

LOG2410 - TP 1, 2 et 3

Modèle d'utilisation de PolyScino

Au cours des dernières décennies, la photographie et le traitement d'images ont fait des pas de géant, en grande partie grâce au déploiement de masse des appareils photos numériques et à leur intégration à des appareils portables intelligents tels que les téléphones cellulaires et les tablettes. Il reste néanmoins un certain nombre d'applications de capture d'images qui requiert des équipements spécialisés. C'est entre autres le cas dans des situations où les angles de vue exigent la capture et l'assemblage de plusieurs images distinctes, afin, par exemple, d'obtenir la photo d'un panorama complet. C'est aussi le cas dans des conditions d'éclairage extrême, comme par exemple pour la prise de photographies astronomiques, où la lumière est faible et les objets se déplacent. Afin de permettre l'acquisition de photographies de très grande qualité dans des conditions extrêmes, on vous mandate pour développer un logiciel de contrôle d'un bras robotisé sur lequel peuvent être installés différents types de caméras. Ce système matériel/logiciel, baptisé *PolyScino*, est muni de deux moteurs très précis, qui peuvent orienter dans n'importe quelle direction de l'espace une caméra installée sur le robot. Le robot héberge également un récepteur GPS et des senseurs de rotation très précis lui permettant de se situer et de s'orienter dans l'espace, ainsi qu'un système de communication sans-fil lui permettant de communiquer avec d'autres applications et un port USB lui permettant de contrôler la caméra. Un tel système est illustré ci-dessous.



iPano Commander view[®] par iOptron

Le système logiciel dont on vous confie le développement inclut d'une part une application de contrôle, installée sur le robot, et d'autre part une application de commande qui pourra être installée sur un ordinateur portable, une tablette ou un téléphone. Ces deux applications communiqueront par réseau sans-fil. Voici une description des principales fonctionnalités à prévoir pour chacune des applications.

L'application de contrôle du robot doit permettre :

- D'acquérir, d'une source externe, les paramètres de la caméra qui est installée sur le robot. Cette information inclut entre autres les différents paramètres opérationnels de la caméra (résolution, sensibilité, plage d'ouverture, plage de vitesse, etc.). Cette information est soit récupérée en communiquant directement avec la caméra, considérée comme un système autonome, au travers d'une connexion USB entre la caméra et le robot, soit en communiquant avec un serveur web disposant des jeux de données pour les différents types de caméra supportées.
- D'acquérir, grâce à son système GPS, la position et l'orientation du robot dans l'espace, puis de transmettre cette information à l'application de commande.
- De recevoir et d'exécuter un programme de contrôle composé d'une séquence d'orientations du robot, du nombre d'exposition et du temps d'exposition pour chaque orientation. Lors de l'exécution d'un programme, la caméra peut être utilisée selon deux modes d'exposition différents d'une image à l'autre. Lors d'un mouvement, la caméra peut soit 1) acquérir une nouvelle image pour la nouvelle position, soit 2) continuer à acquérir la même image qu'à la position précédente, entre autres, pour les photos astronomiques qui durent plusieurs minutes.

L'application de commande du robot doit permettre :

- De créer un programme de prise de vue par la caméra en spécifiant une séquence d'orientations du robot, un nombre d'expositions et un temps d'exposition dans chaque orientation. La séquence est spécifiée comme un balayage entre une orientation de départ et une orientation de fin, à effectuer en un certain laps de temps. Des orientations intermédiaires peuvent aussi être insérées afin de contrôler plus finement la séquence de balayage.
- D'orienter la caméra dans une orientation précise et de prendre une photo.
- D'orienter la caméra vers un corps céleste spécifique dont les coordonnées sont tirées d'un atlas du ciel et de prendre une photo. L'atlas du ciel est disponible en ligne et mis à jour régulièrement sur le site web du vendeur. Le contenu de l'atlas peut être entièrement téléchargé sur l'appareil exécutant l'application de commande, afin que l'application ne dépende pas obligatoirement d'une connexion internet active lors des séances de prise de photos.
- De suivre un corps céleste en mouvement dans le ciel, en prenant des photos à intervalle fixe.
- De télécharger les photos prises par la caméra en communiquant avec le robot auquel est connectée la caméra via son port USB, et de les visualiser dans l'application de commande.
- De calibrer l'installation de la caméra sur le robot afin de déterminer l'orientation exacte de la caméra par rapport à la sphère céleste. Cette calibration est effectuée en prenant plusieurs photos du ciel nocturne à l'aide de la caméra et en effectuant une analyse des images. Le logiciel de commande contrôle le robot et l'appareil photo pour prendre plusieurs photos dans plusieurs directions. Il récupère ensuite ces photos et les analyse en les comparant avec l'atlas du ciel, ce qui lui permet de déterminer l'orientation exacte de la caméra et du robot par rapport au ciel.