

CI 3 : PFE

Thématique : Bras robotique Niryo

Sujet : Détection d'Anomalies dans les Mouvements de Bras Industriels par Réseaux de Neurones

Objectifs :

- Développer un système intelligent capable de détecter en temps réel des anomalies ou des défaillances potentielles dans les mouvements d'un bras robotisé industriel.
- Utiliser des réseaux de neurones (par exemple, LSTM ou CNN) pour analyser les données des capteurs (accéléromètres, encodeurs, etc.) du bras.
- Permettre une maintenance prédictive et réduire les temps d'arrêt dus aux pannes imprévues.

Livrables :

- Modèle de réseau de neurones pour la détection d'anomalies dans les données de mouvements.
- Code source du système de détection d'anomalies.
- Rapport d'évaluation de la performance du modèle (précision, rappel) sur des données réelles ou simulées.
- Documentation et manuel d'utilisation pour le système de surveillance.

Contraintes :

- Traitement en temps réel pour la détection instantanée d'anomalies.
- Tolérance aux faux positifs pour éviter des arrêts de production non nécessaires.
- Intégration facile dans des systèmes industriels existants.

Ressources :

- Bras robotisé industriel ou simulateur de mouvements robotisés.
- Capteurs de mouvement et outils d'acquisition de données.
- Plateforme de développement pour réseaux de neurones (par exemple, Keras, TensorFlow, PyTorch).

Échéances :

- Mois 1 : Analyse des techniques de détection d'anomalies et collecte de données.
- Mois 2-3 : Conception et entraînement du réseau de neurones.
- Mois 4-5 : Tests de détection d'anomalies sur des scénarios de mouvements industriels.
- Mois 6 : Rédaction du rapport final et présentation.

Thématique : Vehicule + Lidar**Sujet : Fusion des Données LiDAR et Vision par Ordinateur pour la Navigation Autonome de Robots Véhicules****Objectifs :**

- Concevoir un système de navigation autonome pour un robot véhicule en utilisant la fusion de données LiDAR et de caméras (vision par ordinateur).
- Développer des algorithmes de traitement pour la détection d'obstacles, la classification des objets, et la planification de trajectoire en temps réel.
- Améliorer la précision de la localisation et la prise de décision du véhicule en combinant les informations spatiales 3D fournies par le LiDAR avec les données visuelles des caméras.

Livrables :

- Modèle d'algorithme de fusion de données LiDAR et vision par ordinateur.
- Code source de l'implémentation logicielle pour la détection d'obstacles et la navigation autonome.
- Résultats des tests de navigation en environnement simulé et réel (si possible).
- Documentation détaillée sur la méthodologie, les algorithmes utilisés, et les résultats des tests.

Contraintes :

- Traitement en temps réel des données pour permettre une navigation fluide

et réactive.

- Robustesse du système de fusion de données dans des environnements dynamiques (ex : lumière changeante, obstacles en mouvement).
- Consommation de ressources calculatoires limitée pour une intégration embarquée.

Ressources :

- Robot véhicule équipé de capteurs LiDAR et de caméras.
- Logiciels de traitement de données LiDAR (ex: ROS, PCL) et vision par ordinateur (ex: OpenCV, TensorFlow).
- Environnements de test en simulation (ex: Gazebo, CARLA) et, si possible, un terrain de test réel.

Échéances :

- Mois 1 : Recherche bibliographique sur la fusion de données LiDAR et vision, et analyse des besoins.
- Mois 2-3 : Développement des algorithmes de fusion et de traitement des données.
- Mois 4-5 : Intégration sur le robot véhicule, tests en simulation, et ajustements.
- Mois 6 : Tests finaux en environnement réel (si possible), rédaction du rapport final, et soutenance.

Thématique: CubeSats

Sujet : Développement d'un système de gestion d'énergie autonome pour CubeSat en orbite basse terrestre

Objectifs :

- Concevoir un système de gestion d'énergie embarqué capable d'optimiser la distribution

et le stockage de l'énergie à bord d'un CubeSat.

- Implémenter des algorithmes pour la prédiction de la disponibilité de l'énergie solaire et la gestion de la consommation énergétique des sous-systèmes.
- Valider le système par des simulations et des tests en laboratoire.

Livrables :

- Spécifications techniques du système de gestion d'énergie.
- Implémentation logicielle et matérielle du système.
- Rapport de simulation et de tests en laboratoire.
- Documentation complète du projet.

Contraintes :

- Consommation énergétique minimale du système de gestion.
- Compatibilité avec les standards d'intégration des CubeSats.
- Résistance aux conditions extrêmes de l'espace (température, radiation).

Ressources :

- Accès à un laboratoire d'électronique pour le prototypage.
- Collaboration avec une équipe spécialisée en énergie solaire

Échéances :

- Mois 1 : Recherche bibliographique et définition des spécifications.
- Mois 2-3 : Conception et simulation du système.
- Mois 4-5 : Prototypage et tests en laboratoire.
- Mois 6 : Rédaction du rapport final et soutenance.

CI 2 : Mini Projet

Thématique : Drones

Sujet : Système de navigation autonome pour drones en environnements urbains complexes utilisant la vision par ordinateur

Objectifs :

- Développer un algorithme de navigation autonome pour drones basé sur la vision par ordinateur.
- Implémenter un système embarqué capable de traiter les données visuelles en temps réel pour la détection et l'évitement d'obstacles.
- Tester le système en simulation et dans des environnements réels.

Livrables :

- Modèle d'algorithme de vision par ordinateur pour la navigation autonome.
- Code source du logiciel embarqué.
- Résultats des tests de navigation en simulation et en conditions réelles.
- Manuel utilisateur et documentation technique.

