
TRAITEMENT D'IMAGE AVEC OPENCV

PROGRAMME DE FORMATION

OpenCV est la bibliothèque de référence pour le traitement d'image. Avec cette bibliothèque de licence *open source*, vous avez la possibilité d'effectuer des opérations simples sur les images (contraste, rotations, etc.) et les vidéos (estimation de mouvement) mais aussi des opérations complexes comme la détection de formes géométriques, d'objets et de visages, la reconstruction d'une scène en 3 dimensions, et de nombreuses autres fonctions.

Objectifs : Savoir utiliser OpenCV pour le traitement d'image et comprendre les concepts et algorithmes sous-jacents. Pour ce faire, la formation alternera présentations théoriques et travaux pratiques où les participants pourront mettre en œuvre immédiatement les algorithmes abordés sur des exemples concrets.

Public concerné : Ingénieurs en traitement d'image / informatique / traitement du signal

Prérequis : Notions en traitement d'image, notions de base en C++

Durée : Trois jours

Matériel nécessaire pour suivre la formation : PC portable sous Linux, avec OpenCV 3.1 installé (pour pouvoir faire les exercices pratiques). Les participants peuvent aussi utiliser Windows s'ils le souhaitent, mais ils devront alors vérifier au préalable qu'ils disposent d'une chaîne de compilation C++ fonctionnelle et compatible avec OpenCV (par exemple MINGW, ou Visual Studio)

Inscription et demande d'informations :

<http://www.tsdconseil.fr/formations/formulaire>

Informations pratiques, tarifs :

<http://www.tsdconseil.fr/formations/infos>

PARTIE 1 (7H) Introduction à OpenCV

Durant cette première journée, vous allez pouvoir vous familiariser avec les fonctions essentielles d'OpenCV pour traiter des images ou des vidéos.

Types de base : Images (matrices), points, rectangles

Entrées / sorties : Lecture / écriture d'images / de fichiers vidéo

Interface utilisateur : Affichage d'images / de vidéos, gestion clavier / souris, boutons

Opérations élémentaires sur les images :

Conversion d'espaces de couleur, zone d'intérêt, redimensionnement, normalisation

Fonctions de dessin : cercles, texte, lignes, etc.

Travaux pratiques

Utilisation de la classe Mat, détection d'objets d'après leur teinte, manipulation de zones d'intérêt et de masques



PARTIE 2 (7H) Traitements d'image

Durant cette deuxième journée, nous allons voir comment utiliser les techniques classiques de traitement d'image avec OpenCV.

Filtrage : Notion de filtre séparable, filtres à moyenne mobile, gaussien (pyramide gaussienne), filtres bilatéraux, médian. Filtres directs (noyaux de Gabor).

Dérivation : Calcul du gradient (Sobel), Laplacien

Opérations morphologiques : Dilatation, érosion. Applications : consolidation des contours, suppressions d'artefacts, recherche de maxima locaux.

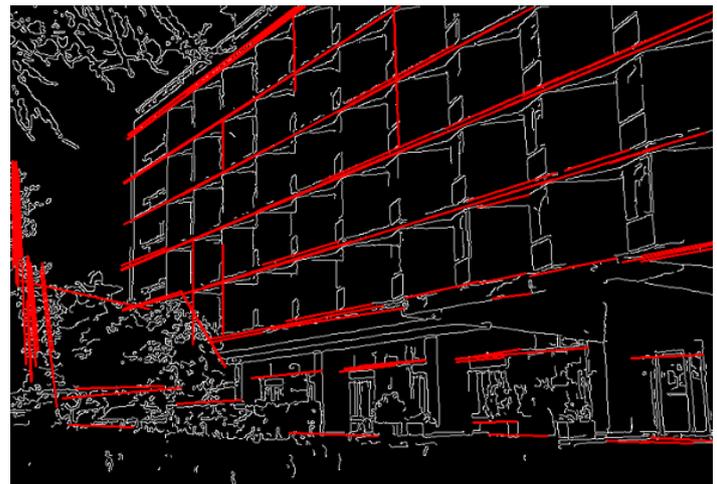
Recherche de contours : détecteur de Canny, séparation des contours

Recherche de formes géométriques : Transformée de Hough (pour la recherche de lignes, cercles, d'objets géométriques). Notion d'espace paramétrique.

Segmentation d'images : Seuillage, seuillage adaptatif, segmentation par Watershed, technique de la transformée de distance pour le calcul des graines. Segmentation hiérarchique.

Travaux pratiques

Traitement d'un flux vidéo en temps réel (filtrage et amélioration de la netteté), localisation d'objets par Canny, et par transformée de Hough.



