



Détection D'objets en Mouvement

Monsieur Tchimanga Blaise

Thèse de Bachelor présentée pour l'obtention du titre

Bachelor of Science HES-SO en

Ingénierie des technologies de l'information

Orientation Multimédia, réseau, communication

Suivi par

Monsieur Andres Revuelta, professeur HES

Septembre 2017

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes·SO // GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

INGÉNIERIE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION**COMMUNICATIONS, MULTIMEDIA ET RESEAUX****DETECTION D'OBJETS EN MOUVEMENT****Descriptif :**

La reconnaissance d'objets fait partie des technologies classiques liées au traitement du signal les plus employées. Une difficulté supplémentaire survient lorsque les objets à reconnaître sont en mouvement. Ors, le traitement de ce cas de figure est couramment nécessaire.

Des outils logiciels existent pour nous aider à traiter les différentes facettes de ce type de reconnaissance, notamment les outils de traitement d'images en temps réel.

Le présent travail propose d'explorer les solutions du marché et de l'appliquer à un cas d'étude à définir. L'objet choisi devra pouvoir aussi être détecté s'il est en mouvement dans une direction prédéterminée.

Travail demandé :

- Réalisation du cahier des charges détaillé.
- État de la technique du domaine.
- Proposition d'une solution adaptée au cas d'étude choisi.
- Réalisation d'un démonstrateur du cas d'étude.
- Le candidat fournira quatre tirages sur papier et l'accès aux codes sources, mémoire, résumé et présentation.

Le mémoire comprendra :

- L'énoncé du travail.
- Le cahier des charges
- L'étude théorique du sujet.
- Une description complète des logiciels/configurations.
- Le résultat complet du développement de la plateforme.
- La planification établie pour le projet et son déroulement effectif.
- Une table des matières, une conclusion.

Candidat :

M. Tchimanga Blaise

Filière d'études : ITI

Professeur(s) responsable(s) :

Revuelta Andrés

Travail de bachelor soumis à une convention
de stage en entreprise : **non**

Travail de bachelor soumis à un contrat de
confidentialité : **non**

0.1 Remerciement

0.2 Contexte

0.3 Résumé

0.4 Cahier des charges

0.5 Planification du travail

Table des matières

0.1	Remerciement	2
0.2	Contexte	3
0.3	Résumé	4
0.4	Cahier des charges	5
0.5	Planification du travail	6
I	Etat de l’art et de la technique	10
1	La vision par ordinateur	11
1.1	introduction	12
1.2	Bibliothèques open source pour le traitement d’image	12
1.3	Image numérique en 2D	14
2	Techniques de détection de mouvement	16
2.1	introduction	17
2.2	Calcul du flot optique	17
2.3	Différences d’images successives	17
2.4	Soustraction de fond	17
3	Techniques de détection d’objets	18
3.1	Similarités entre images	19
3.2	Segmentation	19
3.3	Extractions de caractéristiques	19
3.3.1	ORB	19
3.3.2	LBP	19
3.3.3	Caractéristiques Pseudo-Haar	19
3.3.4	Histogramme de gradient orienté	19
3.4	Machine learning	19
3.4.1	L’apprentissage supervisé	19
3.4.2	L’apprentissage non supervisé	19
3.4.3	L’apprentissage par renforcement	19
3.4.4	Boosting	20
3.4.5	SVM (machine à vecteur de support)	20
3.4.6	Régression logistique	20

TABLE DES MATIÈRES

3.5	Etat de l'art 2017	20
3.5.1	Réseaux de Neurones convolutionel	20
II	Réalisation	21
4	Cas d'étude	22
4.1	Solutions développées	23
4.2	Récolte des datas	23

Table des figures

1.1	logo opencv	12
1.2	modules principaux openCV	13
1.3	scikit-learn logo	14
1.4	scikits-image logo	14
1.5	Image numérique	15

