

Better City

Abstract

Better city est un projet social qui s'inclut dans le challenge #4 du hackathon **TechAIDE**. La solution proposée se développe autour de l'axe de la *computer vision*. L'objectif étant de pouvoir utiliser l'infrastructure existante de vidéo surveillance des villes pour détecter les itinérants, ou personnes sans domicile fixe. Ces signalements, combinés à des données externes, seraient alors reportés sur une carte interactive de la ville. Enfin, un système d'alerte est également proposé dont la mission est de pouvoir intervenir rapidement auprès de toutes personnes en situation de détresse. La solution permettrait de détecter toutes femmes et tous hommes défavorisés afin de leur apporter l'aide qui leur est nécessaire.

Introduction

Toutes les grandes villes du monde ont au minimum deux points communs. Le premier est un système de vidéosurveillance fonctionnel en tout temps. Le second est les itinérants, qui vivent et dorment dans les rues, livrés à eux-mêmes.

Initialement, les systèmes de vidéo surveillance ont été implémentés dans les villes pour surveiller les axes routiers principaux, les carrefours et les secteurs importants. Ils servent aussi majoritairement au contrôle du trafic routier et à l'intervention rapide des forces de l'ordre lors d'accident ou de manifestation. Cependant, ne pourrions-nous pas utiliser ce système dans un contexte plus social en aidant au mieux les personnes présentes dans les villes? Plus particulièrement, ne pourrions-nous pas détourner cette infrastructure pour aider les itinérants? Ce sont des femmes et des hommes démunis qui n'ont pas accès aux systèmes d'aides ou à la technologie pour appeler les secours en cas de besoin.

Projet

Actuellement, les algorithmes d'intelligence artificielle permettent d'atteindre des performances hors du commun dans certaines applications. L'idée ici serait d'utiliser le domaine de la *computer vision*, afin de détecter **les itinérants** via le système de vidéo surveillance des villes et dans un premier temps à Montréal. Les méthodes de détections d'objets pourraient aider à pouvoir **identifier** cette population et de les **géolocaliser**. Le but n'étant pas de faire un système invasif et intrusif mais, de pouvoir déterminer une position dans l'espace et de pouvoir procurer de l'aide et intervenir de façon rapide en cas de nécessité auprès de cette population défavorisée.

L'objectif serait d'entraîner un **agent intelligent**, via des données annotées (base de données), pour **détecter**, avec de bonnes performances, les itinérants. Les caméras étant déjà géolocalisées (position connue dans la ville), la détection pourrait être, elle aussi répertoriée (information contenue et restituée par la prédiction de l'algorithme en **temps réel**). Cette information serait alors projetée sur une carte de la ville (comme le système **Radar**) afin de créer une **cartographie temps réel** des personnes concernées par ce projet.

Ensuite, cette même carte serait alors embarquée dans une **application mobile** et permettre à des personnes de pouvoir intervenir, avec pour objectif premier **d'aider** les itinérants lorsqu'ils sont en détresse, leur apporter de la nourriture ou des médicaments, ou encore de venir examiner leur état de santé.

En outre, l'application pourrait servir à la validation des prédictions pour le modèle afin de créer un **apprentissage continu** via la **correction humaine** (*human-in-the-loop*). Ces données serviraient à l'entraînement. Un **système interactif** permettrait à l'utilisateur, par simple clique sur la prédiction, de valider ou réattribuer l'annotation de façon rapide. Cette même annotation serait ensuite sauvegardée, ainsi que toutes les autres pour être enregistrée dans la base de données, dans le cadre d'un apprentissage continu. Cette application serait uniquement disponible aux professionnels de la santé et personnel social qui ont pour vocation d'intervenir auprès des itinérants.

Cette cartographie aiderait à déterminer s'il existe des **points de rassemblement, des points névralgiques** des itinérants. Ces zones, si elles existent (prédiction par cluster automatique), aiderait à l'intervention de livraison de nourriture ou de médicaments.

La détection des itinérants pourrait permettre de leur apporter une aide de façon plus **localisée et rapide** lorsque cela s'avère nécessaire. Un **système d'alerte** de santé serait généré grâce à l'utilisation du **temps réel**. Si la détection dure plus longtemps qu'un seuil déterminé (par exemple 7 heures, moyenne du temps de sommeil) une alerte se déclencherait pour envoyer des professionnels afin de s'assurer de **l'état de santé** de la personne localisée.

Scalabilité

Le but serait dans une première étape de pouvoir **utiliser l'infrastructure en place**. Les villes sont déjà équipées de système de surveillance à grande échelle et d'infrastructure de calcul et de stockage. L'investissement serait dans la conception d'une **base de données** d'entraînement annotée initiale. L'agent intelligent devra être **mis à l'échelle** afin de pouvoir **analyser en temps réel** chaque flux vidéo enregistré par les caméras.

