à Z en gardant les systèmes embarqués à l'esprit. Elles offrent les mêmes performances d'imagerie et ensemble de fonctionnalités

riches que les modèles Blackfly S avec boîtier avec un facteur de forme remarquablement compact de 29 mm x 29 mm x 10 mm ; tandis que les connecteurs GPIO et d'interface compacts permettent un gain d'espace supplémentaire. Un autre avantage important de la gamme de caméras de vision intégrées de FLIR est la disponibilité du même facteur de forme sur toutes les caméras, avec des capteurs allant de 1/3 po à 1,1 po. Un facteur de forme cohérent sur plusieurs modèles de caméras permet de développer et de mettre à niveau les systèmes et les futures variantes de produits avec une grande facilité.

Monture d'objectif



Les caméras version carte sont une option attrayante pour les clients qui cherchent à intégrer des objectifs non standard ou à placer le capteur d'image aussi près que possible de leur cible. Sans monture fixe d'objectif, les caméras version carte offrent aux concepteurs la liberté de sélectionner des objectifs autres que les modèles standard à monture C, CS ou S couramment utilisés dans l'industrie de la vision machine. Cette conception est également idéale pour la biotechnologie et le profilage au faisceau laser ; des applications qui n'utilisent souvent aucun objectif. Une autre application courante des caméras version carte est de permettre l'intégration de la monture d'objectif dans une autre pièce du produit, d'où le terme « caméra de vision intégrée ». En outre, le modelage de la monture d'objectif directement dans le boîtier d'un produit peut réduire davantage les coûts en simplifiant la fabrication et l'assemblage. Pour évaluer une caméra version carte qui n'est pas livrée avec une monture d'objectif, un accessoire de monture doit également être acheté. Si des modèles avec boîtier pour lesquels des capteurs et des fonctionnalités identiques aux modèles version carte sont disponibles, ils peuvent être utilisés comme plates-formes de développement.

Afin de choisir la bonne option de monture d'objectif pour une caméra version carte, l'un des facteurs les plus importants à prendre en compte est la taille du capteur utilisé. En général, les objectifs à monture S sont conçus pour être utilisés avec des capteurs de 1/3 po ou plus petits avec des résolutions limitées, généralement inférieures à 2 MP. Les objectifs à monture CS, quant à eux, sont conçus pour fonctionner avec des capteurs compris entre 1/3 po et 1/2 po. Si le capteur mesure 1/2 po ou plus, il est préférable d'utiliser un objectif à monture C.

Gestion thermique

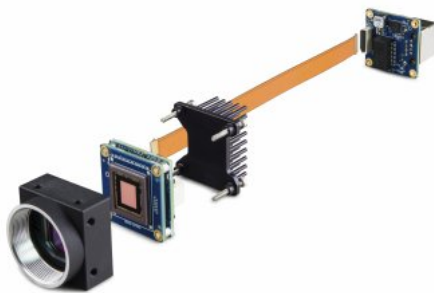


Les caméras de vision machine avec boîtier dépendent de la surface de leur boîtier pour dissiper la chaleur générée par le capteur, le FPGA et d'autres composants. Sans boîtier, les caméras version carte à haute performance peuvent avoir des exigences de conception supplémentaires pour garantir un fonctionnement dans la plage de température recommandée. Dans ces cas, une dissipation

thermique adéquate est essentielle. Les fabricants fourniront généralement une température de jonction maximale pour ce composant soumis à la température la plus élevée. Sur les caméras Blackfly S de FLIR, la température de jonction maximale du FPGA est précisée à 105 degrés Celsius (221 degrés Fahrenheit).

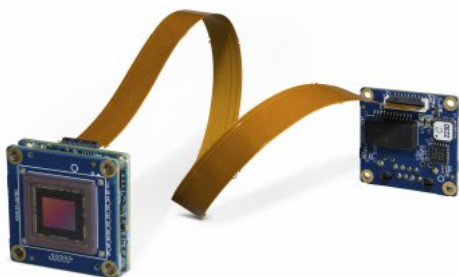
Les concepteurs de systèmes doivent s'assurer que leur solution de gestion thermique répond à cette directive. La taille du dissipateur thermique, la surface du châssis sur lequel la caméra est montée ou le type de refroidisseur actif requis dépendra du capteur, de la fréquence d'images, de l'environnement d'exploitation et de la quantité de traitement d'image de la caméra. Afin de fixer le dissipateur thermique sur la caméra, nous vous recommandons d'utiliser des pâtes thermiques sur des tampons thermiques pour réduire la contrainte de la carte sur la caméra.

