

INTERFAÇAGE NUMÉRIQUE

Travaux Pratiques

Semestre 6

Caméras industrielles et manipulation d'images

2 séances

Caméras industrielles et manipulation d'images

Objectifs du bloc

L'objectif principal de ce bloc ...

À l'issue des séances de TP concernant le bloc de traitement d'images avancé, les étudiant-es seront capables de ??? .

Ce sujet est disponible au format électronique sur le site du LEnSE - <https://lense.institutoptique.fr/> dans la rubrique Année / Première Année / Interfaçage Numérique S6 / Bloc Caméra.

Pour cela, ils-elles seront capables de :

— ???

Déroulement du bloc

Séance 1 - Etude d'une caméra CMOS et impact de l'éclairage d'une scène

Etape 1 - 30 min Décrire le rôle des principales caractéristiques d'une caméra CMOS (temps d'intégration, black level...)

Etape 2 - 30 min Analyser l'impact de l'échantillonnage et la quantification sur les images

Etape 3 - 60 min Analyser la pertinence de l'éclairage sur une scène à l'aide de l'histogramme d'une image.

Etape 4 - 60 min ??

Etape 5 - 60 min ??

Séance 2 - Manipulation d'images (OpenCV)

Etape 1 - 30 min Ouvrir une image sous OpenCV (niveau de gris et couleur) et extraire les informations utiles de l'image.

Etape 2 - 60 min Calculer l'histogramme d'une image et l'afficher.

Etape 3 - 30 min Améliorer numériquement la qualité d'une image : contraste, luminosité...

Etape 4 - 60 min Appliquer un filtre moyenneur (*Gaussian blur*) sur une image et analyser l'impact du choix du noyau

Etape 5 - 60 min Appliquer un algorithme de détection de contour (*Canny*) sur une image et analyser l'impact du choix du noyau

Ressources

— ??

Séance 1 / Etude d'une caméra CMOS et impact de l'éclairage d'une scène

Objectifs de la séance

Ressources

Diapos : SC19 - Camera

Matériel : banc de vision industrielle avec une lampe de type Effi-Ring RGB, une caméra Basler, OpenCV

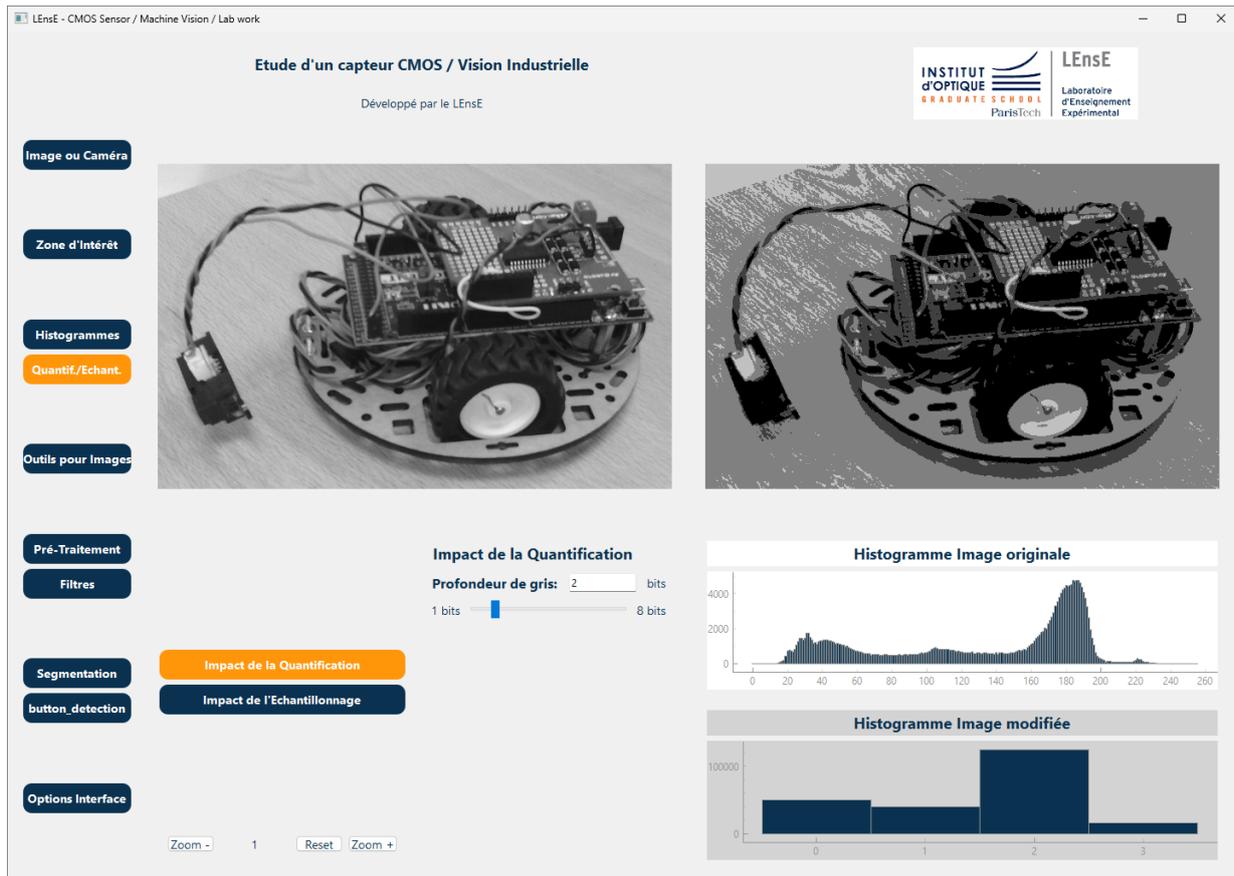
Décrire le rôle des principales caractéristiques d'une caméra CMOS

Temps conseillé : 30 min

Prise en main de l'interface

L'étude d'une caméra CMOS se fera à l'aide d'une interface de pilotage conçue par le LEnsE.

