

Offre de stage de Master

Contrôle et localisation automatique des drones pour des missions de transport en intérieur dans le contexte d'industrie 4.0

Key words: modeling, perception, 3D vision, filtering, data fusion, control.

La performance industrielle d'aujourd'hui est très dépendante de l'agilité des processus et des ressources de production, y compris les ressources humaines. Ceci en raison des contraintes de personnalisation très fortes de ses produits.

Une réponse à ces contraintes de personnalisation au niveau commercial est de s'appuyer sur des solutions innovantes garantissant plus de flexibilité de la chaîne de transport interne au système de production pour pouvoir accompagner des changements rapides de gammes.

Les principales solutions proposées dans la littérature de l'industrie 4.0 sont les convoyeurs, les véhicules guidés automatisés (Automated Guided Vehicle, AGV), et les robots mobiles autonomes (Autonomous Mobile Robot, AMR). Plus récemment, les drones volants commencent à voir des applications en milieu industriel et en particulier le contrôle qualité par les techniques de vision. Le potentiel des drones d'intérieur a été prouvé par plusieurs applications industrielles dans les domaines aéronautiques, automobile, pharmaceutiques, etc.

Cependant, le déploiement de cette perspective reste très contraint par des problématiques technologiques. Il s'agit de la capacité de porter des charges différentes en état stable et avoir un niveau d'autonomie acceptable.

Quelle que soit sa mission, il devra savoir se localiser et se diriger, et ne pas impacter la sécurité des opérateurs ou du public qui passerait par là. La localisation et la navigation doivent donc être précises et fiables dans des environnements de plus en plus complexes et critiques.

En général, la localisation est donnée avec précision dans un environnement extérieur grâce au système de positionnement global (GPS) qui calcule à la fois la position et la vitesse du drone. Classiquement, les drones sont également équipés d'un baromètre et d'un magnétomètre qui permettent respectivement de déterminer l'altitude et l'orientation autour d'un axe vertical. Ces capteurs extéroceptifs sont enfin combinés à une centrale inertielle pour déterminer à haute cadence la pose complète du drone (position et orientation selon trois axes). En intérieur, l'utilisation d'un GPS est difficile car les signaux sont masqués ou détériorés. De même, l'utilisation du magnétomètre est inopérante car l'environnement magnétique peut être fortement perturbé. Parallèlement, les contraintes en termes de précision de localisation sont souvent accrues, car le drone est susceptible d'évoluer dans un espace confiné, d'être entouré d'objets fragiles ou sensibles et peut être amené à effectuer des opérations fines.

Missions

- 1- Construire le modèle globale définissant les différentes contraintes d'opérationnalisation et de contrôle en adéquation avec les cadres d'application en milieu industriel.
- 2- Réaliser une revue des technologies de capteurs (technologie UWB, technologie LIDAR, technique SONAR et technologie caméra / vision). Choisir sur la base de cette veille, la meilleure stratégie de localisation adaptée au contexte.
- 3- Développer une solution multi-capteurs basée sur la fusion des données des capteurs pour assurer des performances de navigation avancées dans un environnement terrestre. En effet, l'utilisation unitaire des technologies présentées ne permet pas de garantir les performances souhaitées dans un contexte industriel. Cependant, la fusion des différentes sources d'informations captées par les capteurs du drone permet de naviguer dans des environnements complexes et évolutifs.
- 4- En utilisant les résultats de l'étape 3, il s'agit de développer et tester une stratégie de contrôle permettant une navigation sûre et stable du drone en environnement intérieurs. En fonction de l'avancement, plusieurs scénarios peuvent être envisagés.

Profil recherché

Diplôme requis :

Ingénieur ou master en génie industriel, automatique, robotique ou informatique industrielle

Compétences techniques :

- Comprendre les problématiques d'actualité de l'industrie 4.0 et les technologies associées.
- Solide connaissance en programmation (python ou c++)
- Passionné(e) par les nouvelles technologies de la robotique
- Connaissances des bases de l'automatique.

Envoi des candidatures abdelhamid.chriette@ls2n.fr ; farouk.belkadi@ls2n.fr