

techniques & produits

L'OCR :

pour lire et stocker

6.1
D DV AU
B 123456.1
MIT PIN D DV
230-AB 123456.1
ID ST MIT PIN D DV

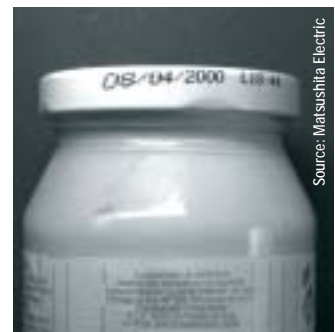
Source: Matsushita Electric

Tous les secteurs d'activités ont adopté les outils de vision industrielle pour automatiser les contrôles qualité de leurs produits. Du contrôle dimensionnel, de forme ou de positionnement, les caméras se révèlent être le meilleur allié de la productivité et du retour sur investissement optimal. Pour l'identification automatique, c'est l'OCR qui relève la mission de l'acquisition des données.

Que se passerait-il si vous lisiez sur une étiquette d'une boîte de médicaments " 12 comprimés par jour " à la place de " 1-2 comprimé par jour "? Une erreur de lecture qui pourrait avoir des conséquences dramatiques si notre système oculaire humain n'était pas doté d'une parfaite fiabilité d'acquisition. Imaginons à présent, que cette lecture concerne plusieurs centaines de milliers d'étiquettes et d'emballages de médicaments qu'il faut absolument contrôler pour éliminer tous documents imprimés non-conforme à l'exemple maître. Une tâche périlleuse et fastidieuse que l'on imagine mal réaliser par un autre outil que l'œil.

C'est pourtant le défi que relève les outils de vision industrielle qui contrôlent jusqu'à 60 étiquettes de médicaments par minute avec des taux de fiabilité de 100%. Cette performance garantissant en plus une réduction de la durée du contrôle de 95% par rapport à la même opéra-

tion effectuée manuellement. Quelle incroyable preuve de confiance de la part des acteurs de l'industrie pharmaceutique qui, comme la majeure partie des secteurs industriels, confient leurs contrôles les plus délicats et stratégiques à des caméras de vision. De l'électronique pour l'alignement de plaquettes de silicium au micron près, à la métallurgie pour la détection au millimètre des défauts de bandes d'acier, en passant par l'automobile qui lui confie les contrôles dimensionnels ou d'aspect de ses pièces. Tous ont compris que la vision industrielle apparaît comme une méthode performan-

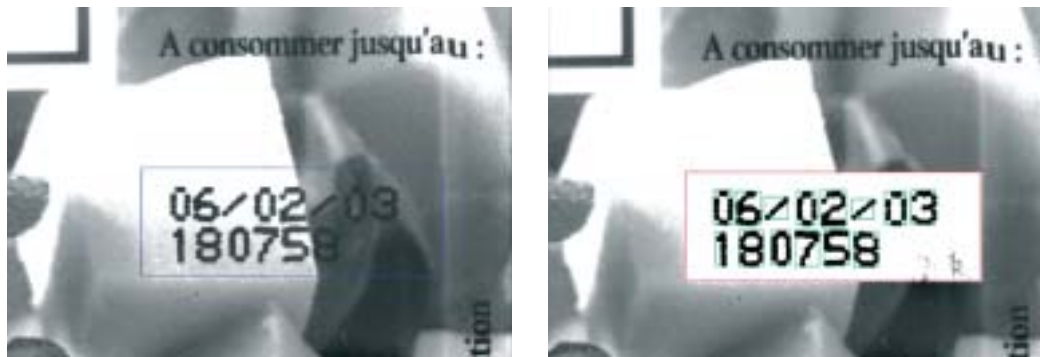


Une caméra peut-être utilisée pour vérifier la présence de l'identification d'un produit.

Source: Matsushita Electric

& techniques & produits

Source: Edixia



Un prétraitement des images en temps réel permet de s'affranchir du fond sur lequel sont marqués les caractères.

te, économique et flexible qui permet de garantir la qualité globale des fabrications.

