



Rapport

ReconOne

Réalisé par :

COLIN Boris
OUGUERGOUZ Idriss
PIRABAHARAN Sathya
TURGOT Dorian
WU Michel

Encadrée par :

ZOUARI Rafik

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	3
II. BESOINS ET OBJECTIFS DU PROJET	4
A. Contexte	4
B. Motivation	4
C. Les enjeux	4
D. Objectifs et contraintes	5
1. Objectifs techniques	5
2. Objectifs économiques	5
3. Les délais	5
III. GESTION DE PROJET	6
A. Répartition des tâches	6
IV. Bilan RSE	7
V. DÉVELOPPEMENT TECHNIQUE	8
A. Matériels utilisés	8
B. Logiciels utilisés	8
VI. BILAN DU PROJET	10
A. Respect du cahier des charges ?	10
B. Avenir du projet	10
C. Apports individuels et collectifs	10

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de notre 1ère année du cycle ingénieur à l'EFREI, nous avons un projet de 4 mois où nous avons développé ReconOne, un dispositif d'analyse de l'affluence dans un lieu spécifique. Contrairement aux autres dispositifs similaires qui utilisent la localisation GPS des téléphones ou ceux qui comptent le nombre de passages via des cartes, ReconOne fonctionne grâce à un algorithme de reconnaissance d'entités dans un flux vidéo. Cela nous permet d'obtenir une précision supérieure et d'être indépendants des clients, qui n'ont pas besoin de disposer d'un téléphone connecté à internet pour être pris en compte dans l'analyse. Il n'y a pas non plus besoin d'installer un dispositif de badges ou de cartes encombrant et coûteux. ReconOne est également adaptable et peut être utilisé avec n'importe quelle caméra et analyser des données provenant de n'importe où. Notre projet vise à fournir des informations et des analyses sur l'affluence à nos clients afin qu'ils puissent résoudre leurs problèmes qui y sont liés. Pour réaliser ce projet, nous utiliserons Python, HTML et CSS et aurons besoin d'un téléphone ou d'une caméra et d'un ordinateur pour utiliser le programme. Les fonctionnalités principales de ReconOne incluent la reconnaissance de silhouettes humaines dans un flux vidéo, l'analyse de l'évolution du débit en fonction du temps et la possibilité de sélectionner des plages horaires précises pour l'analyse. Nos objectifs fixés dans le cahier des charges sont d'assurer la fiabilité et l'efficacité de ReconOne et de le rendre facilement utilisable par nos clients. Notre plan de rapport consiste à présenter l'état de l'art en matière de dispositifs d'analyse de l'affluence, à décrire notre méthodologie de développement et à présenter les résultats et les analyses obtenues avec ReconOne.

II. BESOINS ET OBJECTIFS DU PROJET

A. Contexte

La plupart des techniques existantes utilisent la localisation afin de déterminer l'affluence, c'est notamment le cas du système utilisé par Google.

D'autres systèmes utilisent également la caméra comme support d'analyse, c'est le cas des systèmes de reconnaissance faciale utilisés par la Chine ou l'Angleterre ; ou encore dans certains établissements privés. Cependant, ceux-ci ne sont généralement pas accessibles à tous. Notre but est de créer un programme accessible, adaptable et indépendant de chaque individu.

B. Motivation

De manière générale, il est préférable de se rendre à un endroit où il y a le moins de monde possible. En effet, on va gagner du temps à ne pas faire la queue. De plus, la crise du Covid a mis en lumière la nécessité d'éviter que les gens soient trop proches les uns des autres pour éviter la propagation de la maladie. Ainsi, disposer d'un outil qui nous permettrait de savoir quelles sont les plages horaires où il y a le moins d'affluence permettrait à chacun d'économiser du temps et potentiellement d'éviter les épidémies et les grippes.