Première partie

Etat de l'art et de la
technique

Chapitre 1

La vision par ordinateur

1.1 introduction

On peut se représenter la vision humaine en deux étapes. Premièrement la capture par les yeux des informations transportés par le flux lumineux transformé ensuite en flux nerveux à travers le nerf optique, puis plus mystérieux, l'interprétation cognitif de ce flux nerveux par le cortex visuel à l'arrière du cerveau, pour reconnaître formes, mouvements et objets. Notre système visuel est plus sensible aux basses fréquences qu'aux hautes fréquences, aux changements de luminosité plutôt qu'aux couleurs et les mouvements dans notre champs de vision sont facilement détectés. Dans la vision par ordinateur, les yeux sont remplacés par les capteurs et la lentille d'une caméra , le cerveau par le programme informatique. Pour le cerveau humain reconnaître un chat ou une chaise est une tâche effectuée par la plupart d'entre nous avec aisance , pour l'ordinateur cette tâche n'est pas du tout évidente vu les différents types de formes, de positions, d'échelle ,de points de vue ou d'expositions que peuvent prendre des objets comme les chats ou les chaises. Lorsque l'objet en question est en partie occulté la complexité devient encore plus grande, sans parler des formes ambiguës donnant lieu à des illusions d'optique. La vision par ordinateur cherche à trouver des méthodes ayant des propriétés plus ou moins semblable à notre système visuel pour rendre l'interprétations du monde extérieur plus efficace pour les machines.

1.2 Bibliothèques open source pour le traitement d'image

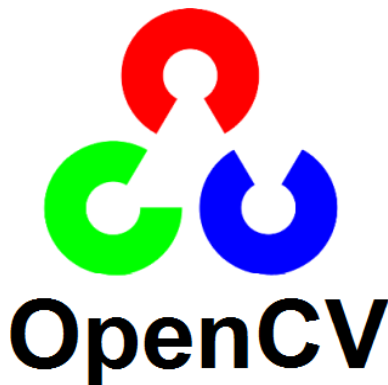


FIGURE 1.1 – logo opencv

OpenCV (Open Computer Vision) est une bibliothèque open source pour la vision par ordinateur et le traitement d'images conçue comme un ensemble de modules fonctionnels d'algorithmes optimisés pour le traitement temps réel et qui peuvent être combinés ensemble pour créer des applications plus complexe.

Elle est écrite en C/C++, et a aussi des interfaces pour Python et Java. La dernière version stable à ce jour, maintenue par la société Intel est la version 3.2.0. Depuis 2010 NVidia développe des modules CUDA spécifique à ses processeurs graphiques. On peut trouver les sources et la documentation sur opencv.org ou sur Github.

- Main modules:
 - core. **Core functionality**
 - imgproc. **Image processing**
 - imgcodecs. **Image file reading and writing**
 - videoio. **Video I/O**
 - highgui. **High-level GUI**
 - video. **Video Analysis**
 - calib3d. **Camera Calibration and 3D Reconstruction**
 - features2d. **2D Features Framework**
 - objdetect. **Object Detection**
 - ml. **Machine Learning**
 - flann. **Clustering and Search in Multi-Dimensional Spaces**
 - photo. **Computational Photography**
 - stitching. **Images stitching**
 - cudaarithm. **Operations on Matrices**
 - cudabgsegm. **Background Segmentation**
 - cudacodec. **Video Encoding/Decoding**
 - cudafeatures2d. **Feature Detection and Description**
 - cudafilters. **Image Filtering**
 - cudaimproc. **Image Processing**
 - cudalegacy. **Legacy support**
 - cudaobjdetect. **Object Detection**
 - cudaoptflow. **Optical Flow**
 - cudastereo. **Stereo Correspondence**
 - cudawarping. **Image Warping**
 - cudev. **Device layer**
 - shape. **Shape Distance and Matching**
 - superres. **Super Resolution**
 - videostab. **Video Stabilization**
 - viz. **3D Visualizer**
- Extra modules:
 - aruco. **ArUco Marker Detection**
 - bgsegm. **Improved Background-Foreground Segmentation Methods**
 - bioinspired. **Biologically inspired vision models and derivated tools**
 - ccalib. **Custom Calibration Pattern for 3D reconstruction**
 - cnn_3dobj. **3D object recognition and pose estimation API**
 - cvv. **GUI for Interactive Visual Debugging of Computer Vision Programs**
 - datasets. **Framework for working with different datasets**
 - dnn. **Deep Neural Network module**
 - dpm. **Deformable Part-based Models**
 - face. **Face Recognition**
 - freetype. **Drawing UTF-8 strings with freetype/harfbuzz**
 - fuzzy. **Image processing based on fuzzy mathematics**
 - hdf. **Hierarchical Data Format I/O routines**

