

RAPPORT PROJET UNIFORME



Introduction

1.1 Contexte du projet

Ce projet a été initié en réponse à une demande urgente provenant d'une entreprise spécialisée dans les solutions technologiques dédiées à la surveillance et à 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 ont émergé comme 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 constituait un défi majeur. C'est dans ce contexte que s'est développé ce projet axé sur l'intelligence artificielle (IA).

1.2 Objectifs du projet

L'objectif principal de ce projet est de concevoir 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 une avancée significative 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 des réseaux de neurones convolutifs (CNN) pour réaliser des détections précises et fiables.

Méthodologie

2.1 Choix de l'Architecture CNN (YOLOv8)

Afin de répondre à nos objectifs, nous avons opté pour l'utilisation de YOLOv8 (You Only Look Once) en raison de sa combinaison de rapidité et de 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. Cette architecture se prête particulièrement bien à notre cas d'utilisation où l'efficacité en temps réel est d'une importance cruciale.

2.2 Collecte et Prétraitement des Données

Nous avons rassemblé un ensemble de données constitué de vidéos provenant de chantiers, montrant des travailleurs portant ou ne portant pas de casques et de gilets de sécurité. Ces données ont fait l'objet d'un prétraitement minutieux pour extraire des images individuelles à partir de chaque trame vidéo. Ensuite, elles ont été étiquetées en fonction de la présence ou de l'absence de l'équipement de sécurité.

2.3 Entraînement du Modèle YOLO

Le modèle YOLO a été entraîné en utilisant les données collectées. Pour évaluer les performances du modèle, l'ensemble de données a été divisé en un ensemble d'entraînement et un ensemble de test. L'entraînement a été réalisé en tirant parti de la puissance de calcul de nos cartes graphiques pour accélérer le processus.

2.4 Développement de l'Application Web

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

2.5 Gestion des Alertes

L'application surveille en temps réel si tous les travailleurs portent leur équipement de sécurité. Si un individu est détecté sans casque ou gilet, un message d'alerte s'affiche immédiatement sur la page web, indiquant "Uniforme non vérifié". Dans le cas contraire, il affiche "Uniforme vérifié". De plus, nous avons mis en place une méthode d'étiquetage supplémentaire pour visualiser tout ce que le modèle détecte, ce qui permet des tests en profondeur.

Résultats

L'application a été soumise à des tests réussis en utilisant l'équipement de chantier réel ainsi que des images provenant d'Internet. Le modèle YOLOv8 s'est révélé efficace pour la détection en temps réel du port du casque et du gilet de chantier.

Avantages et Inconvénients

4.1 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.

4.2 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 de ce modèle requiert une machine performante pour une utilisation efficace. La puissance de la machine est directement proportionnelle au flux d'image.

4.3 Recommandations

- Amélioration de la robustesse du modèle : Il est recommandé de poursuivre les travaux visant à améliorer la capacité du modèle à détecter dans des conditions d'éclairage difficiles.
- Réduction de la dépendance au matériel puissant : Il est conseillé d'explorer des méthodes pour optimiser le modèle et réduire sa dépendance à un matériel puissant.



Améliorations Futures

5.1 Gestion de Plusieurs Caméras Simultanées

Pour les sites plus vastes, il serait bénéfique d'ajouter la possibilité de gérer et de surveiller simultanément plusieurs caméras, offrant ainsi une surveillance plus complète.

5.2 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 permettrait aux responsables de sécurité de réagir rapidement aux incidents, même à distance.

5.3 Intégration avec les Systèmes de Sécurité Existant

Une intégration plus étroite avec les systèmes de sécurité existants offrirait une surveillance centralisée et une réponse automatisée en cas d'incident, renforçant ainsi la sécurité sur les chantiers de construction et les sites industriels.

Ces améliorations futures visent à enrichir davantage l'application, lui conférant une fonctionnalité accrue 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 de localiser en temps réel le port du casque et du gilet de chantier. Cette application web représente un outil précieux pour renforcer la sécurité sur les chantiers. Grâce à l'utilisation de YOLOv8 et de Streamlit, nous avons pu atteindre nos objectifs de manière efficace, offrant ainsi une solution précise et rapide pour la détection des équipements de sécurité.

Cependant, malgré les réussites de ce projet, des opportunités d'amélioration subsistent. L'application pourrait être rendue plus robuste en travaillant sur la détection dans des conditions d'éclairage difficiles, ce qui garantirait des performances constantes quelles que soient les circonstances. De plus, pour réduire la dépendance à un matériel puissant, il serait avantageux d'explorer des méthodes d'optimisation du modèle, permettant ainsi une utilisation plus flexible sur une gamme plus large de dispositifs.

En regardant vers l'avenir, plusieurs améliorations sont envisageables. La gestion de plusieurs caméras simultanées s'avère cruciale pour les sites étendus, offrant une surveillance complète et en temps réel. La mise en place d'alertes par e-mail représente un moyen supplémentaire de réagir rapidement aux incidents, même à distance. Enfin, l'intégration plus étroite avec les systèmes de sécurité existants permettra d'assurer une surveillance centralisée et une réponse automatisée, renforçant ainsi la sécurité sur les chantiers de construction et les sites industriels.

En conclusion, ce projet a permis la création d'une application d'intelligence artificielle innovante pour la détection en temps réel du port du casque et du gilet de chantier. Les avantages de cette application sont nombreux, tout en reconnaissant les défis à relever pour améliorer encore sa robustesse et son accessibilité. Ces améliorations futures contribueront à renforcer davantage l'application, la rendant plus complète et fonctionnelle pour répondre aux besoins croissants de sécurité dans le secteur de la construction et de l'industrie.