Quelle est la valeur ajoutée de la vision pour l'identification de produits et l'acquisition de données ? L'outil OCR (Optical Character Recognition) procure à une machine la faculté de reconnaître un caractère à travers un mécanisme optique. L'OCV (Optical Character Verification) celle de le vérifier. Dans le cas de l'OCR, on compare l'image d'un caractère à des dictionnaires de polices pour le reconnaître. L'OCV, on passe par une phase d'apprentissage du caractère, ou logo, à reconnaître, de façon à vérifier que l'image est bien semblable à ce qu'elle devrait être. La saisie des caractères lus par le lecteur OCR peut s'appliquer aussi bien de documents papier avec une police ordinaire, spécifique ou manuscrite, qu'au formulaires ou étiquettes.

Mieux que l'oeil

Actuellement la vitesse maximale d'acquisition des

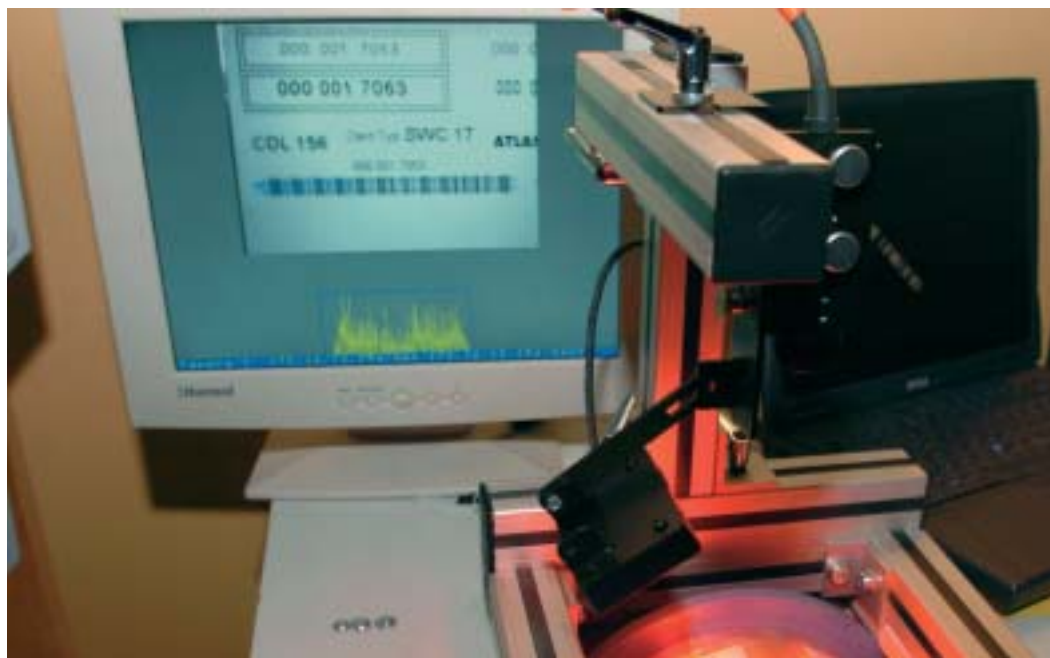
données d'un document est de l'ordre de 4000 caractères par seconde. Et il est à présent courant de voir des administrations archiver leurs formulaires avec des taux moyens de 4800 documents par heure. Ce temps d'acquisition incluant les temps d'interventions des opérateurs pour la correction des documents mal complétés sur le papier. Des vitesses intéressantes pour les administrations et les

banques mais également pour toutes les opérations à fort volume de données telles que les documents de facturation, les études d'opinion ou les actions de marketing direct avec un publipostage automatisé type *On-Demand*.

De plus la plupart de ces applications affichent des taux de relecture de 99.8% soit environ 1 erreur sur 100 000 caractères bien positionnés.

