CCD (Charge Coupled Device)

Le photoscope est le capteur qui convertit la lumière (composée de photons) en signaux électriques qui peuvent être numérisés pour obtenir une image numérique.

En 2002, deux grandes familles de capteurs sont disponibles :

- les CCDs Charge Coupled Device, qui ont de bonnes performances, sont utilisés en astronomie depuis longtemps mais utilisent des techniques de production spécifiques. Chaque photosite ou pixel du capteur ne voit qu'une seule couleur : rouge, vert ou bleu. Nous trouvons donc sur un carré de 4 photosites :
    - 1 pour le bleu,
    - 1 pour le rouge,
    - 2 pour le vert.

Cette répartition correspond à la sensibilité de notre vision. C'est le logiciel du photoscope qui va recréer les couleurs pour un résultat final en trichromie.

- les supers CCD (commeréalisés par Fuji) fonctionnent sur le même principe que les CCD, mais chaque photosite possède une surface octogonale procurant un meilleur rapport signal/bruit et une plus grande sensibilité.
- les capteurs CMOS ont, en 2002, de moins bonnes performances mais sont produits selon des techniques classiques de micro-électroniques et pourraient donc progresser beaucoup plus vite.

Dans tous les cas, le capteur est organisé selon une grille de petits capteurs. C'est ce capteur élémentaire que les fabricants appellent pixel. En général, le capteur est monochrome (RVB: rouge, vert ou bleu ou CMJN: cyan, magenta, jaune ou noir) et une étape de calcul (interpolation, filtrage : voir traitement du signal) est nécessaire pour obtenir une image numérique où les pixels sont colorés (avec un niveau rouge, un vert et un bleu).

La résolution maximale d'un capteur est fonction du nombre de pixels actifs de ce capteur. Par exemple, un capteur CCD comptant 2580x1944 pixels actifs aura une résolution (à peu près) 4 fois meilleure qu'un capteur de 1280x960 pixels.

L'efficacité quantique du capteur est définie par le rapport électrons produits/photons incidents (ce qui est un point commun avec le principe de base de la photographie argentique). Elle est une donnée de chaque famille de capteur. En revanche, à l'intérieur d'une famille de capteurs, la sensibilité d'un capteur est surtout fonction de la taille des pixels (c'est-à-dire la surface de capture des photons). Deux capteurs de 2580x1944 pixels actifs de même efficacité quantique peuvent avoir deux sensibilités maximales très différentes si la surface de pixels du premier fait 10 m² contre 15 m² dans l'autre cas. Afin d'essayer de comparer cette sensibilité à la sensibilité nominale des films argentiques, on a défini une sensibilité ISO des systèmes numériques (voir détermination de la sensibilité ISO, selon la norme ISO 12232).

On voit donc que, à l'intérieur d'une famille de capteurs, pour pouvoir augmenter la résolution tout en conservant une sensibilité maximale décente, il convient d'augmenter la taille des pixels, et donc la surface utile du capteur.

Remarque : Les caméras type filaire ou sans fil pour l'informatique ou la vidéo-surveillance n'utilisent le CCD que pour les produits haut de gamme ou professionnels.

Définitions : Wikipédia|Licence de documentation libre GNU

Revenir