

CAMERAS MULTISPECTRALES

MULTISPECTRAL CAMERAS

Les caméras multispectrales permettent de caractériser précisément les propriétés de réflexion de la surface d'un objet. Elles sont sensibles aux bandes spectrales distribuées sur différentes longueurs d'onde du spectre électromagnétique, ce qui fournit une estimation de la réflectance de l'objet observé : sa « signature spectrale ».

Multispectral cameras allow to precisely characterize the reflective properties of an object's surface. They are sensitive to the spectral bands distributed on different wavelengths of the electromagnetic spectrum, which provides an estimation of the observed object's reflectance: its "spectral fingerprint".

PRINCIPE

Alors qu'un spectromètre fournit les composantes spectrales d'un échantillon en un point, la caméra multispectrale peut fournir les informations spectrales d'une scène ou d'un objet sur une image en 2 dimensions : soit en déplaçant l'objet, soit en faisant directement l'acquisition de l'image en 2D (Fig. 1).

PRINCIPE

Whereas a spectrometer provides the spectral components of a sample at a point, the multispectral camera provides the spectral information of a scene or an object on a two-dimensional image: either by moving the object or by directly acquiring the image in 2D (Fig. 1)

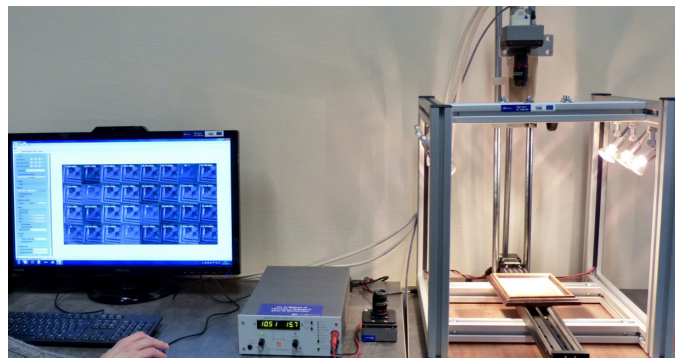


Figure 2
Dispositif expérimental d'acquisition multispectrale / Experimental multi-spectral acquisition device

CARACTÉRISTIQUES

- Zone d'observation : 210 x 300 mm.
- Temps maximal d'acquisition des données hyper-spectrales : 10 s.
- Débit de données multispectrales en entrée de PC : 200 Mio/s.
- Taille pixel : 5,5 μm^2
- Profondeur en bit/pixel/bande : 10
- Profondeur de champ : 20 mm
- Distance de mise au point : à partir de 100 mm
- Largeur de bande à mi hauteur (FWHM) : 15nm
- Gamme spectrale : de 600 à 1000 nm pour les capteurs Linescan, Snapshot Tiled et SSM5x5, de 470 à 630 nm pour le capteur SSM4x4
- Correction des aberrations spatiales (Keystone effect) et des distorsions.

SPECIFICATIONS

- Size of the scene to be acquired: 210 x 300 mm
- Maximum time to acquire multispectral data: 10 s.
- Rate of multispectral data at the PC input: 200 Mio / s.
- Pixel size: 5,5 μm^2 .
- Bit depth: 10 bits/pixel/band.
- Minimum depth of field: 20 mm.
- Focusing distance: from 100 mm.
- FWHM: 15 nm.
- Spectral range: from 600 to 1000 nm for Linescan, Snapshot Tiled and SSM5x5 sensors and from 470 to 630 nm for SSM4x4 sensor.
- Correction of spatial aberrations (Keystone effect) as well as distortions.

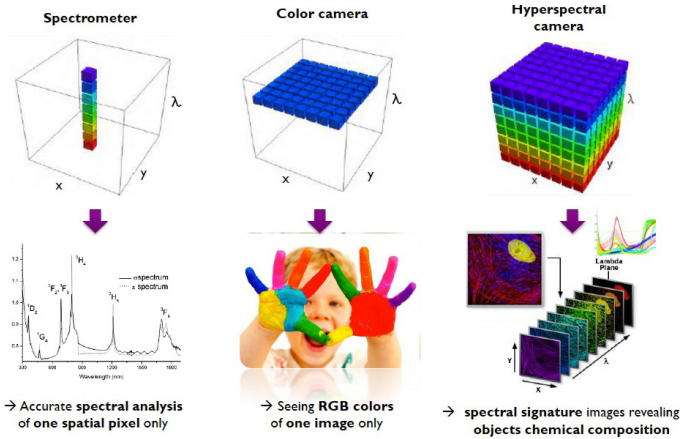


Figure 1
Différents types d'acquisitions de données multispectrales (Crédits : IMEC)
Different types of multispectral data acquisition

DESCRIPTION

Le dispositif (Fig. 2) est constitué d'un système d'illumination halogène, d'une caméra munie d'un capteur, d'un objectif et d'un logiciel permettant l'acquisition d'images multispectrales ainsi que leur analyse. La technologie des caméras multispectrales IMEC repose sur l'intégration de filtres (Fabry-Perot) directement sur le capteur CMOS de la caméra :

- Le Capteur « LineScan » acquiert 100 bandes spectrales dans le proche infra-rouge (déplacement de l'objet via un banc motorisé).
- Le Capteur « Snapshot Tiled » acquiert 32 bandes spectrales dans le proche infra-rouge et permet de calculer la réflectance de l'objet en temps réel grâce à l'utilisation d'un duplicateur optique.
- Les Capteurs « Snapshot Mosaic » permettent de calculer la réflectance de l'objet en temps réel, moyennant un algorithme de « dématricage »
 - o SSM4x4 : 16 bandes spectrales dans le domaine du visible
 - o SSM5x5 : 25 bandes spectrales dans le proche infra-rouge.

DESCRIPTION

The device (Fig. 2) consists of a halogen illumination system and a camera with sensor and lens. The technology of IMEC hyper spectral cameras relies on the integration of filters (Fabry-Perot filters) directly on the CMOS sensor of the camera.

- "LineScan" sensor: 100 spectral bands in the near infrared domain (the object moves thanks to a motorized bench).
- "Snapshot Tiled" sensor: 32 spectral bands in near infrared domain, allows the computation of the object reflectance in real time thanks to an optical duplicator.
- "Snapshot Mosaic" sensors allow the object reflectance computation in real time. This technology requires the development of a "demaicing" algorithm:
 - o SSM4x4: 16 spectral bands in visible domain and the second one
 - o SSM 5x5: 25 spectral bands in near infrared domain

APPLICATIONS

- Vision artificielle, contrôle qualité
- Recherche basée sur le contenu ou la classification.

APPLICATIONS

- Computer vision tasks, quality control
- Research: content-based retrieval or classification

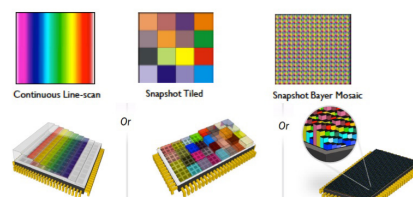


Figure 3
Différents types de capteurs (crédits : IMEC)
Different types of sensors

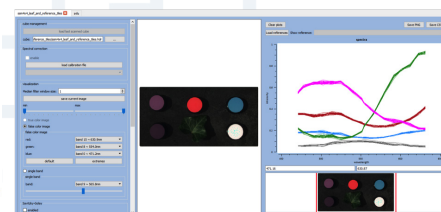


Figure 4
Visualisation d'une image multispectrale (SSM4x4)
Multispectral image (SSM4x4) visualization