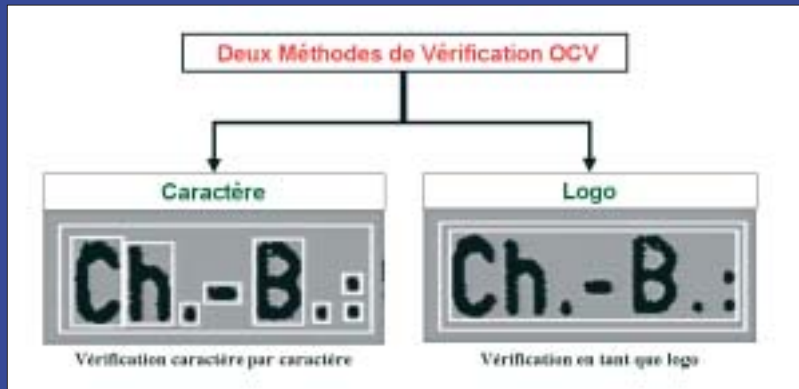
Des nouveautés pour aller plus vite

Une technologie parfaitement maîtrisée, d'autant plus que les fournisseurs de vision apportent régulièrement des améliorations à leur solution. C'est le cas de la société *Omron* qui propose des automates de vision qui suppriment les temps d'apprentissage en proposant une gamme complète de polices déjà implémentée dans des "banques" de caractères alphanumériques. Son nouveau produit *F210* poussant encore d'avantage la simplification de la configuration du système en offrant la possibilité de spécifier le fabricant d'imprimantes (*Hitachi, Marconi, Domino, Linx, Willet, Imaje...*) pour s'adapter automatiquement à la forme des caractères imprimés. Le ratio hauteur/lar-

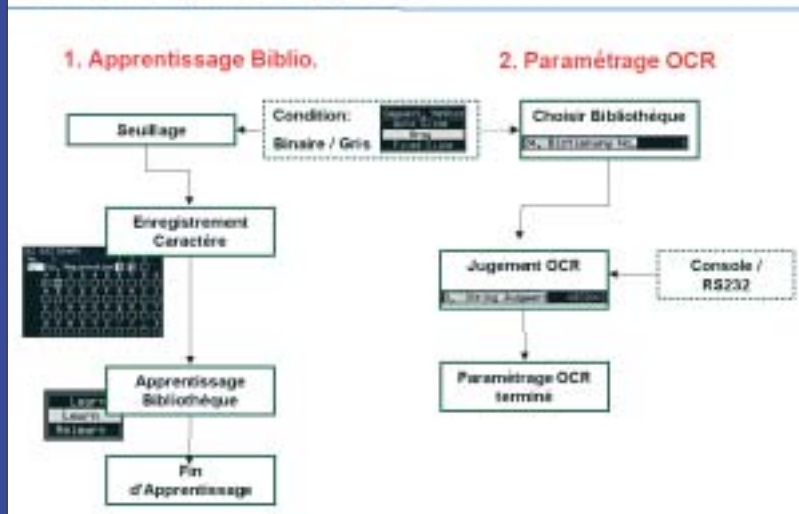


La vitesse d'acquisition peut atteindre 4000 caractères par seconde avec une totale fiabilité.

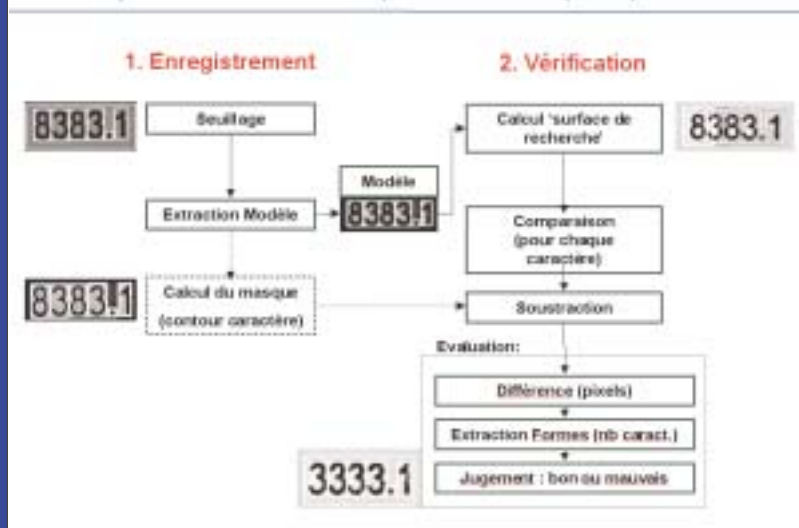
techniques & produits



Principe du paramétrage OCR



Principe de la Vérification par Caractère (OCV)



