be visionary

Ingénieur Développeur Logiciel H/F

i2S est une PME spécialisée dans la conception, la fabrication et la vente, en France et à l'international, de caméras spécialisées et de systèmes OEM de vision intégrée 2D/3D dans des domaines aussi variés que la santé & le bien-être, l'imagerie sous-marine, l'industrie au sens large et la numérisation du patrimoine.

Au sein de la Direction Technique, vous rejoindrez **l'équipe logicielle** composée de six collaborateurs. Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue, nous recherchons notre futur.e stagiaire pour poursuivre les travaux de reconstruction 3D stéréoscopique sous-marine déjà engagés au sein de l'équipe. Vous vous appuierez sur les résultats, le code et les données existants (pipeline de reconstruction, premières campagnes d'essais) pour les consolider et les faire évoluer, plutôt que de repartir de zéro.

Votre objectif sera de concevoir et évaluer une chaîne de reconstruction 3D stéréoscopique en milieu sous-marin, déclinée en deux modes de fonctionnement complémentaires :

- Un mode temps réel, de précision moindre, destiné à visualiser en direct la zone déjà parcourue par le système et à guider l'opérateur pendant l'acquisition ;
- Un mode hors ligne, destiné à obtenir la meilleure précision possible à partir des données enregistrées.

Pour améliorer la qualité des reconstructions dans les deux modes, vous exploiterez la fusion des données de la paire stéréo avec celles d'une IMU et d'un profondimètre, puis investiguerez l'apport de capteurs complémentaires (compas, DVL, altimètre, etc.). A ce titre, vos principales missions seront les suivantes :

- Prendre en main les travaux antérieurs (code, données, résultats) et réaliser un état de l'art complémentaire de la reconstruction 3D stéréo sous-marine et de la fusion de données visuelles, inertielles et de pression
- Identifier les limites de l'existant et définir les spécifications techniques de chaque mode (latence, précision, densité, ressources de calcul), puis sélectionner l'IMU et le profondimètre à exploiter, en tenant compte des contraintes du milieu subaquatique
- Mettre en place l'acquisition et la synchronisation temporelle des flux de la paire stéréo, de l'IMU et du profondimètre, ainsi que leur enregistrement pour le traitement hors ligne
- Calibrer le système : calibration intrinsèque et extrinsèque de la paire stéréo avec prise en compte de la réfraction (hublot, dioptre air/eau), calibration caméra-IMU ;
- Concevoir et implémenter le mode temps réel : estimation de pose rapide par filtre (Kalman enrichi ou autre avec utilisation des données inertielles et de profondeur), construction incrémentale d'une cartographie 3D permettant de visualiser la trajectoire et la zone couverte

- Concevoir et implémenter le mode hors ligne : optimisation globale de la trajectoire et de la structure, reconstruction dense et mise à l'échelle métrique, estimation d'incertitude
- Assurer la cohérence entre les deux modes (réutilisation des données et des estimations du temps réel pour initialiser le traitement hors ligne)
- Définir des métriques de qualité et comparer les reconstructions, avec et sans enrichissement et entre les deux modes
- Investiguer l'apport de capteurs complémentaires (compas, DVL, altimètre sonar) : gain attendu sur la précision et la robustesse, coût, intégration
- Optimiser les performances de la chaîne de traitement, en particulier pour le mode temps réel, y compris sur système embarqué ;
- Rédiger une documentation technique détaillée, en capitalisant sur la documentation existante.

Les compétences recherchées ? Vous êtes actuellement en école d'ingénieur ou suivez un cursus universitaire en informatique/imagerie 3D/robotique ou traitement du signal. Vous maîtrisez le langage C++ (Python apprécié pour le prototypage et l'analyse de données). Vos précédents projets de groupe ou expériences professionnelles/personnelles vous ont permis d'acquérir de bonnes connaissances en Linux & Windows. Vous avez par ailleurs de solides notions en algèbre linéaire, géométrie projective et vision par ordinateur (modèle de caméra, calibration, reconstruction 3D) ainsi qu'en filtrage et estimation (filtre de Kalman). Enfin, une expérience réussie avec des bibliothèques en traitement d'images ou nuages de points (OpenCV, PCL, Eigen), ainsi qu'avec des capteurs inertiels (IMU) ou des outils de fusion de données (ROS, Ceres, GTSAM) est appréciée.

Le profil idéal ? Vous êtes curieux.se, méthodique et rigoureux.se et avez un bon esprit d'analyse. Vous êtes en capacité à travailler en autonomie et être force de proposition. Vous avez un intérêt marqué pour la fusion de capteurs, la vision 3D et la robotique.

Processus de recrutement 👇

- Entretien de qualification avec Fanny, Directrice Ressources Humaines ;
- Rencontre avec Stéphane, responsable de l'équipe logicielle et l'équipe.

Vous vous reconnaissez dans cette offre d'emploi ? N'attendez plus pour nous partager votre CV et rejoindre i2S !