Conception du boîtier et prototypage rapide



Dans la plupart des cas, les caméras version carte sont intégrées directement dans un système de vision intégré/produit et un boîtier n'est pas nécessaire. Cependant, pour les applications dans lesquelles la caméra ne sera pas intégrée dans un produit et où les composants internes de la caméra sont donc laissés exposés aux éléments, un boîtier peut être nécessaire pour éviter tout dommage. Pour le prototypage rapide, les concepteurs de systèmes embarqués peuvent facilement concevoir et imprimer un boîtier pour la caméra à l'aide d'imprimantes 3D ou utiliser des boîtiers en plastique génériques dans lesquels encapsuler la caméra et la monter en place à l'aide d'entretoises et de supports de montage.

Interfaces et connecteurs



L'USB 3.1 Gén. 1 est une interface idéale pour les systèmes embarqués. Son ubiquité garantit la prise en charge d'un large éventail de matériels : des ordinateurs de bureau aux ordinateurs monocarte (SBC) basés sur ARM. L'accès direct à la mémoire (DMA) maintient la latence au minimum sans avoir besoin de driver de filtre. L'USB 3.1 Gén. 1 fournit également de l'alimentation et jusqu'à 480 Mo/s de débit de données avec un seul câble, simplifiant à la fois la conception mécanique et électrique.

L'un des objectifs clés des concepteurs de systèmes embarqués consiste souvent à miniaturiser les conceptions existantes. Dans ce cas, la longueur maximale du câble est beaucoup moins importante que le volume du câble et du connecteur. Les câbles de circuits imprimés flexibles (FPC) peuvent prendre en charge l'USB 3.1 Gén. 1 sur des longueurs de câble allant jusqu'à 30 m. Comme leur nom l'indique, les câbles FPC sont flexibles et peuvent se plier et se tordre pour s'adapter à des systèmes très compacts. De plus, des connecteurs de verrouillage de haute qualité et des câbles FPC blindés

avec languettes de verrouillage peuvent assurer une connexion hautement sécurisée et fiable. Cependant, un inconvénient potentiel de l'interface USB 3.1 est qu'il s'agit d'un signal haute fréquence qui peut provoquer des interférences sur les appareils sans fil jusqu'à 5 GHz (par ex., le signal GPS). Pour les applications utilisant de telles fréquences sans fil, Flir propose également des caméras version carte FLIR avec des interfaces GigE.

MIPI CSI est une autre interface courante utilisée sur de nombreuses cartes intégrées. Cependant, la complexité du protocole MIPI et des drivers peut rendre le développement plus long que l'USB. Des interfaces basées sur la transmission différentielle basse tension (LVDS) sont également disponibles et sont conçues pour s'interfacer directement avec un FPGA côté hôte ; cependant, chaque canal de transmission de signal nécessite deux fils, un petit inconvénient, mais important pour certaines applications.

Prise en charge logicielle

Au moment de sélectionner une caméra à utiliser dans un système embarqué, la prise en charge logicielle est une considération importante à ne pas négliger. Un SDK qui prend en charge les systèmes de bureau et embarqués fournit aux concepteurs la liberté de développer leurs applications de vision sur des outils familiers et de les déployer facilement sur la plate-forme embarquée de leur choix. Le SDK Spinnaker de FLIR prend en charge Windows et Linux de bureau sur les systèmes x86, x64 et ARM.

Compatibilité électromagnétique

Sans le blindage fourni par un boîtier, la compatibilité électromagnétique (CEM) des caméras version carte sera différente de celle des modèles avec boîtier. Toutes les caméras de vision machine avec boîtier de FLIR sont certifiées CEM ; cependant, les caméras version carte ne le sont pas. Comme ces caméras version carte sont intégrées dans d'autres produits/systèmes, le produit final doit être certifié séparément. Quelle que soit l'application, il est toujours conseillé de suivre les meilleures pratiques pour la gestion des interférences électromagnétiques (EMI) comme avec tout autre composant électrique.

Conclusion



Les caméras version carte révolutionnent les systèmes de vision embarqués en offrant la liberté et la flexibilité nécessaires pour concevoir des produits innovants, compacts et polyvalents. Outre les facteurs abordés dans l'article, il est également important d'envisager de pérenniser votre système embarqué à l'aide de capteurs, d'objectifs et de composants fiables de haute qualité. La gamme complète de caméras version carte de FLIR est conçue en fonction de ces applications et est accompagnée d'une garantie de 3 ans leader du secteur. Des experts en vision machine peuvent également vous aider à sélectionner le bon niveau de performances d'imagerie et le facteur de forme optimisé pour votre système embarqué.