Source: Matsushita Electric

geur et le nombre de points de points formant le caractère pouvant être différent entre les fournisseurs de marquage. Des progrès qui s'appliquent également pour les marquages réalisés directement sur les produits (marquage par laser, rayage ou Micro-Per-cussion) puisque le F210 viabilise sa relecture grâce à l'utilisation d'un algorithme dédié qui permet de s'affranchir des perturbations inhérentes à cette méthode de marquage (arrière plan non homogène, distances variables entre les points formant le caractère).

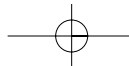
Pour le fabricant *Matsushita Electric* les sources de progrès s'appliquent notamment sur les vitesses d'acquisition de ses caméras appliquées à la reconnaissance optique de caractères se déplaçant à très grande vitesse. Sa nouvelle caméra NAIS A230 à scan progressif autorisant des contrôles ultra-rapides avec une prise de vue en 1/20 000 de secondes avec un transfert d'images en 8,3ms sur des objets en déplacement rapide.

De plus, le système de vision peut doubler sa capacité de travail puisqu'il est conçu pour recevoir deux caméras. Une pour l'acquisition des caractères, l'autre pouvant être dédiée à un autre type de vérification, comme, par exemple, le contrôle des broches d'un circuit imprimé.

Une solution économique puisqu'un ensemble de vision installé sur une chaîne de montage contrôle simultanément la forme ou l'orientation d'un produit tout en vérifiant ses caractères d'identification (fonction OCV).

Caractères manuscrits

Si les capacités de relecture ou de vérification de caractères imprimés par des outils de vision sont à présent éprouvées, elles peuvent être étendues aux caractères manuscrits grâce à la fonction ICR (Intelligent Character Recognition). Un mode qui ne contraint pas l'OCR à l'utilisation de polices de type OCR-A ou OCR-B.



& techniques & produits

L'ICR peut notamment être incorporé dans les lecteurs portables à écran tactile pour la reconnaissance des données manuscrites.

Les moteurs intelligents font appel à 5 types d'algorithmes différents pour interpréter les formes de caractères et assurer la fiabilité de relecture. Une relecture assez fiable pour être à présent utilisé pour l'enregistrement et l'identification des candidats des concours de l'Education Nationale qui complète à la main les cases d'une étiquette qui une fois scannée servira au suivi anonyme

Source: Cognex



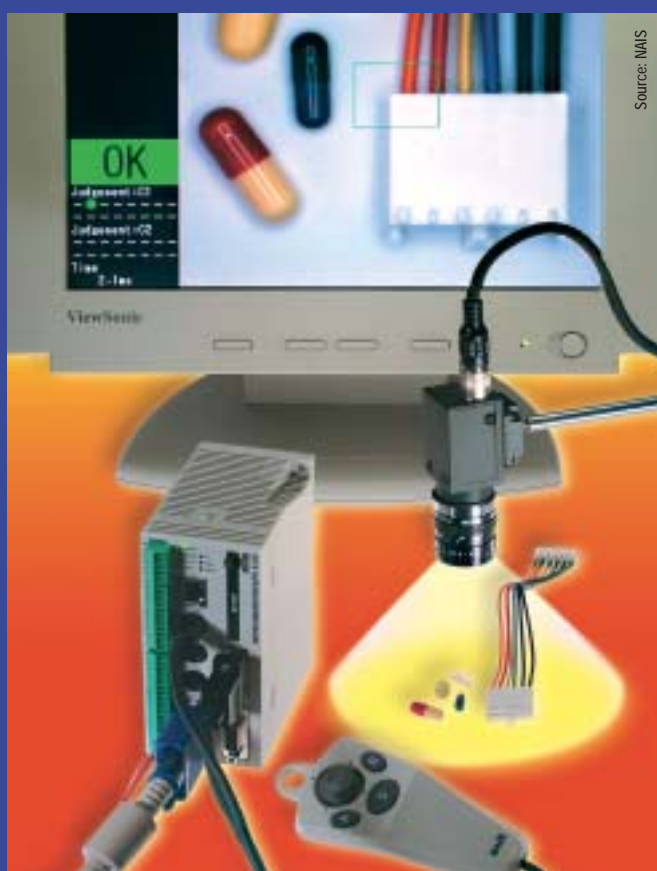
Le résultat de la relecture s'affiche sur l'écran accompagné d'un module d'analyse statistique et d'une communication des résultats par liaison RS232.

des copies.

