

Semaine 2 : Optique Géométrique

TP2

Maxime CATTEAU
Léane TEXIER

1ère partie : Analyse du matériel et du logiciel

Note : La première partie nous a permis de découvrir le logiciel uEye Cockpit et ainsi de régler les paramètres de la caméra pour le TP. Il n'y a donc aucun intérêt à synthétiser sur cette partie.

2ème partie : Propriétés et réglages de l'objectif

Pour réaliser ce TP et ces manipulations, nous avons utilisé un objectif du constructeur Fujifilm. La focale d'un objectif peut-être fixe ou variable. Dans le cas d'une focale variable, le zoom peut alors être modifié. Dans le TP, nous avons utilisé un objectif à focale fixe de 9mm. Le numéro de série (SN) de la caméra utilisée pour ce TP est 4002762690.

Le diaphragme permet de régler l'ouverture et ainsi d'agir sur le nombre d'ouverture. Plus la valeur du diaphragme est élevée, plus l'image sera lumineuse sur le capteur et donc le nombre d'ouvertures sera plus petit. Dans notre cas, nous avons un diaphragme ayant pour valeur 1.4mm. Avec cette valeur de diaphragme, nous avons pu constater que la mise au point sur un objet (stylo coloré) situé à plus ou moins 20cm de la caméra était relativement simple. Nous pouvions déplacer cette objet sur à peu près 3cm sans qu'il ne perde de sa netteté. Cela correspond donc à la distance lentille/capteur qui consiste à faire coïncider le capteur avec le plan image de l'objet capturé par la caméra. La distance minimale de l'objet (DMO) correspond donc à plus ou moins 18,5cm.

On observe que si l'on règle le temps d'intégration à une valeur 10 fois plus importante que la valeur précédente et en ajustant la luminosité pour avoir une image nette, on peut déplacer l'objet sur approximativement 5cm, ce qui est plus élevé qu'avec les paramètres précédents. On en déduit donc qu'en augmentant le temps d'intégration, le cercle de profondeur de champ augmente également. Ainsi, on peut conclure sur le fait que plus le nombre d'ouverture est élevé et plus la focale diminue, alors plus la profondeur de champ sera élevée. Pour rappel, la profondeur de champ correspond à la distance à laquelle nous pouvons déplacer un objet tout en gardant une image nette de celui-ci sur le capteur.

3ème partie : Réglage des paramètres d'acquisition

La cadence d'acquisition d'images représente le nombre d'images prises par seconde. Pour rappel, en France, la cadence vidéo est de 25 images par seconde. La fréquence de l'horloge pixel est la vitesse à laquelle les valeurs de pixels sont lues à partir d'une caméra. A la vue de ces informations, on peut alors en déduire que lorsqu'on augmente la fréquence de l'horloge pixel, la cadence maximale d'acquisition d'images augmente également. Cela s'explique par le fait qu'étant donné que les pixels sont lus plus rapidement, le nombre d'images prises par seconde peut alors être plus important. Avec la caméra utilisée pour les tests, la cadence maximale d'acquisition d'images est de 87,15 images par secondes (\Leftrightarrow 87.15fps) soit environ une image toutes les 11,5ms.

Pour une fréquence d'horloge pixel de 15 Mhz et une cadence à 25 images par seconde, la valeur maximale du temps d'intégration est de 39,877ms. De plus, étant donné que la période d'acquisition est l'inverse de la cadence d'acquisition, on en déduit que d'après la cadence indiquée, sa période d'acquisition est de 40ms. Le temps d'intégration est le temps pendant lequel le capteur est exposé à la lumière, celui-ci doit alors être inférieur à la période d'acquisition.

