



INSTITUT
FRANCOPHONE
INTERNATIONAL



VNU 
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
Vietnam National University, Hanoi

RAPPORT DES TRAVAUX PRATIQUES II
VISION PAR ORDINATEUR

Compter des passagers (Détection et suivie du mouvement)

January 16, 2020

Réalisé par :
ADOUM OKIM BOKA

Professeur :
MM NGUYEN THI OANH

1 INTRODUCTION

Ce projet vise à mettre en place d'un programme de détection, de suivi et de comptage des passagers. Pour mener à bien ce projet, nous travaillerons respectivement selon les points suivants. Premièrement nous allons parler de **Détection de mouvement**: nous permettra de mettre en place une méthode permettant de détecter la présence d'une instance (reconnaissance d'objet) ou d'une classe d'objets dans une vidéo. Secundo nous parlerons de **Suivi de mouvement**: Dans cette partie nous allons utiliser le filtre de Kalman qui permet d'estimer les paramètres dynamiques des objets. Ce filtre peut être utilisé pour obtenir la meilleure estimation de la trajectoire réelle et de diminuer les erreurs pouvant être dues au changement de trajectoire mesuré, au changement de fond et à l'apparition des autres objets et en dernière partie concernant le **comptage des passagers**, système va compter le nombre des objets dans la vidéo en précisant les objets sortant(Down) et les objets entrants(Up).

2 OBJECTIFS DU TRAVAIL

L'objectif de ce travail est non seulement d'approfondir notre connaissance dans le sens de vouloir toujours doter les ordinateurs de la capacité de percevoir, analyser et comprendre le contenu d'image et de vidéos, mais aussi d'implémenter un système qui nous permettrait de détecter et de suivre le mouvement des objets.

3 DÉTECTION DE MOUVEMENT

3.1 SOUSTRACTION DE FOND

La soustraction de fond est largement utilisée pour détecter des objets en mouvement dans des séquences vidéo. Cette méthode a été utilisée et a fait ses preuves dans de nombreuses études. Elle est considérée comme la méthode la plus simple qui donne des détails complets sur l'objet par rapport aux autres méthodes de détection de mouvement comme la méthode de différenciation d'images ou de flux optique. La soustraction de fond consiste à soustraire l'image actuelle de l'image de référence (appelée aussi image de fond).

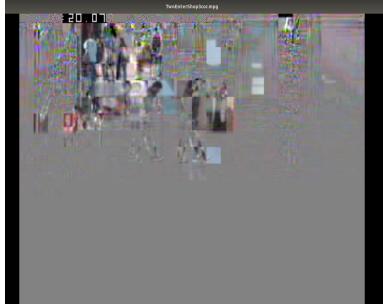


Figure 3.1 Extrait d'une image issue d'une vidéo original

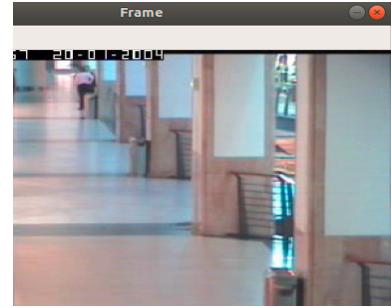


Figure 3.2 image de référence

3.2 CHOIX DES VIDÉOS

Nous avons utilisé les vidéos du répertoire Portugais du site¹. Nous avons constaté que ces vidéos sont floues et qu'il est donc important d'utiliser des techniques avec les filtres pour réduire les bruits, faire soustraction de l'arrière plan avant de détecter les objets en mouvement.

4 SUIVI DE MOUVEMENT

En ce qui concerne cette partie, nous nous sommes servis de la méthode de filtre de Kalman, un des approches de suivi qui est très connue, répandue et qui est beaucoup utilisée de nos jours dans les systèmes de suivi mono objet et multi-objets. ci-dessous les résultats de nos expérimentations sur deux vidéos différents

¹<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CAVIARDATA1/>



Figure 4.1 Notre système va suivre le mouvement des personnes présentes dans un vidéo 1 en leur affectant un ID

