

Rapport Yolo V8 : Detection d'uniforme de chantier



Introduction

1.1 Contexte du projet

1.2 Objectifs du projet

Méthodologie

2.1 Choix de l'Architecture CNN (YOLOv8)

2.2 Collecte et Prétraitement des Données

2.3 Entraînement du Modèle YOLO

2.4 Développement de l'Application Web

2.5 Gestion des Alertes

Résultats

Avantages et Inconvénients

4.1 Avantages

4.2 Inconvénients

4.3 Recommandations

Améliorations Futures

5.1 Gestion de Plusieurs Caméras Simultanées

5.2 Alertes par E-mail

5.3 Intégration avec les Systèmes de Sécurité Existant

Conclusion

Introduction

Ce projet est né en réponse à une demande pressante d'une entreprise spécialisée dans les solutions technologiques pour la surveillance et la sécurité. Dans un monde où la sécurité sur les chantiers de construction et les sites industriels est d'une importance cruciale, les caméras de surveillance sont devenues des outils essentiels pour prévenir les accidents et garantir le bien-être des travailleurs.

Cependant, la nécessité de surveiller en temps réel le port de casques et de gilets de chantier a été un défi. C'est dans ce contexte que le projet de développement d'une application basée sur l'intelligence artificielle (IA) est né.

L'objectif principal de ce projet est de créer une application capable de détecter en temps réel la présence de casques et de gilets de chantier dans une vidéo provenant de caméras de surveillance. Cette application représente un pas en avant significatif dans le domaine de la sécurité sur les chantiers de construction et les sites industriels.

Elle contribuera à renforcer la sécurité des travailleurs en identifiant rapidement toute non-conformité aux règles de sécurité. Le développement de cette application repose sur une approche basée sur l'IA, combinant des techniques de traitement d'image et de réseaux de neurones convolutifs (CNN) pour réaliser des détections précises et fiables.

Objectifs

Les principaux objectifs de ce projet sont les suivants :

1. **Détection et Localisation de la Présence/Absence du Gilet de Sécurité** : L'objectif principal de ce projet est de développer une application capable de détecter avec précision la présence ou l'absence du gilet de sécurité et du casque sur les travailleurs dans une vidéo en temps réel. Cela garantira que les normes de sécurité sont respectées sur le chantier.
2. **Affichage d'un Message d'Alerte en Cas de Non-Respect des Règles de Sécurité** : Un autre objectif critique est d'alerter immédiatement en affichant un message d'alerte sur la page web si une personne ou plus ne porte pas son casque ou son gilet. Cette fonctionnalité permettra de prendre des mesures immédiates pour assurer la sécurité des travailleurs en cas de non-conformité aux règles de sécurité.

Méthodologie

Choix de l'Architecture CNN

Pour atteindre nos objectifs, nous avons choisi d'utiliser YOLOv8 (You Only Look Once) en raison de sa rapidité et de sa précision dans la détection d'objets en temps réel. YOLO est un modèle d'apprentissage en profondeur qui utilise une seule passe pour détecter les objets dans une image. Il est particulièrement adapté à notre cas d'utilisation où l'efficacité en temps réel est cruciale.

Collecte et Prétraitement des Données

Nous avons collecté un ensemble de données de vidéos de chantiers avec des travailleurs portant et ne portant pas de casque/gilet. Ces données ont été prétraitées pour extraire les images individuelles de chaque trame vidéo, étiquetées en fonction de la présence ou de l'absence de l'équipement de sécurité.

Entraînement du Modèle YOLO

Nous avons entraîné le modèle YOLO en utilisant les données collectées. L'ensemble de données a été divisé en un ensemble d'entraînement et un ensemble de test pour évaluer les performances du modèle. L'entraînement a été effectué sur une de nos cartes graphiques pour accélérer le processus.

Développement de l'Application Web

L'application web a été développée en utilisant Streamlit, une bibliothèque Python pour la création d'applications web conviviales. L'application permet aux utilisateurs de choisir entre l'utilisation de la webcam en temps réel ou de télécharger une image pour la détection.

Gestion des Alertes

L'application vérifie en temps réel si tous les travailleurs portent leur équipement de sécurité. Si une seule personne est détectée sans son casque ou son gilet, un message d'alerte s'affiche sur la page web, indiquant "Uniforme non vérifié". Sinon, il affiche "Uniforme vérifié". Nous avons aussi une autre méthode d'étiquetage qui affichera tout ce que le modèle détecte pour pouvoir tester le modèle en profondeur.

Résultats

L'application a été testée avec succès en utilisant l'équipement de chantier mis à disposition ainsi que des images provenant d'Internet. Le modèle YOLOv8 s'est avéré efficace pour la détection en temps réel du port du casque/gilet de chantier.

Avantages et Inconvénients

Avantages

- Détection en temps réel : L'utilisation de YOLO permet une détection rapide et précise des équipements de sécurité.
- Convivialité : L'application web est conviviale et facile d'utilisation.
- Alertes en temps réel : L'application avertit immédiatement en cas de non-respect des règles de sécurité.

Inconvénients

- Dépendance aux conditions d'éclairage : La précision de la détection peut être affectée par des conditions d'éclairage médiocres.
- Nécessité d'un matériel puissant : L'utilisation d'un modèle implique la nécessité d'une machine permettant l'utilisation de ce modèle de manière efficace ; plus notre machine est puissante et plus le flux d'image sera élevé.

Recommandations

- Continuer à améliorer la robustesse du modèle en travaillant sur la détection dans des conditions d'éclairage difficiles.

Améliorations Futures

L'avenir de l'application comporte plusieurs pistes d'amélioration pour étendre ses fonctionnalités et sa convivialité. Les améliorations potentielles incluent :

- **Gestion de Plusieurs Caméras Simultanées** : Pour les sites plus vastes, la possibilité de gérer et de surveiller simultanément plusieurs caméras sera un atout précieux.
- **Alertes par E-mail** : La mise en place d'alertes automatiques par e-mail en cas de non-port de casque ou de gilet de chantier permettra aux responsables de sécurité de réagir rapidement aux incidents.
- **Intégration avec les Systèmes de Sécurité Existant** : Une intégration plus poussée avec les systèmes de sécurité existants permettra une surveillance centralisée et une réponse automatisée en cas d'incident.

Ces améliorations visent à renforcer davantage l'application et à la rendre encore plus complète et fonctionnelle pour répondre aux besoins croissants de sécurité sur les chantiers de construction et les sites industriels.

Conclusion

Ce projet a abouti à la création d'une application d'intelligence artificielle capable de détecter et localiser le port du casque/gilet de chantier en temps réel. L'application web est un outil précieux pour renforcer la sécurité sur les chantiers. Grâce à l'utilisation de YOLO et de Streamlit, nous avons pu atteindre nos objectifs de manière efficace. Cependant, il reste des opportunités d'amélioration pour rendre l'application encore plus robuste et moins dépendante du matériel.