FIGURE 1.2 – modules principaux openCV

Scikit-image et Scikit-learn, sont également , d'autres bibliothèques open source d'algorithmes pour le traitement d'image et pour le machine learning en python, maintenues par une communauté de volontaire.



FIGURE 1.3 – scikit-learn logo



FIGURE 1.4 – scikits-image logo

1.3 Image numérique en 2D

Une image digitalisée en 2D, est une image dont les éléments (pixels) sont discrétisés en valeur numérique sur 8 bits pour les variations de gris ou en 3x8 bits pour les images en couleurs (RGB). Chacun de ces pixels représente un point dans une matrice à coordonnée (x,y) . En informatique cette matrice est stockée dans la mémoire comme un tableau à deux dimension. Faire du traitement ou de l'analyse d'image revient à manipuler des concepts d'algèbre linéaire.



FIGURE 1.5 – Image numérique

Chapitre 2

Techniques de détection de mouvement

2.1 introduction

D'après les recherches effectués au préalable , de nombreuses solutions sont théoriquement envisageable pour détecter le mouvement au sein d'une matrice de pixels . En pratique on retrouve le plus souvent les approches suivantes :

2.2 Calcul du flot optique

2.3 Différences d'images successives

2.4 Soustraction de fond

Chapitre 3

Techniques de détection d'objets

3.1 Similarités entre images

Comme l'ordinateur ne voit dans une image qu'une matrice de pixels, la fonction élémentaire dans la détection d'objets et celle qui détermine si deux matrices de pixels ont des similarités ou non.

3.2 Segmentation

3.3 Extractions de caractéristiques

3.3.1 ORB

3.3.2 LBP

3.3.3 Caractéristiques Pseudo-Haar

3.3.4 Histogramme de gradient orienté

3.4 Machine learning

Pour généraliser, on peut considérer trois type d'algorithme d'apprentissage :

3.4.1 L'apprentissage supervisé

D'après Wikipédia, l'apprentissage supervisé est une technique d'apprentissage automatique où l'on cherche à produire automatiquement des règles à partir d'une base de données d'apprentissage contenant des exemples de cas généralement déjà traités et validés. Exemple d'algorithme : Boosting , arbre de décision, machine à vecteur de support, KNN, Réseau de neurones, classification naïve bayésienne, Régression logistique, etc

3.4.2 L'apprentissage non supervisé

Toujours selon Wikipédia, l'apprentissage non supervisé est une méthode d'apprentissage automatique qui consiste à diviser un groupe hétérogène de données, en sous groupe de manière que les données considérées comme les plus similaires soient associées au sein d'un groupe homogène et que les données considérées comme différentes se retrouvent dans d'autres groupes distincts. L'objectif étant de permettre une extraction de connaissance organisée à partir de ces données.

3.4.3 L'apprentissage par renforcement

Pour l'apprentissage par renforcement Wikipédia nous dit que c'est une méthode d'apprentissage automatique dont le but est d'apprendre à partir d'expériences, ce qui convient de faire en différentes situations, de façon à optimiser

une récompense quantitative au cours du temps.

Dans le cas qui nous intéresse, nous allons faire appel aux méthodes d'apprentissages dite supervisées.

3.4.4 Boosting

3.4.5 SVM (machine à vecteur de support)

3.4.6 Régression logistique

3.5 Etat de l'art 2017

3.5.1 Réseaux de Neurones convolutionnel

Deuxième partie

Réalisation

Chapitre 4

Cas d'étude

4.1 Solutions développées

4.2 Récolte des datas

La première chose à faire consiste à constituer deux dossier. un dossier dit positif , contenant l'objet que l'on cherche à reconnaître et un dossier dit négatif ou background, contenant ce qui n'est pas notre objet.