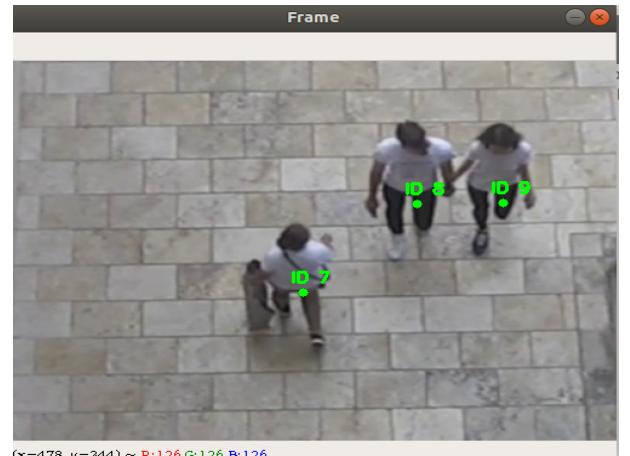


Figure 4.2 Notre système va suivre le mouvement des personnes présentes dans un vidéo 2 en leur affectant un ID

4.1 FILTRE DE KALMAN

Cette approche a été proposée par Kalman au début des années 1960. Elle est basée sur un principe récursif. En fait, la position courante de l'objet cible est calculée à l'aide de l'estimation de la dernière position de l'objet. Le filtre de Kalman se fait sur deux étapes : prédiction de l'état courant et mise à jour. La phase de prédiction permet de prédire la position courante de l'objet cible en se basant seulement sur son état précédent. Tandis que l'étape de mise à jour consiste à corriger l'estimation de l'état à l'instant courant afin d'obtenir plus de précision.

5 COMPTAGE DES PERSONNES EN MOUVEMENT DANS UNE VIDÉO

Pour le comptage des personnes, nous avons utilisé à la fois OpenCV et dlib. Nous utiliserons OpenCV pour les fonctions standard de vision par ordinateur ainsi que le détecteur d'objets d'apprentissage en profondeur pour le comptage de personnes. Nous avons utilisés ensuite la librairie dlib pour l'implémentation de filtres de corrélation.

Le système va détecter, suivre et compter les passagers présents dans la vidéo puis afficher le nombre total des objets qui sortent et puis qui entrent à partir de ligne blanche que nous avons tracée.



Figure 5.1 capture de comptage des passagers

6 IMPLÉMENTATIONS

Pour le suivi des objets en mouvements dans la base de vidéo, nous avons utilisé le filtre de Kalman qui est directement implémenté dans OpenCV afin de faire la prédiction et les étapes de correction de la trajectoire des objets en mouvement vues dans les slides du cours de vision par ordinateur. Le Centre de Gravité de la boîte englobante entourant l'objet permet de faire le suivi de l'objet. Pour cela nous identifions dans l'image courante un objet localisé dans l'image précédente en calculant pour chacun de ses objets identifiés la distance vers les objets de l'image courante et nous faisons le choix de l'objet de l'image courante le plus proche. Les résultats du suivi du mouvement sont représentés par une image montrant les personnes en mouvement avec la boîte englobante et les numéros qui leurs sont attribués, et une autre image montrant le parcours des personnes et les données du filtre de Kalman.

7 EXPÉRIMENTATION

Nous présenterons quelques captures des vidéos lus avec le lecteur VLC et ceux lus avec notre systèmes mis en place. Nous avons constaté que les vidéos filmés avec une bonne caméra de bon Megapixel sont indépendants des bruits quelles comportes et de la qualités de filmage. Pour ceux, nous aimerais dire qu'il est nécessaire de traiter toutes les images de la vidéo pour construire le fond ou pour détecter le mouvement. Ci-dessous les captures des vidéos lus avec le lecteur VLC et celui lus avec notre système de detection de passagers.

