

Rapport projet traitement de signal

Groupe 2

Création d'un compteur de personnes entrants et sortants d'une pièce

Membre du groupe :

- Gortz Gaëtan
- Magnes Simon
- Luk Brian
- Temmerman François

1) Introduction

Dans le cadre de notre projet de traitement de signal, nous avons décidé de choisir celui du compteur de personne qui semble adapté aux problèmes auxquels nous faisons face aujourd'hui.

Dans notre situation, actuellement à cause du COVID-19, certains établissements tel que les magasins doivent impérativement limiter le nombre de personne au sein de leur établissement, au risque d'augmenter la probabilité d'une contamination au virus. C'est pourquoi notre projet peut aider à résoudre ce genre de problème de façon autonome.

En effet, le but est simple, il s'agit de compter de façon automatique le nombre de personne qui rentrent et sortent du bâtiment grâce à un programme qui détecte un changement entre deux images successives. S'il y a changement, elle détecte ensuite si elle provient du bas (entrée) et haut (sortie), elle incrémente ensuite une variable Totale de personne passer en bas et décrémente les personnes passer en haut et incrémente 2 variables *In* et *Out* quand une personne rentre ou sors.

2) Méthodologie imaginée

- 1) On décide que la 1ere frame = image de base
- 2) On repère un changement sur l'image suivante
- 3) Si changement on stocke et repère sa position
- 4) On regarde où le changement s'est rendu
- 5) On détermine quand le changement coupe notre ligne milieu
- 6) On incrémente le compteur up/down en fonction de l'origine du changement

3) Solution

Afin d'analyser une image et de compter le nombre de personne traversant une ligne fictive sur celle-ci, nous utilisons une méthode de soustraction d'arrière-plan d'openCV appelé "*createbackgroundMOG2*" pour détecter les objets en mouvement. Ce qui nous donne une image en noir et blanc, où les images en blanc sont les objets en mouvement. Afin de régler la sensibilité de détection des objets en mouvement et d'enlever le bruit, nous utilisons des matrices, ce qui nous permet d'enlever les images parasites et de ne détecter que les silhouettes mouvantes et non chaque petit objet dans la vidéo.

Les personnes en mouvement sont entourées par un cadre et au centre de ce cadre, on place un pointeur rouge. Quand ce pointeur rouge passe une ligne fictive que nous avons tracé par-dessus la vidéo, notre programme réagit.

En comparant le moment où ce point rouge, donc la personne traverse la ligne avec la frame précédent, si dans cette frame, le pointeur est en dessous de la ligne, le programme reconnaît que la personne monte, si ce pointeur est au-dessus de la ligne, la personne descend.

La création du cadre et du pointeur se fait grâce à une fonction d'openCV "*BoundingRect*". Cette fonction nous permet de tracer un cadre autour d'une image binaire, à savoir, la soustraction d'arrière-plan, cela nous permet de faire comprendre à notre programme que nous traitons uniquement les objets en mouvement.

Dans l'idée d'appliquer ce programme à une caméra de surveillance d'un bâtiment, nous avons ajouté un compteur qui incrémente ou décrémente le nombre de personne présente dans ce dit bâtiment.

Pour faire cette solution, nous avons créé une classe *Personne*, qui contient et actualise les coordonnées des silhouettes détectées, et qui contient les méthodes "*going_UP*" et "*going_DOWN*", permettant de savoir si la silhouette monte où descend. Le *main.py* permet de lancer le programme, d'appliquer le filtre et appelle toutes les fonctions.

4) Pistes d'amélioration

Notre programme permet un traitement assez simple et nécessite encore des améliorations.

Premièrement, le nom du fichier doit être introduit manuellement dans le code. Les dimensions du fichier afin de permettre le traçage de la ligne de détection se fait également dans le code. Une amélioration serait de récupérer ces informations directement sur le fichier vidéo.

Deuxièmement, si deux personnes sont trop collées, elles peuvent être comptées en tant qu'une seule personne. Cela peut donc fausser le nombre total de personne à l'intérieur du bâtiment.

Troisièmement, s'il y a déjà des personnes dans le magasin avant que le compteur démarre, il se peut que la variable *Total* passe dans le négatif, il n'y a pas moyen d'encoder le nombre de personnes déjà présentes si ce n'est en modifiant le code (ligne).