Des progrès qui confirment que l'OCR/OCV, en plus d'être probablement la technologie la plus réductrice de coûts de main-d'œuvre d'un process, pourra de plus en plus être utilisée comme un outil de traçabilité et d'acquisition de données des plus fiables, et utilisé dans des applications de plus en plus variées: du simple contrôle de la présence d'un bouchon de protection d'une boîte de transmission automobile, au semi-conducteur pour l'identification de tranches de silicium. □

techniques & produits

Ajuster son choix d'un système de vision



Faire le choix d'une solution de vision industrielle est une tâche périlleuse à la vue de la diversité des solutions et des configurations techniques disponibles. Deux études de marchés et les 2 prochains salons consacrés à ces outils, Solutions Vision et le nouveau VisionShow, vont nous permettre d'y voir plus clair dans les tendances de l'offre, et dans le travail préparatoire de l'intégration d'un œil infallible dans son outil de production

Le marché de la vision industrielle accroît le montant total de ses ventes de 20% par an et va quadrupler son revenu en l'espace de 5 ans.

Toujours plus de vitesse, de couleurs, de précisions sont offertes chaque année aux utilisateurs actuels ou potentiels d'outils de vision. Et ils sont nombreux à la revue de détails des palettes d'applications qu'offre cette technologie qui, après avoir fait ses preuves dans les secteurs du semi-conducteur et l'électronique, déploie ses capacités dans tous les secteurs d'activités. Une technologie appliquée aussi bien pour des fonctions de contrôle qualité, de réduction des déchets, que pour le pilotage de robots ou l'acquisition de données 1D et 2D.

Caractéristique de tous les marchés jeunes en phase de croissance, l'écoute des utilisateurs est une composante primordiale des orientations des développements des produits. Une étude menée par le cabinet *Exotech Consulting* pour l'*Aratem* (Agence Rhone-Alpes pour la maîtrise des technologies de mesure) indique que 61.5% des utilisateurs interrogés sont satisfaits des cadences actuelles de fonctionnement.

Des utilisateurs exigeants mais comblés...

Une autre étude *Frost & Sullivan*, complète le besoin en mettant en évidence que dans leur quête constante d'économie, les utilisateurs souhaitent toujours plus de flexibilité dans leurs systèmes de vision. Pour les acheteurs, le fournisseur d'outils de vision qui sera capable de leur apporter des systèmes polyvalents à leurs différents types d'applications remportera la décision. Particulièrement si cette flexibilité est associée à une simplicité d'installation et d'utilisation synonyme de diminution de coûts.

Dans les 2 cas les utilisateurs avouent être toujours à la recherche de solutions nouvelles notamment pour des capteurs plus sensibles avec une meilleure réponse dynamique. Pas étonnant donc de voir cette année apparaître un salon *VisionShow* qui se veut le nouveau rendez-vous des technologies et des solutions de la vision industrielle. Convaincu qu'à présent la vision entretient des liens directs avec la conception et toutes les productions industrielles, le *Symap*, et son "*Club vision*", apporte son soutien à l'orga-

& techniques & produits



Source: Matrix-Vision

Cette "boîte bleue" est un système autonome ouvert, prêt à recevoir les programmes développés par des intégrateurs ou OEM.

nisateur *Exposium* pour qu'il mette la vision au cœur de son salon transversal *INDUSTRIE 2005*. De son côté, le vieillissant salon *Solutions Vision* enrichi son évènement en proposant des conférences où il sera question d'apporter des réponses concrètes à différentes problématiques industrielles, et des témoignages sur des applications où la vision apporte des résultats pour la qualité et la productivité.