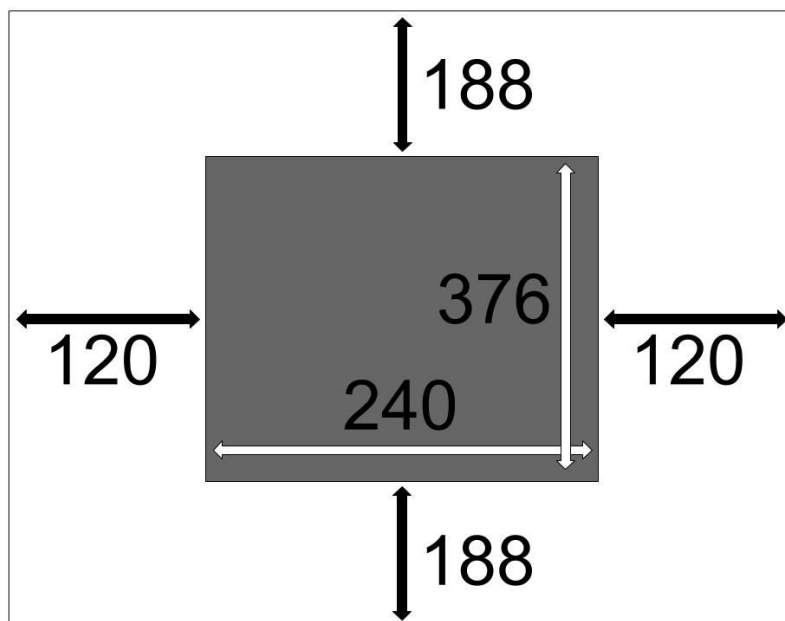
Le gain sert à modifier artificiellement la luminosité des pixels de l'image captée par la caméra. Quand le curseur est à la position 100, le gain est à 400 car le gain correspond à 4 fois le position. Quand le curseur est à la position maximale (100), nous obtenons alors une image très claire et très lumineuse. On a ainsi pu remarquer, que plus la position du curseur est élevée, plus le gain est important et plus l'image est claire, lumineuse. Au contraire, plus la position du curseur est faible, plus le gain est faible et plus l'image est sombre.

Afin de retrouver la même luminosité qu'avec un gain correspondant à une position 0 du curseur, quand le curseur est à la position 100, la valeur du temps d'intégration doit être d'environ 9ms. Afin de retrouver cette même luminosité avec un temps d'intégration de 20ms, il faut alors avoir un gain d'environ de 2.

4ème partie : Réglage des dimensions de l'image

Cette partie ne traite que des images monochromes.

L'image de base est composée de 480 lignes de 752 pixels. Quand on divise ces valeurs par deux, l'angle change et nous pouvons alors observer que le premier quart de l'image (haut-gauche) par rapport à l'image précédente. Les réglages accessibles au travers des curseurs "Gauche" et "Haut" permettent de positionner l'angle de vision de la sortie de la caméra plus ou moins à gauche (changement horizontal) respectivement plus ou moins haut (changement vertical). Afin d'obtenir une image centrée sur le même point que l'image initiale, il faut positionner le curseur "Gauche" sur la valeur 188 (moitié de 376) et le curseur "Haut" sur la valeur 120 (moitié de 240).



Quand on modifie l'option "Binning (Mono)" de l'image, l'angle de vision de la caméra n'est jamais modifié. Quand on sélectionne l'option "Binning (Mono)" 2x en horizontal, l'image qu'on obtient est alors amincie (= aplatie horizontalement). Quand on sélectionne l'option "Binning (Mono)" 2x en vertical, l'image est alors aplatie verticalement. Quand on sélectionne simultanément ses deux options, l'image est alors identique à celle de départ mais est moitié moins grande. puis les deux simultanément.

Avec le binning, la cadence maximale d'acquisition des images est plus importante, la vidéo obtenue est alors plus fluide. De plus, la définition et la résolution de l'image sont plus faibles. Au contraire, sans le binning, la cadence maximale d'acquisition est alors moins importante, la vidéo est moins fluide. De plus, la définition et la résolution sont plus importants dans ce cas. On peut alors remarquer que le binning a un impact sur la définition et la résolution de l'image ainsi que la cadence maximale d'acquisition des images. La définition d'une image est le nombre de pixels en lignes et en colonnes, cela est donc logique que la définition de l'image est plus faible quand il y a le binning étant donné que l'image obtenue est alors plus petite. Pour rappel, la résolution est le nombre de pixels par unité de longueur.