La deuxième étape du projet serait la création de l'application qui regrouperait en temps réel les prédictions des agents intelligents pour les projeter sur une carte.

Data fusion

Il y a des quartiers à Montréal où les personnes sont plus sensibles à l'entraide. Des groupes Facebook ont été créés en vue d'offrir aide, vêtements et nourriture aux personnes plus démunies et/ou vivant dans la rue. Ces **informations peuvent être récupérées (crawlées)** afin d'être projetées sur la carte (dans une couleur différente). Ces **dons** pourraient alors être dispatchés aux personnes défavorisées.

Les **données externes disponibles**, comme les données mise à disposition de la ville de Montréal, seraient agrégées et colligées dans l'application. Des datasets comme le **dataset 211** permettraient également de créer des zones géographiques qui seraient visibles sur l'application et également accessibles pour l'apprentissage des agents intelligents pour en améliorer les performances.

Schéma du système

Aspect technique

Le projet abordera différents types de modélisations. La détection des itinérants s'exécuterait via des méthodes de **détection d'objets** (*Mask-RCNN*, *Mesh-RCNN*, etc). Les détections de points névralgiques s'effectueraient soit par des **méthodes supervisées de classification** soit par des **méthodes non supervisée de clustering**. L'ajout et la **fusion de données** permettraient l'apport de modèles de *machine learning* ou de *deep learning* (la sélection des modèles se ferait de façon appropriée en fonction des données et du besoin). Un processus de *continual learning* serait mis en place lors de la création des modèles afin de pouvoir de façon constante améliorer les performances du/des modèles.

Les données devraient être hébergées ainsi que les modèles sur des infrastructures temps réel. L'application devrait être développée dans le langage approprié afin de pouvoir être interactive et colliger tous types de données et de résultats des modèles.

Futures étapes

Le système initial nécessiterait un faible coût puisque l'**infrastructure est déjà existante**. Cependant, une amélioration du projet pourrait être envisager avec l'installation de **caméras thermiques** proches des points névralgiques. Les détections seraient ainsi **jumelées** aux détections classiques. Par ailleurs, l'aspect thermique permettrait de créer un système d'alerte pour venir en aide aux personnes. Principalement durant l'hiver lorsque les températures externes sont extrêmes. Bon nombre d'itinérants décèdent pour cause d'hypothermie dans les villes, ce qui pourrait ainsi être éviter grâce à ce système.

Discussion

Toutefois, les projets de détection posent généralement des problèmes d'éthique quand ils sont détournés de leur fonction première. Ici, le plan n'est pas d'identifier une personne civilement (nom, prénom etc.) mais bien de détecter s'il s'agit d'une personne itinérante (de façon anonyme et asexuée) et potentiellement en détresse.

Le point crucial de ce projet repose sur l'obtention des autorisations par les agglomérations pour l'utilisation du système de vidéo-surveillance. Ces accords ou partenariats sont généralement complexes à obtenir.

Et enfin, une autre complexité du projet provient de la capacité des agents intelligents à inférer la présence d'itinérants. Les itinérants doivent se protéger et trouver des façons de pouvoir s'isoler. La base de données doit pouvoir contenir suffisamment d'exemples et de mises en situation afin que ses mêmes agents intelligents puissent être capable de généraliser. De surcroît, l'apprentissage continu pourra apporter l'amélioration constante des métriques du modèle.

Conclusion

Les itinérants sont des femmes et des hommes qui ne doivent pas être laissés en marge de la société. L'aide ne devrait pas être associée à une étiquette ou à une adresse. Cependant, il est difficile de leur apporter de l'aide. Leur éloignement de la technologie et leur isolement social rend l'apport de soutien ou de soin médicaux difficile. Leur détection via le système de vidéo-surveillance des agglomérations peut changer cela. Les interventions, l'apport de médicaments et de nourriture serait facilité, ainsi que le temps d'intervention serait diminué. L'avantage technologique de cette approche réside dans l'application mobile. Il s'agit d'une carte interactive sur laquelle sont projetées la géolocalisation des itinérants ainsi que les informations colligées depuis différentes sources.

Néanmoins, ce projet soulève des défis. Les agglomérations doivent autoriser l'accès à leur système. La détection doit également être éthique et s'effectuer dans le respect.

Ce projet peut également avoir une plus grande envergure, que ce soit dans d'autres villes que Montréal mais également dans les détecteurs. L'installation de caméras thermiques pourrait compléter les détections et lever des alertes de santé.

Change the world, one step at a time **#AI4Good**