Un printemps pour y voir plus clair

Autant d'événements qui offrent l'opportunité de se mettre à jour dans ce marché en constante évolution technologique, ou pourront convaincre les plus réticents que finalement il est peut-être venu le temps d'analyser l'apport d'un nouvel outil qui met un œil et une intelligence au cœur de son process de production.

En terme d'innovations et de progrès, 3 grandes options technologiques seront intéressantes à analyser. La première concernant les progrès des "automates" de vision qui ont le vent en poupe par leur capacité à s'insérer directement aux bus et réseaux d'automatisme mais dont l'interpolarité des systèmes n'est pas toujours possible ou aisée. Dans cette recherche, le four-

nisseur de produits de vision *IMASYS* avec sa gamme de caméras intelligentes *JAI ThinkEye* apporte une solution aux intégrateurs et OEM industriels. Grâce à sa plate-forme de vision et d'imagerie (CVB) le logiciel fonctionne aussi bien sur un PC que sur une caméra intelligente embarquée. Le développement des programmes se fait sur une station de travail, intégrant une bibliothèque de fonctions

d'acquisition et de traitement d'images, puis sont transférés à la caméra via une liaison série. Ainsi l'utilisateur a la possibilité de choisir sa plate-forme en fonction de la complexité et des besoins de son application. On peut donc dans certaines lignes de production se dispenser d'un PC dont l'instabilité du système d'exploitation, ou l'usure des périphériques, peuvent être incompatibles avec les



Ce printemps, les fournisseurs de vision auront 2 salons pour faire exposition de leurs performances.

Le canevas de CAHIER DES CHARGES

Confronté à l'intégration d'un système de vision dans une ligne de production, nouvelle ou existante, il est indispensable de fournir une description la plus précise que possible au fournisseur d'outils de vision. Une description qui lui permettra de faire une offre totalement adaptée à l'application, au produit à contrôler et à son environnement. A titre d'exemple, la société *Omron Electronics*, en amont de tous nouveaux projets, soumet à ses clients un canevas de cahier des charges en 5 parties qui l'amèneront à se poser les bonnes questions :

1 - DÉCRIRE L'APPLICATION :

- Quel est le process de fabrication et sur quelle caractéristique porte le contrôle ?
- Quel type d'informations doit fournir le système de vision ? : sorties TOR, valeurs numériques, alarmes, lecture de codes 1D ou 2D, reconnaissance de caractères... ?
- Les images des défauts constatés doivent-elles être stockées ?
- L'opérateur doit-il disposer d'un moniteur ou il pourra visualiser les images? Doit-il pouvoir régler lui-même le système et avec quel niveau d'intervention (maintenance, exploitation, développement...)?
- Comment sont amenées les pièces et quand seront éjectées les pièces défectueuses ?

2 - LE PRODUIT À CONTRÔLER OU À MESURER :

- Sa matière, état de surface (brillant, mat, transparent...)
- Pièce en mouvement : La vitesse de défilement et la distance entre pièces?
- Pièce statique : temps d'immobilisation et précision de positionnement ?
- Nombre de modèles ?

3- LE TYPE DE CONTRÔLE :

- Quelle caractéristique différencie une pièce bonne d'une mauvaise ?
- Dimensionnelle
- Présence-absence
- Orientation
- Tri de pièces
- Défauts d'aspect

- Vérification de couleur

- Reconnaissance de caractères (N° de lot) ou de codes matriciels.

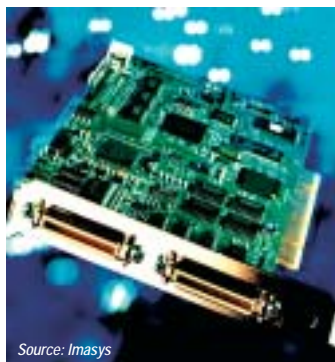
4 - L'ENVIRONNEMENT :

- Ambiance : température, poussière, lubrifiant...
- L'encombrement disponible
- L'environnement lumineux et ses variations
- Présence de vibrations ou de chocs
- Distance entre la caméra et son unité de contrôle (armoie électrique).