Contraintes :

- Traitement en temps réel avec une latence minimale.
- Fiabilité du système dans des environnements urbains denses.
- Limitations en termes de puissance de calcul et d'énergie embarquée.

Ressources :

- Drones équipés de caméras et de processeurs embarqués.
- Accès à des logiciels de simulation pour environnements urbains.

Échéances :

- Mois 1 : Étude de l'état de l'art et définition des objectifs techniques.
- Mois 2-3 : Développement de l'algorithme de navigation et intégration logicielle.
- Mois 4-5 : Tests en simulation et optimisation du système.
- Mois 6 : Essais en environnement réel, rédaction du rapport, et soutenance.

Thématique: Bancs d'essais récemment acquis à l'ERA

Sujet : Automatisation des bancs d'essais pour la validation des systèmes de commande de vol des aéronefs

Objectifs :

- Automatiser le processus de validation des systèmes de commande de vol à l'aide des bancs d'essais récemment acquis.
- Développer un système embarqué pour l'acquisition et l'analyse automatique des données de test.
- Intégrer des algorithmes de détection d'anomalies pour améliorer la qualité des tests.

Livrables :

- Système embarqué pour l'automatisation des bancs d'essais.
- Interface utilisateur pour le contrôle et la visualisation des tests.
- Rapport d'analyse des performances du système.
- Documentation et manuel d'utilisation.

Contraintes :

- Compatibilité avec les standards des systèmes de commande de vol aéronautique.
- Fiabilité et précision des mesures collectées.
- Adaptabilité du système à différents types de tests.

Ressources :

- Accès aux bancs d'essais de l'ERA.
- Outils de développement pour systèmes embarqués.
- Collaboration avec les ingénieurs en aéronautique de l'ERA.

Échéances :

- Mois 1 : Analyse des besoins et définition des spécifications.
- Mois 2-3 : Développement du système embarqué et de l'interface utilisateur.
- Mois 4-5 : Intégration et tests sur banc d'essais.
- Mois 6 : Finalisation, documentation, et maintenance.

Thématique : Aéronautique, Intelligence Artificielle et Cybersécurité

Sujet : Système embarqué de cybersécurité pour la protection des communications avion-sol

Objectifs :

- Concevoir un module de cybersécurité embarqué pour protéger les communications entre un avion et la station de base.
- Intégrer des protocoles de chiffrement robustes et des mécanismes de détection d'intrusions.
- Tester le système en conditions réelles pour valider son efficacité.

Livrables :

- Module de cybersécurité embarqué.
- Rapport sur la sécurité des communications avion-sol.
- Résultats des tests de résistance aux cyberattaques.
- Manuel utilisateur et guide d'intégration.

Contraintes :

- Faible impact sur la latence des communications.
- Conformité aux standards de l'aviation civile en matière de sécurité.
- Consommation d'énergie réduite pour une intégration optimale.

Ressources :

- Accès à des plateformes de simulation de communication avion-sol.
- Logiciels de développement de protocoles de sécurité.
- Collaboration avec des experts en cybersécurité aéronautique.

Échéances :

- Mois 1-2 : Revue des normes de sécurité et définition des spécifications.
- Mois 3-4 : Développement du module de sécurité et intégration des protocoles.
- Mois 5-6 : Tests et validation en conditions simulées.
- Mois 7 : Documentation finale et maintenance.

CI 1 : Mini-Projets

Sujet 1 : Robot Autonome Évitant les Obstacles Utilisant un Microcontrôleur (Mini projet)

- **Description** : Conception d'un système robotique capable de naviguer de manière autonome en détectant et en évitant les obstacles. Le robot utilise des capteurs ultrasoniques pour détecter les obstacles et ajuster son parcours.
- **Composants** : Microcontrôleur (par exemple, Arduino ou PIC16F877), capteurs ultrasoniques, drivers de moteur, moteurs CC et châssis.
- **Aspects Couverts** : Robotique, intégration de capteurs, et algorithmes de contrôle.
- **Objectif** : Réaliser l'acquisition de données en temps réel depuis les capteurs pour contrôler les mouvements du robot et programmer des algorithmes permettant de prendre des décisions pour éviter les obstacles.

Sujet 2 : Conception et simulation d'un filtre passe-bas pour le traitement audio

Objectifs du projet :

- Concevoir un filtre passe-bas (FIR et IIR) en utilisant MATLAB.
- Comparer les performances des filtres en termes de réponse en fréquence, de réponse impulsionnelle, et de précision.
- Simuler l'application du filtre pour réduire le bruit d'un signal audio.

Étapes du projet :

- Génération du Signal Audio : Utiliser un fichier audio bruité ou générer un signal audio sinusoïdal bruité.
- Conception du Filtre :
 - Créer un filtre FIR passe-bas en utilisant les méthodes de fenêtrage et d'approximation de la réponse en fréquence.
 - Créer un filtre IIR passe-bas en utilisant les techniques de transformation bilinéaire ou les transformations en fréquence.
- Simulation et Analyse :
 - Appliquer les deux filtres au signal audio bruité et observer les résultats.
 - Comparer les réponses en fréquence, la réponse impulsionnelle, et le gain de chaque filtre.
 - Évaluer l'efficacité de chaque filtre en termes de réduction de bruit et de préservation de la qualité du signal.
- Évaluation des Résultats :
 - Comparer la réponse temporelle et fréquentielle des deux types de filtres.
 - Discuter des avantages et des inconvénients des filtres FIR et IIR pour l'application audio.

Livrables :

- Rapport décrivant le processus de conception, les résultats de simulation, et une comparaison entre les filtres FIR et IIR.
- Code MATLAB utilisé pour la conception et la simulation du projet.