

UE S14 : Capteurs optiques et formation des images

Responsable : Frédéric Lerasle (lerasle@laas.fr, 05 61 33 69 61)

Objectifs

Ce module décrit les aspects matériels d'un système de vision, en particulier : les techniques d'éclairage de la scène, les optiques et les technologies de capteurs image, le processus de formation des images à partir de ces capteurs, enfin les techniques d'amélioration des images. Le module se focalise ici sur les prétraitements pour corriger/atténuer les artefacts lors de la formation des images. Il permet de guider dans la caractérisation et la mise en œuvre d'un système de prises d'images et de comprendre le processus de formation des images pour améliorer le rendu des images acquises. Des travaux dirigés et pratiques illustrent les différentes parties de cet enseignement. Les aspects traitement, analyse et interprétation des images sont traités respectivement dans les modules « traitement des images » et « analyse et interprétation des images » du parcours SIA du Master 1 puis approfondis dans le casre du Master 2 SIA.

Contenu

Le cours/TD est structuré comme suit :

- 1) Introduction : notions de colorimétrie, œil et vision, standards de TV (2h),
- 2) Techniques d'éclairage : types et stratégies d'éclairage en vision industrielle (1.5h),
- 3) Optique de caméra vidéo : modélisation, réglages, caractéristiques, aberrations optiques, exercices (1.5h),
- 4) Capteurs image-vidéo : mise en forme du signal vidéo (électronique de lecture et conversion numérique), technologie de caméras (CCD et CMOS), aberrations (effets de smearing & de blooming dans les CCD), lecture de documentation techniques, exercices (4h),
- 5) Formation et amélioration des images : calibrage radiométrique, calibrage chromatique, correction des aberrations, exercices (3h).

Les séances de TP se séquentent comme suit :

- 1) Mesures des chronogrammes et des signaux dans la chaîne électronique en sortie d'un capteur CCD (utilisation d'un oscilloscope) (4h),
- 2) Corrections élémentaires du signal thermique et de la non uniformité de la réponse avec un capteur CCD noir et blanc (4h),
- 3) Modification d'un chronogramme de lecture pour une application industrielle (4h),
- 4) Acquisition des images et éclairage (3h),
- 5) Amélioration des images à travers ses applications (3h).

Pré-requis

Notions de traitement du signal, notions d'optique, notions d'électronique.

Bibliographie

1. Industrial Image Processing - C.Demant, B.Streicher-Abel, P.Waszkewitz, SPRINGER – ISBN : 978-3540664109.
2. Les secrets de l'image vidéo - P.Bellaïche - Editeur: EYROLLES – ISBN : 978-2-212-12284-8.