5 - ESTIMATION RETOUR SUR INVESTISSEMENT

- Méthode et coût du contrôle actuel ?
- Coût de la non-détection d'une pièce mauvaise ?
- Objectif qualité attendu ?

techniques & produits



Source: Imasys

Une carte d'acquisition avec calcul des logiques programmables laisse toute la liberté à l'utilisateur de choisir sa configuration.

exigences de fiabilité d'un outil de production industrielle. La tendance orientant plutôt vers des informations centralisées sur un pupitre opérateur qui pourra intervenir directement sur les réglages des tolérances ou la modification des programmes. Les informations destinées au service " contrôle qualité " non utiles à l'opérateur sont alors envoyées à un PC de supervision via des réseaux Device Net, Profibus ou Ethernet.

Une information centralisée en temps réel

Pour les applications les plus exigeantes, le temps de traitement logiciel consomme

énormément de temps CPU en empêchant dans certains cas l'accès à l'information en temps réel. Une option consiste à soumettre le traitement de ces données à la puissance de calcul des logiques programmables d'une carte d'acquisition re-configurable et au standard PCI. C'est le challenge de la jeune société Belges Seldes, et sa carte d'acquisition Chameleon, qui peut interfacer la majorité des types de caméras qu'elles soient analogiques ou digitales et indépendamment du niveau de résolution. Une réponse très utile dans le domaine médical et de la vidéo-surveillance qui nécessite un traitement en temps réels d'une image à très haute définition.

Également destiné aux OEM, Matrix Vision propose des systèmes autonomes ouverts pour accueillir des programmes dédiés à un domaine d'expertise. L'intégrateur conserve ses outils de développement soit qu'il viendra charger dans un boîtier autonome équipé d'un Power PC fonctionnant sous Linux et d'une interface Ethernet qui sera connecté à un capteur numérique, ou directement dans une caméra intelligente

équipée d'un numériseur qui remplacera l'intégralité de l'architecture PC. En plus des avantages économiques et de fiabilités, cette solution présente l'avantage de respecter l'expertise propre de l'inté-



Source: Sensopart

Les avantages d'un capteur appliqué à l'acquisition d'un code Data Matrix.

grateur, ou de l'OEM, qui pourra facilement et rapidement mettre en œuvre une application adaptée à la parfaite connaissance de son marché ou besoin propre. Autant de nouveautés qui confirment que le choix entre la technologie carte PCI ou capteur intelligent n'est donc plus une question d'offre commerciale, mais devient réellement orienté application tout en respectant les habitudes de l'utilisateurs.

Le capteur: une solution alternative à intégrer

Vision ne rime pas forcément avec caméra. Il faut à présent également penser aux capteurs optiques. Des capteurs intelligents qui apportent de nombreux avantages : économiques bien entendu, mais également, de compacité et de simplicité aussi bien pour l'intégration que pour sa programmation. Avec le lancement de son nouveau capteur FA30, et son extension pour la lecture des codes matriciels sur tous types de supports, Sensopart franchie une nouvelle étape. Lorsque l'on voit que ce capteur autonome ne dépasse pas 100mm de long pour un diamètre de 30mm (éclairage intégré), on se dit qu'il faudra compter sérieusement sur cette technologie pour les applications d'identification de produits à l'intérieur des lignes de production industrielles.

CCD ou CMOS ?

Autre avancée technologique, pour les photorécepteurs CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor), qui après avoir été longtemps

Choisir un outil de VISION INDUSTRIELLE

Les questions à se poser avant de choisir un outil de vision industrielle appliqué à l'acquisition des données d'identification d'un produit :

SYMBOLE : Quel type de symbole sera utilisé ? Une symbologie à 2 dimensions comme un code Data Matrix™, superposé ou un simple code à barres ?

RÉSOLUTION : Quel sera la taille de ce code qui devrait être le plus grand possible en fonction de la surface disponible ?

OBJET : Sur quel type d'objet le code sera-t-il appliqué ? Il y aura-t-il des courbes ou des risques de réflexions ?

MÉTHODE DE MARQUAGE : le code sera-t-il appliqué sur une étiquette ou directement sur le produit par laser ou Micro-Percussion ?

ORIENTATION : Le code se présentera-t-il

toujours dans la même zone ou dans une grande latitude de positionnement ?

