

Système de détection des intrusions sur les voies ferrées basé sur l'IA avec transformateurs multimodaux

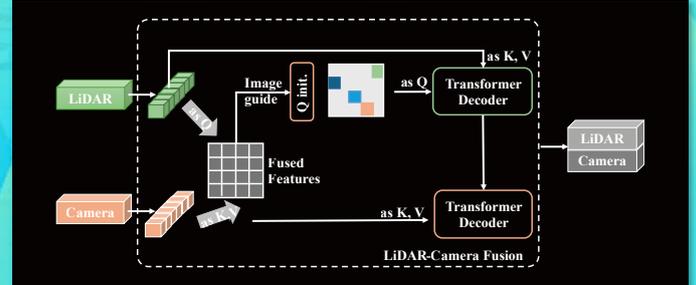
AI-based Railway Obstacle Intrusion Detection System with Multimodal Transformers

Détection des obstacles ferroviaires dans des environnements complexes, via des données multimodales

Efficient detection of rail obstacle intrusion in complex and changeable environments, leveraging multimodal data



-  End-to-end deep learning
-  Multimodal fusion
-  Multi-type high-precision detection
-  Real-time warning
-  Environment robust



Les accidents ferroviaires causés par des obstacles sur les voies sont une préoccupation majeure. La mise au point de systèmes intelligents de détection des obstacles et des intrusions (OIDS) est cruciale pour la sécurité des trains. Notre système avancé de détection d'intrusion d'obstacles comporte trois éléments principaux : (1) des capteurs, notamment une caméra et un LiDAR, (2) un module de collecte de données et d'alerte en temps réel, et (3) un modèle de détection basé sur un transformateur.

Tout d'abord, les capteurs visuels sont calibrés pour une performance optimale et montés sur les locomotives. Les données multimodales collectées sont ensuite synchronisées et introduites dans le modèle de détection à base de transformateurs. Ce modèle extrait les caractéristiques des images et des nuages de points, et détecte les obstacles qui empiètent actuellement ou potentiellement sur la zone ferroviaire en analysant les données combinées. Sur la base des résultats de la détection, des avertissements en temps réel sont envoyés aux trains qui circulent afin d'éviter tout accident potentiel.

Le modèle de transformateur est entraîné à l'aide d'échantillons réels et synthétiques dans différentes conditions météorologiques et d'éclairage, ce qui améliore la robustesse et la polyvalence de l'OIDS dans divers scénarios.

Rail accidents caused by obstacles on the tracks are a major concern. Developing intelligent obstacle intrusion detection systems (OIDS) is crucial for train safety. Our advanced OIDS has three main components: (1) sensors, including a camera and LiDAR, (2) a real-time data collection and warning module, and (3) a transformer-based detection model.

First, the visual sensors are calibrated for optimal performance and mounted on locomotives. The collected multimodal data are then synchronised and fed into the transformer-based detection model. This model extracts features from both images and point clouds, detecting obstacles that are currently or potentially encroaching on the rail area by analysing the combined data. Based on the detection results, real-time warnings are sent to operating trains to prevent potential accidents.

The transformer model is trained using both real and synthetic samples in different weather and lighting conditions, enhancing the robustness and versatility of the OIDS in diverse scenarios.

Ir Prof. Yi-qing NI

Department of Civil and Environmental Engineering, PolyU

Scan for more information