C. Les enjeux

ReconeOne doit respecter ces enjeux :

- Indépendance : l'utilisation d'une caméra par rapport à celle de la localisation nous permet d'être bien plus précis, et on enlève le besoin que chaque client doit avoir un téléphone connecté à Internet sur lui ; notre système est indépendant des clients, le système est ancré dans le réel : il va compter des objets physiques, on ne peut pas l'induire en erreur (le seul facteur étant le degré de précision de notre programme).
- Adaptabilité : notre système n'a pas de spécificité fixée, il peut fonctionner avec n'importe quelle caméra et peut analyser des données venant de n'importe où. Cela nous permet d'être flexible et de s'adapter à tout besoin.
- Analyser : l'intérêt premier de notre projet est d'obtenir des analyses grâce aux données récoltées. En effet, elles permettent notamment d'obtenir le débit

maximal, minimal et moyen ainsi qu'une courbe représentant l'évolution du débit en fonction du temps.

D. Objectifs et contraintes

Notre premier objectif est de déterminer le débit de personnes entrant ou sortant d'un endroit. Cependant nous nous sommes fixé comme contraintes que le logiciel ne doit pas faire de reconnaissance faciale et ne doit pas stocker les données relatives aux individus. Seul le passage est pris en compte.

1. Objectifs techniques

Le principal objectif technique est de réussir à reconnaître la silhouette d'une personne et à la comptabiliser avec une faible marge d'erreur. Ensuite, le deuxième objectif est lié à l'absence de différenciation entre les individus. De ce fait, l'intelligence artificielle a du mal à savoir quelles personnes ont déjà été comptabilisées. Il a donc fallu trouver un moyen d'estimer si une personne avait déjà été comptée, à partir de sa direction de déplacement et du niveau de déplacement.

2. Objectifs économiques

L'objectif économique est de pouvoir utiliser presque tous les supports vidéos disponibles, afin de ne pas avoir à investir dans un équipement spécialisé pour obtenir des informations de fréquentation. De plus, puisqu'on ne stocke aucune donnée sur les individus, nous n'avons pas besoin de serveurs massifs qui coûteraient cher à l'achat, mais aussi à alimenter et refroidir.

3. Les délais

Pour réaliser le projet, et mettre en place toutes les fonctionnalités que nous avons décrites, nous avons eu un délai de 4 mois.

III. GESTION DE PROJET

A. Répartition des tâches

C'est tous ensemble que nous avons décidé de la direction qu'allait prendre le projet, et quelles étaient les fonctionnalités que l'on voulait inclure. Ensuite, chacun a choisi de travailler sur une partie qui l'intéressait et où il était capable d'avancer.

- Boris COLIN et Idriss OUGUERGOUZ:
 - En charge de la partie d'analyse du débit envoyé par l'exploitation de la vidéo. Le but était pour le client de visualiser l'évolution du débit en fonction du temps, et pour nous, via l'obtention de l'écart-type de juger si une analyse plus approfondie de la vidéo était nécessaire.
 - Responsables du choix de sortie de données du programme de reconnaissance de silhouette.
- Sathya PIRABAHARAN :
 - Réalisateur du logo ReconOne
 - Réalisateur d'une base de données SQL relier au site web pour garder les traces d'analyses et de résultats effectué par l'algorithme de reconnaissance de ReconOne.
- Dorian TURGOT :
 - En charge de la partie conception du programme qui analyse et compte le nombre de personnes sur une vidéo ainsi que des données que le programme renvoie.
 - Créateur d'une fonction Flask qui utilise l'algorithme de reconnaissance de ReconOne pour analyser la vidéo et obtenir les résultats d'analyse.
- Michel WU :
 - En charge de la mise en place de la conception du site avec Flask, un framework Python, HTML et CSS. Développeur d'une route Flask qui gère la soumission d'une vidéo mp4 par l'utilisateur. Développeur du contenu (HTML) et du style (CSS) des pages web.
 - Testeur du site afin de s'assurer que le bouton d'analyse fonctionne correctement et que les résultats d'analyse soient correctement affichés.