VITESSE : le produit sera-t-il relu à l'arrêt ou en mouvement ?

DISTANCE : A quelle distance sera relu le code ? La camera sera-t-elle fixe ou installée sur un convoyeur ?

Tous ces aspects ont un rôle clé dans le choix de la camera la mieux adaptée à votre étape d'identification d'un produit.

& techniques & produits



Source: Sensopart

Dans une chaîne de production un capteur de vision est un capteur comme un autre.

cantonnés aux applications d'imagerie "bas de gamme", ont bénéficié des volumes et progrès du monde du semi-conducteur pour atteindre des performances au niveau de celles des matrices CCD (Charged Coupled Device) de gamme moyenne, et commencent à s'implanter dans les domaines où les CCD régnaient sans partage. Une



Source: Omron

Le capteur d'image CCD peut pour certaine application être remplacé par la technologie CMOS.

domination liée à sa plus grande vitesse d'acquisition et sa plus forte sensibilité à la lumière qui lui autorise la relecture sous faible contraste notamment pour le décodage de codes marqués di-

rectement sur le produit par laser ou Micro-Percussion. L'arrivée en force du CMOS est concrétisé par l'apparition de nouveau produit tel que la nouvelle caméra *iMVS* de *Fastcom* qui dispose d'un capteur CMOS de 1024x1024 pixels capable d'ajuster sa vitesse d'acquisition en fonction du nombre de pixels à capturer. Plus le nombre de pixels acquis est petit, plus la fréquence d'acquisition sera grande. Dans certain cas la vitesse d'acquisition peut être multipliée par quatre, permettant par exemple d'acquérir une image de 100x100 pixels à une fréquence de 1000 images/seconde.

La haute dynamique des capteurs CMOS autorise une grande tolérance des conditions d'éclairages (variation d'intensité, illuminations directes ou fortes réflexions), notamment la gamme de caméra *Photon Focus*, du distributeur-intégrateur *i2S*, qui

intègre une fonction exclusive *LinLog™* qui élimine les effets d'éblouissement qui pénalisent dans certaines applications un capteur CCD.

Plus complémentaires que concurrents

Les capteurs CMOS se positionnent donc à présent comme une offre complémentaire au CCD notamment pour les applications "en extérieur" telles que la vidéo surveillance, la reconnaissance de visages ou de plaques d'identification automobiles. D'autant plus que leur faible coût autorise la multiplication des points de contrôle. Les caméras CCD ou CMOS peuvent être aussi bien utilisées en acquisition par lignes de pixels qu'à l'intérieur d'un diamètre de focalisation.

L'acquisition linéaire fonctionne sur le même principe qu'un lecteur scanner qui ne voit qu'une ligne transversale d'un code à barres à la fois, alors qu'une focale capture l'intégralité du code en une saisie.

Mais ce champ imposant un nombre de pixels beaucoup

plus élevé (près de 4 fois supérieures) les codes d'acquisition d'un code statique sont plus longs. Par contre le champ de la focale capturera un code bidimensionnel en une seule fois et le décodera plus rapidement que le capteur linéaire qui recomposera le code en une série d'images.

S'il a bien un marché qui a compris que le client ne demande pas un produit, mais la satisfaction d'un besoin, c'est bien celui de la vision industrielle qui par



Source: i2S

Les caméras *Photon Focus* à capteur CMOS intègrent une fonction exclusive *LinLog™* qui supprime les phénomènes parasites d'éblouissement.

sa capacité d'écoute développe et propose des solutions toujours en adéquation avec l'environnement qu'elle doit contrôler et surveiller. □

FOCUS :

INDUSTRIE 2005 - VisionShow

Eurexpo - Lyon - (Hall 1 et 2):

- Club Vision du Sympa : 2F57

- Imasys (www.imasys.fr): 1H54

- Matrix Vision (www.matrix-vision.com): 1E54

- Sensopart : (www.sensopart.fr): 1D41

Solutions Vision

Paris Expo - (Hall 3.2):

- Seldes (www.seldes.com)

- i2S (www.i2s.fr)

- Lord Ingenierie (www.lord-ing.com)