→ **M** Lancer l'application CMOS_Machine_Vision depuis ...
(pour l'instant dernière version officielle sur le github suivant :
<https://github.com/IOGS-LEnsE-ressources/camera-gui>
- répertoire applis/CMOS-MachineVision_v3)



→ M Ouvrir la première caméra disponible dans l'onglet IMAGE OU CAMÉRA / SÉLECTIONNER UNE CAMÉRA / OUVRIR LA PREMIÈRE CAMÉRA.

Eclairage et zone d'intérêt

- M Allumer l'éclairage annulaire du banc (trois couleurs).
- Q Quelle couleur d'éclairage obtient-on ?
- M Placer un objet dans le champ de la caméra.
- M Ajuster la zone d'intérêt (ou *Area of Interest* - AOI) à l'aide de l'onglet ZONE D'INTÉRÊT pour ne sélectionner qu'une partie de l'image autour de l'objet.
- Q Que pouvez-vous dire des deux histogrammes affichés ?

Temps d'intégration

- M Dans l'onglet IMAGE OU CAMÉRA, sélectionner un *Black Level* de 0. Modifier le temps d'intégration de la caméra.
- Q Que constatez-vous sur l'histogramme de l'image ? Sur la moyenne et l'écart-type de la répartition de la luminosité des pixels ?
- M Placer un cache devant la caméra (ou Prévoir une caméra annexe avec cache - pour éviter d'enlever l'objectif et mettre un cache...) pour vous placer dans l'obscurité.

→ Q La répartition de la luminosité perçue par chaque pixel est-elle uniforme? Que pouvez-vous en conclure?

Black Level

→ M Dans l'obscurité, relever l'histogramme de l'image ainsi que la moyenne et l'écart-type de la répartition de la luminosité des pixels pour différentes valeurs du *black level* : 0, 10, 20, 50.

→ Q Que peut-on conclure de l'intérêt du black level?

Analyser l'impact de l'échantillonnage et la quantification sur les images

Temps conseillé : 30 min

Matériel

Objets de tailles différentes, de formes différentes...

Mire papier dans le champ de la caméra pour faire des mesures?

Questions

→ Quelle est l'influence du choix d'un pas de quantification?

→ Quelle est l'influence du choix d'un pas d'échantillonnage?

Analyser la pertinence de l'éclairage d'une scène

Temps conseillé : 60 min

Utilisation de l'histogramme et du seuillage par exemple pour définir le bon éclairage permettant de séparer l'objet du fond?

Caméra monochrome : quelle couleur d'éclairage pour détecter la couleur d'un objet? (premier pas vers colorimétrie/photométrie)

???

Temps conseillé : 60 min

???

Temps conseillé : 60 min

Séance 2 / Manipulation d'images (OpenCV)

Objectifs

Ressources

Tutoriaux : <https://iogs-lense-training.github.io/image-processing/>
Diapos : SC19 - Image Processing
Kit d'images : <https://github.com/IOGS-Digital-Methods/semester-6>
- répertoire InterfacageNumerique / _images

Ouvrir une image sous OpenCV et extraire des informations utiles

Temps conseillé : 30 min

- M Créer un nouveau projet sous PyCharm.
- M Impoter la bibliothèque OpenCV2.
- M Ouvrir l'image *robot.jpg* du kit d'images fourni, au format RGB.
- Q Quelle est la taille de l'image? Quel est le type de données d'un élément?
- M Ouvrir l'image *robot.jpg* du kit d'images fourni, en niveau de gris.
- Q Quelle est la taille de l'image? Quel est le type de données d'un élément?

Calculer l'histogramme d'une image et l'afficher

Temps conseillé : 60 min
Calculer l'histogramme d'une image et l'afficher.

Améliorer numériquement la qualité d'une image

Temps conseillé : 30 min
Modifier le contraste et la luminosité d'une image et afficher l'histogramme résultant.

Appliquer un filtre moyenneur sur une image

Temps conseillé : 60 min

Etude d'un filtre de lissage de type moyenneur (Gaussian blur) sur une image (en particulier sur les "impuretés" de l'image)

Analyser l'impact du choix du noyau

Appliquer un algorithme de détection de contour sur une image et analyser l'impact du choix du noyau

Temps conseillé : 60 min

Etude d'un filtre de détection de contour (Canny) sur une image

Analyser l'impact du choix du noyau

Voir : https://docs.opencv.org/4.x/da/d5c/tutorial_canny_detector.html

Ou : https://docs.opencv.org/4.x/d9/db0/tutorial_hough_lines.html

INTERFAÇAGE NUMÉRIQUE

Travaux Pratiques

Semestre 6

Ressources

Bloc Caméra

Liste des ressources

— ?