IV. Bilan RSE

L'impact RSE (responsabilité sociale et environnementale) de ReconOne dépend de son utilisation par les clients. Si ReconOne est utilisé pour analyser l'affluence dans des lieux publics ou commerciaux, il peut avoir un impact positif sur la gestion de la circulation et de l'environnement. En fournissant des informations précises sur l'affluence, ReconOne peut aider à optimiser l'utilisation des espaces publics. En effet, en indiquant aux utilisateurs les endroits avec une faible densité de personnes, on évite de surcharger certains endroits.

De manière générale, ReconOne peut contribuer à améliorer la qualité de vie des citoyens en offrant des solutions pour gérer l'affluence dans les villes et les centres commerciaux de manière plus efficace. En permettant une meilleure gestion de l'affluence, ReconOne peut également aider à prévenir les accidents et les retards, ce qui peut avoir un impact positif sur la sécurité des personnes.

En résumé, ReconOne peut avoir un impact RSE positif sur la société et l'environnement en offrant une solution efficace pour gérer l'affluence et en contribuant à une meilleure qualité de vie et à une réduction des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, son impact dépend de son utilisation et de la manière dont les clients l'utilisent pour résoudre leurs problèmes liés à l'affluence.

V. DÉVELOPPEMENT TECHNIQUE

A. Matériels utilisés

Un ordinateur portable suffit pour notre projet. En effet, nous ne stockons aucune donnée, et la puissance des processeurs actuels est suffisante pour faire tourner notre programme de reconnaissance vidéo. Puisqu'on ne traite les vidéos qu'une par une directement sur l'ordinateur, il n'y a pas besoin d'héberger un serveur ou autre.

B. Logiciels utilisés

Pour notre projet ReconOne, nous utiliserons un éditeur de code comme Visual Studio Code pour écrire le code de notre programme. Nous utiliserons les langages de programmation Python, HTML et CSS pour développer notre programme.

Pour offrir les fonctionnalités nécessaires à ReconOne, nous utiliserons plusieurs bibliothèques Python, notamment TensorFlow, cvlib, cv2, Flask (un framework Python), numpy et matplotlib. Ces bibliothèques nous permettront de mettre en place l'algorithme de reconnaissance de silhouettes humaines dans les vidéos, de créer le site web de ReconOne et de traiter les données obtenues.

En définitive, nous utiliserons Visual Studio Code et les langages Python, HTML et CSS pour développer ReconOne, et nous utiliserons plusieurs bibliothèques Python pour offrir les fonctionnalités nécessaires à ce programme.

C. Problèmes rencontrés

L'un de nos problèmes concernait le suivi de personnes. En effet, sans reconnaissance et différenciation entre les individus, il était complexe de savoir si les personnes présentes entre deux analyses d'image avaient déjà été comptabilisées. Pour palier au problème, nous avons décidé de faire des analyses sur des intervalles de temps raisonnablement courts, et de définir une zone de déplacement. Chaque personne reconnue se voit attribuer une de ces zones. Si à la prochaine analyse, une personne se situe dans cette zone, le programme considère que c'est la même personne et ne la reprends pas en

compte. Cela ne pose problème que dans des foules particulièrement denses, mais comme on définit la zone en se basant sur la vitesse moyenne de marche et la direction du mouvement, la marge d'erreur reste généralement raisonnable.

Un autre problème rencontré est lié aux intervalles d'analyse de l'image. En fonction de la durée de la vidéo, le travail de l'IA peut être trop long, d'où l'utilisation d'intervalles proportionnels à la durée. Cependant il est tout à fait possible qu'en une courte période, l'affluence change brusquement. Pour pallier ce problème, nous exploitons, l'analyse des séries numériques, et plus précisément l'écart-type. Si celui-ci dépasse un certain seuil, c'est le signe qu'il faudra analyser certaines parties de la vidéo plus en profondeur. Pour que le client puisse prévoir les résultats plus tard, le nombre de personnes apparaissant à chaque intervalle est traité comme une variable aléatoire.