Quatrièmement, la détection ne se fait qu'au franchissement de la ligne, il faut donc que la vidéo soit bien cadrée pour éviter que des personnes passantes trop sur les bords de la vidéo soient omises.

Cinquièmement, au plus le contraste entre le fond et les personnes se déplaçant est grand au plus il est facile de les isoler et de les compter.

5) Conclusion

Après avoir eu un peu de mal à savoir comment commencer, nous nous sommes renseignés sur les solutions utilisées par les magasins actuellement. Nous sommes donc partis sur la librairie openCV de Python qui propose un grand panel de solution en traitement d'image. On a également quelques difficultés à installer les modules pour Python et dans leur bonne version.

Le projet en lui-même n'est pas très long à implémenter mais il nous a fallu beaucoup de recherche afin de parvenir à écrire en Python, la méthodologie de traitement que nous avions imaginée.

A) Brian Luk

Le projet m'a permis d'apprendre un peu sur Python qui est un langage que je n'ai jamais utilisé. On a eu aussi des difficultés à commencer le projet à cause de la grande quantité de travail et de projet qu'on avait hors ce cours.

Heureusement, notre groupe est presque identique que celle de notre projet d'intégration, il était donc plus facile pour nous de nous réunir et on se connaissait déjà.

Pour finir, je suis content de ce qu'on a pu produire comme projet malgré le peu de temps à notre disposition.

B) Gortz Gaëtan

Ce projet m'a permis de découvrir le traitement d'image et lors de mes recherches j'ai pu remarquer l'entière des automatisations que python et openCV peuvent offrir. Si j'avais découvert cela avant d'avoir fait mon choix de TFE, j'aurais sûrement essayé de trouver un TFE en lien avec du traitement automatique.

C) Magnes Simon

Ce projet m'a permis de découvrir et d'apprendre à utiliser openCV. Utilisé un autre logiciel que MATLAB a permis d'en apprendre plus sur le traitement des images.

Je suis globalement content du travail réalisé, et du groupe de travail que nous formons qui est similaire d'un projet à un autre, cela nous a permis d'être bien organisé.

D) Temmerman François

Une fois l'installation compliquée de cv2 réussie, le projet a avancé relativement bien. Quelques difficultés pour réussir un comptage correct mais une fois les bonnes solutions trouvées et mise en place cela a été plus facile.

6) Liens visités

- <https://www.pyimagesearch.com/2018/08/13/opencv-people-counter/>
- <https://pyimagesearch.mykajabi.com/products/pyimagesearch-plus-basic-code-plan/categories/3987599/posts/13369975>
- <https://konkludenz.de/en/people-counting-with-opencv-the-beginning/>
- <https://gist.github.com/jotathebest/291827084275f799a2262b6a45888abd>
- <https://ubidots.com/blog/people-counting-with-opencv-python-and-ubidots/>
- <https://medium.com/secure-and-private-ai-writing-challenge/creating-a-direction-sensitive-people-counter-with-opencv-and-mobilenetssd-454627fe3c84>
- https://www.youtube.com/watch?v=ZkAkdH1aLRU&ab_channel=AdrianRosebrock
- <https://www.youtube.com/watch?v=3iiodzoG80A>
- <https://github.com/sarful/People-counter-opencv-python3>
- https://www.youtube.com/watch?v=pHPxd8987mw&ab_channel=MechatronicsLAB
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/OpenCV>
- <https://stackoverflow.com/questions/39953263/get-video-dimension-in-python-opencv/39953739>
- <https://stackoverflow.com/questions/930397/getting-the-last-element-of-a-list>
- https://docs.opencv.org/3.4/d1/dc5/tutorial_background_subtraction.html
- <https://www.youtube.com/watch?v=eZ2kDurOodI>
- https://docs.opencv.org/master/d9/d61/tutorial_py_morphological_ops.html
- <https://stackoverflow.com/questions/51143458/difference-in-output-with-waitkey0-and-waitkey1/51143586>

7) Remerciements

Merci à César, Héloïse, Nathan et Yannis de la meute Koda pour leur participation à la vidéo de test <3.