

Proposition de sujet de thèse

Emise par l'Institut FRESNEL (Marseille), UMR CNRS 6133, Equipe RCMO

Filtre mosaïque hyperspectral

Financement : Bourse CNES + Région PACA

Date de début : 1^{er} octobre 2008 (durée 3 ans)

Présentation synthétique du Sujet

L'utilisation d'une caméra couleur standard RGB permet de segmenter une scène en plusieurs zones distinctes dont les propriétés colorimétriques sont différentes, ces différences de couleurs étant souvent reliées à des variations de propriétés physiques ou chimiques : elle constitue donc une amélioration majeure par rapport à ce que l'on peut obtenir grâce à l'utilisation d'une simple visualisation en Noir et Blanc. Les caméras couleurs à capteur unique (*monochip*) utilisent une matrice de détecteurs CCD à grand nombre de pixels sur laquelle on vient rapporter lors de la fabrication du composant une matrice de filtres colorés de mêmes caractéristiques géométriques, dont 50% correspondent à un filtre vert, 25% à un filtre rouge et 25% à un filtre bleu, comme représenté à la Figure 1. Cette mosaïque de filtres élémentaires porte le nom de filtre de Bayer et permet de déterminer les caractéristiques colorimétriques complètes de chaque pixel de la scène en utilisant les informations enregistrées par les détecteurs voisins.

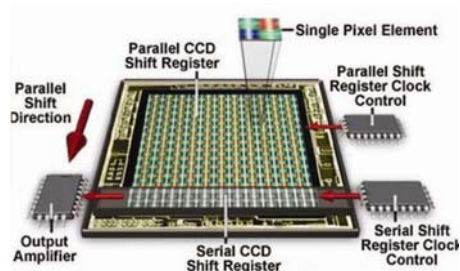


Figure 1a – Caméra couleur monochip

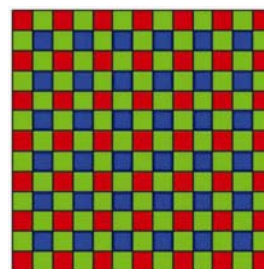


Figure 1b – Filtre de Bayer

Cette méthode ne permet toutefois pas d'effectuer une identification des substances chimiques présentes dans la scène, car les données colorimétriques sont le plus souvent insuffisantes pour y parvenir : il faudrait donc pouvoir effectuer un choix spécifique de longueurs d'onde correspondant à des absorptions caractéristiques des substances dont on veut détecter la présence. L'idée de base de la thèse proposée vise donc à généraliser l'approche utilisée sur une caméra couleur *monochip* à une mosaïque à plus grand nombre d'éléments de base (par exemple 9, de manière à pouvoir créer un motif élémentaire à 3x3 pixels) et mettant en jeu des filtres bande étroite tout diélectrique centrés sur des longueurs d'onde caractéristiques de l'absorption de certaines substances chimiques. Un exemple typique d'application dans le cas qui correspond à l'observation de la terre est la mise en évidence de pigments chlorophylliens par la mesure de leur absorption caractéristique entre 680 et 720 nm. En décalant les longueurs d'onde d'intérêt vers le proche infrarouge, on peut également envisager de détecter la présence de substances toxiques.

MOTS CLES : Filtres interférentiels multicouches; Applications spatiales ; Métrologie optique

Procédure de dépôt de candidature

Envoyer CV par courrier électronique à Michel LEQUIME, Professeur à Centrale Marseille, Responsable de l'équipe Couches Minces Optiques de l'Institut FRESNEL (michel.lequime@fresnel.fr).