Lors de la liaison entre chaque parties effectuant des tâches différentes, il a fallu se poser la question de la forme de sortie des informations renvoyées par le cœur de notre programme. Afin de pouvoir établir des informations propres et utiles aux clients, une fois que l'IA a commencé à faire son travail, il a fallu considérer la manière dont elle traitait chaque personne. Initialement, pour obtenir un débit de personnes, on a voulu subdiviser la vidéo en petites parties pour être traitées. en effet, un seul débit sur une heure n'est pas intéressant. Il a aussi fallu prendre en compte l'intervalle de confiance de l'IA envers ses résultats. Au final, le code d'analyse du débit reçoit en argument une liste de toutes les personnes entrant à chaque instant, pondérée par l'intervalle de confiance pour chaque silhouette reconnue. On ne travaille donc pas avec des entiers

Lors de l'exécution de codes utilisant la librairie TensorFlow sur un ordinateur Mac doté d'un processeur M1, une erreur "zsh: illegal hardware instruction" est survenue. Pour résoudre ce problème, il a fallu mettre à jour pip en utilisant la commande "pip install --upgrade pip", puis désinstaller TensorFlow avec la commande "pip uninstall TensorFlow" et réinstaller une version compatible avec le processeur M1 du Mac en utilisant la commande "pip install --pre tensorflow".

VI. BILAN DU PROJET

A. Respect du cahier des charges ?

Comme indiqué sur le cahier des charges, notre programme peut reconnaître une silhouette humaine dans un flux vidéo. L'intervalle de confiance n'est pas de 95%. Mais comme il s'agit d'une caractéristique de l'IA que nous ne pouvons pas changer, nous avons décidé de remplacer chaque personne entière par le pourcentage de confiance de l'IA dans son résultat. En ce qui concerne notre site où le code est exécuté, il est utilisable sur plusieurs appareils, tels que le téléphone, et autorise l'utilisateur à envoyer ses vidéos à distance. Chaque vidéo est traitée, et nous fournissons des analyses statistiques des personnes rentrantes, et de leur fréquence.

B. Avenir du projet

L'intégration de ReconOne avec d'autres systèmes de gestion de l'affluence pourrait être un axe de développement intéressant pour l'avenir du projet. Cela permettrait de fournir une vue encore plus complète de l'affluence et d'aider les clients à prendre des décisions encore plus informées. Par exemple, ReconOne pourrait être intégré à des systèmes de gestion de la circulation ou à des systèmes de billetterie en ligne pour offrir une vue complète de l'affluence dans un lieu et permettre une meilleure planification et gestion de cette affluence.

De nombreuses améliorations pourraient élever le projet, par exemple avec un algorithme capable d'analyser des endroits où les gens entrent et sortent. On pourrait aussi envisager un algorithme de suivi d'objet pour être plus précis sans avoir à utiliser la reconnaissance faciale. L'objectif suivant serait alors de réaliser des analyses en temps réel.

C. Apports individuels et collectifs

Le projet ReconOne a été l'occasion pour tous les membres de l'équipe de développer de nouvelles compétences et de mettre en pratique leurs connaissances. Au cours de ce projet, nous avons tous appris à travailler en

équipe et à nous apporter mutuellement notre soutien pour atteindre nos objectifs.

Sur le plan individuel, chacun de nous a pu développer ses compétences en programmation, en apprentissage automatique et en vision par ordinateur. Nous avons également appris à travailler avec des outils et des technologies comme Python, HTML, CSS, TensorFlow et Flask, qui nous ont été très utiles pour mettre en place ReconOne.

Sur le plan collectif, nous avons réussi à travailler de manière efficace en équipe et à nous entraider pour surmonter les difficultés rencontrées. Nous avons également appris à nous organiser et à gérer notre temps de manière efficace pour respecter les échéances et les objectifs fixés.

Nous tenons à remercier tous les membres de l'équipe de projet pour leur travail acharné et leur engagement au cours de cette aventure. Nous remercions également toutes les personnes et les organisations qui nous ont soutenus et qui ont contribué de manière précieuse à notre projet. Nous espérons que ReconOne pourra continuer à évoluer et à être utile à de nombreux utilisateurs dans les années à venir.