

A dark blue vertical bar runs down the left side of the page. A blue arrow points to the right from this bar, containing the word 'Sécurité'.

Sécurité

Protocole expérimental : détection d'obstacles en milieu urbain

*Génération d'un plan de navigation à partir d'une
scène #PFE23-R-198*

Abstract line art consisting of several thin, curved lines in dark blue and light grey, originating from the bottom left and extending upwards and to the right.

Auteurs : Alexis MARIE, David MARCHÈS, Luca BANKOFSKI, Martial BROSTIN, Theo HELLER, Thomas MABILLE

Résumé :

Cette expérience vise à développer et valider un système de détection d'obstacles et de ralentissements en temps réel pour améliorer la sécurité des voitures ne disposant pas de système autonome en augmentant ainsi leur niveau d'autonomie.

L'objectif est de traiter les données visuelles et d'identifier les dangers avec une précision supérieure à 60% et un temps de traitement inférieur à 1 seconde. Nous mettrons en œuvre des algorithmes de deep learning et des modèles pré-entraînés (notamment YOLO v8n), et nous utiliserons des datasets spécifiques pour entraîner et évaluer le modèle.

Introduction :

Dans le contexte des véhicules autonomes, la détection rapide et précise des obstacles est cruciale pour la sécurité. Cette expérience se concentre sur la mise en place d'un système capable d'analyser des flux vidéo en direct pour détecter les dangers et les ralentissements. L'objectif est de répondre à la question : Comment améliorer la réactivité et la précision des utilisateurs en utilisant module permettant d'augmenter le niveau d'autonomie d'une voiture ne disposant pas de cette technologie en milieu urbain ? Nous hypothèse est que l'implémentation d'un modèle de reconnaissance d'image et d'un RNN , entraîné sur des jeux de données dédiés, permettra d'atteindre les objectifs de précision et de temps de réponse définis. Cette recherche est justifiée par la nécessité d'améliorer la sécurité routière et de réduire les accidents liés aux véhicules.

Matériels et méthodes :

Matériel et équipement utilisé :

- Un ordinateur portable ;
- modèle de reconnaissance d'image YOLO v8n ;
- DFG Traffic Sign dataset ;
- Car Crash dataset.

Participants ou spécimens :

Non applicable.

Variables :

- Variables indépendantes : les paramètres du modèle YOLO v8n ;
- Variables dépendantes : précision et temps de traitement de la détection ;
- Variables contrôlées : conditions d'éclairage et de trafic dans les vidéos de test.

Procédure expérimentale :

- Partie 1 : Reconnaissance d'image
 - ✓ Récupération du modèle YOLOv8n d'Ultralytics ;
 - ✓ Collecte des données d'entraînement pour la reconnaissance de panneaux (DFG signal traffic dataset [1]) ;
 - ✓ Passage du format COCO au format YOLO pour les images d'entraînement de panneaux ;
 - ✓ Entraînement du modèle YOLO sur les données de panneaux ;
 - ✓ Evaluation du modèle de classification : précision, temps d'inférence.
- Partie 2 : Détection de la dangerosité :
 - ✓ Récupération des données vidéos (Car crash Dataset [2]) ;
 - ✓ Préparation des données dans le modèle de reconnaissance d'image pour en extraire ;
 - ✓ Création d'un réseau de neurones lstm pour la détection de situations dangereuses ;
 - ✓ Entraînement du modèle sur les données entraînées ;
 - ✓ Evaluation du modèle.

Collecte de données :

Enregistrement des résultats du modèle de détection d'objet et du modèle de détection de danger.
Évaluation de la précision et du temps de calcul.

Analyse des données :

Utilisation de statistiques descriptives et de tests d'hypothèse pour évaluer la performance du modèle.

Considérations éthiques et sécurité :

Pas de considérations éthiques majeures car aucune donnée personnelle n'est utilisée.

Pas de considération de sécurité majeure car les données ne sont pas confidentielles et les modèles sont entraînés en local.

Plan d'expérience :

- Récupération et mise au bon format des données pour les deux expériences ;
- Test du modèle de reconnaissance d'image YOLO v8 (You Look Only Once) sans fine tuning ;
- Fine tuning du modèle Yolo v8 pour améliorer la lecture de panneaux de signalisation ;
- Mise en place de la deuxième partie du protocole avec la reconnaissance des dangers.

Calendrier prévisionnel :

- Étape 1 : 10 jours
- Étape 2 : 5 jours
- Collecte : 5 jours
- Analyse : 4 jours

Bibliographie :

[1] DFG signal traffic dataset :<https://www.vicos.si/resources/dfg> by Tabernik, Domen and Skocaj, Danijel in IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems Deep Learning for Large-Scale Traffic-Sign Detection and Recognition, in 2019 doi 10.1109/TITS.2019.2913588, ISSN 1524-9050

[2] CarCrash Dataset : <https://github.com/Cogito2012/CarCrashDataset?tab=readme-ov-file> by Bao, Wentao and Yu, Qi and Kong, Yu, Uncertainty-based Traffic Accident Anticipation with Spatio-Temporal Relational Learning, ACM Multimedia Conference, may 2020
Ultralytics, YOLOv8n, <https://docs.ultralytics.com/fr/>