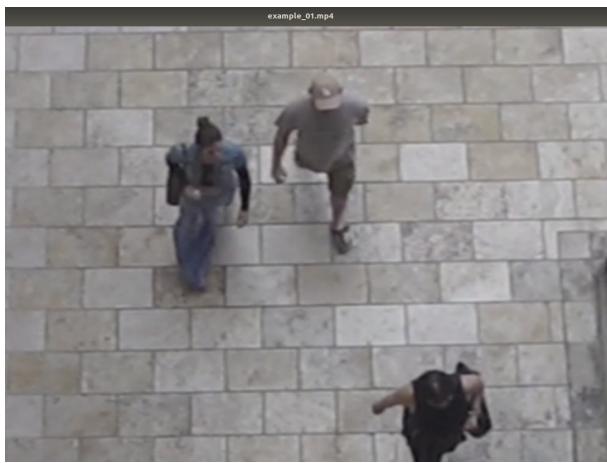


Figure 7.1 Vidéo1 lu avec le VLC



Figure 7.2 vidéo1 lu avec notre système de comptage des passagers

N.B: Pour un vidéo filmé dans l'obscurité avec plein de bruit selon la figure 7.3 dont avons appliqué notre système, ce dernier extrait l'arrière plan, détecte, suit et compte les passagers Figure 7.4.



Figure 7.3 Vidéo2 lu avec le VLC

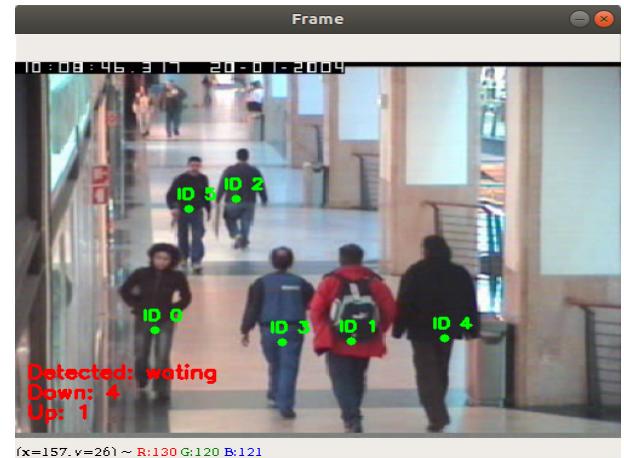


Figure 7.4 vidéo2 lu avec notre système de comptage des passagers

7.1 RÉSULTATS

Quelques analyses à la suite des différents expérimentations dans le sens de vouloir observer la robustesse de notre système de comptage des passagers. Pour le cas de **image de fond**, nous remarquons que lorsque les personnes portent des vêtements dont la coloration est très proche de l'image de fond et où à celui du sol, elles sont détectées avec des trous, d'où une légère effacement de la partie supérieure de la personne. Nous pensons que s'est due au seuillage que nous avions effectué lors de l'élimination des bruits. En effet les valeurs correspondantes à la différence entre l'image de référence et l'image courante au niveau de leurs vêtements est faible (du fait de la ressemblance avec l'arrière plan) et donc lorsque le seuillage est effectué, ces valeurs sont mises à zéro comme si il s'agissait de bruit.

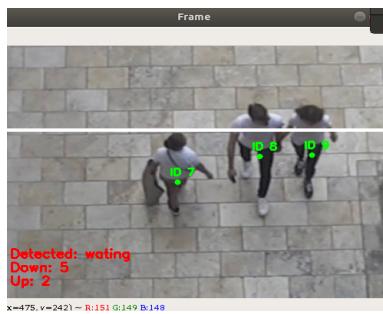


Figure 7.5 capture de vidéo 1



Figure 7.6 capture de vidéo 2

8 COMPILATION

Pour exécuter le code il faut se placer dans le répertoire suivant:

```
comptagepassagersvideoopencv/ python comptage_passagers.py –input videos/TwoEnterShop2cor.mpg  
–output output/output_TwoEnterShop2cor.mpg
```

9 CONCLUSION

Nous avons construit un système de comptage des passagers complets en se basant sur le réseau de neurone profond qui est intégré dans opencv, la librairie dlib, la soustraction de l'image de fond, le filtre de kalman, le filtre de corrélation.

9.1 RÉFÉRENCES

- [1] Feature Matching opencv <https://docs.opencv.org/3.4/dc/dc3/tutorialpymatcher.html>
- [2] Dataset (base 1) <http://www1.cs.columbia.edu/CAVE/software/softlib/col100.php>
- [3] Dataset (base 1) <http://www.vision.caltech.edu/ImageDatasets/Caltech101/>