PARTIE 3 (2H) Détection d'objets

Dans cette partie, nous verrons dans un premier temps quelques techniques pour identifier des objets « génériques » (visages, voitures, personnes, etc.), et dans un deuxième temps nous verrons quelques méthodes permettant de mettre en correspondance des éléments spécifiques d'une image à l'autre (et ce indépendamment de l'orientation et de l'échelle).

Détection d'objets génériques : Détecteur en cascade de Viola / Jones, détection de visages

Mise en correspondance d'éléments spécifiques

API générique OpenCV Utilisation des classes FeatureDetector, KeyPoint, etc.

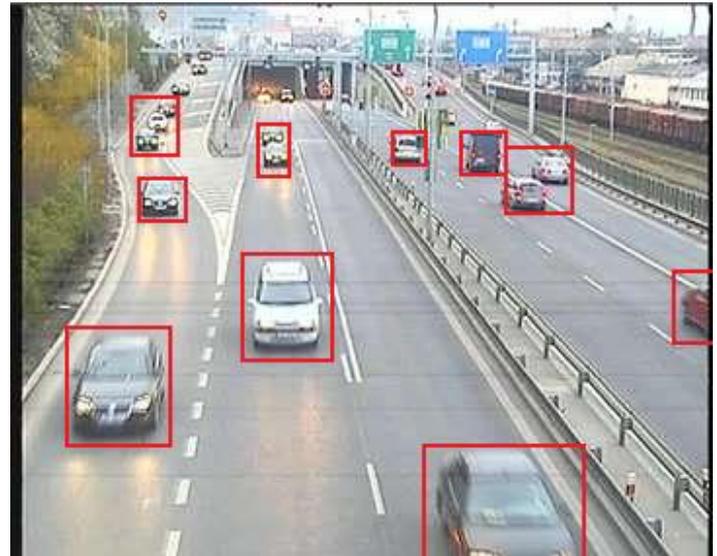
Description des différents algorithmes, avantages et inconvénients : SIFT (Scale Invariant Feature Transform), SURF, FAST, ORB, etc.

Exemple d'application Réalisation de panoramas (« *stitching* »)

Classification BOW (Bag of visual words)

Travaux pratiques

Localisation d'un objet grâce à la technique des points d'intérêts (algorithme ORB).



PARTIE 4 (2H) Traitements vidéos

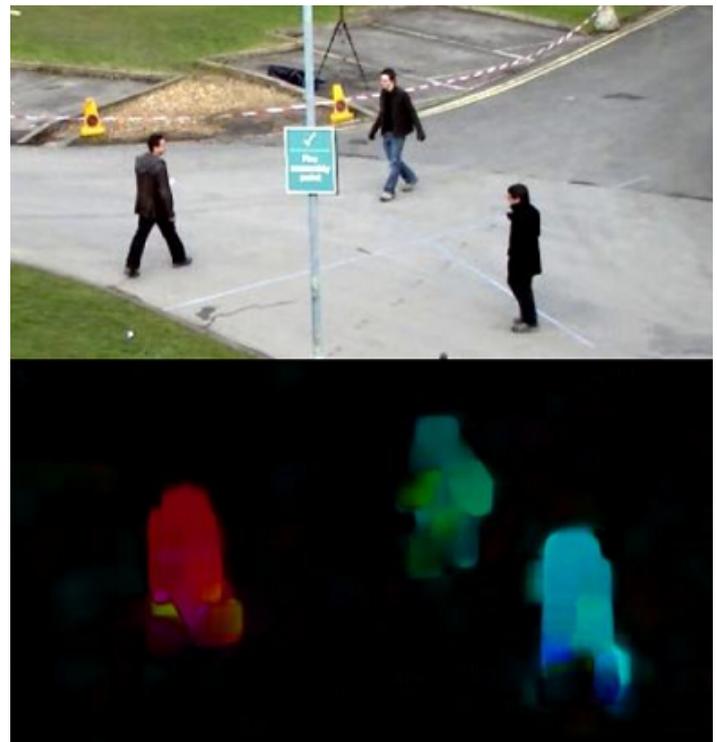
Dans cette partie, nous verrons quelques algorithmes spécifiques aux flux vidéos (séquence de plusieurs images).

Soustraction d'arrière-plan

Flux optique : Problématique et présentation de différents algorithmes (Lucas-Kanade, Gunnar Farneback's, "simple-flow", "dual TV L1"), implémentation avec OpenCV

Travaux pratiques

Calcul de flux optique en temps réel (Farneback)



PARTIE 5 (2H) Reconstruction 3D

Ici, nous étudierons différents algorithmes relatifs à la mise en correspondance des images acquises (en 2 dimensions) avec l'environnement réel (en 3 dimensions).

Modèles de caméra modèle *pinhole*, représentation matricielle, présentation intuitive du concept de **coordonnées homogènes**.

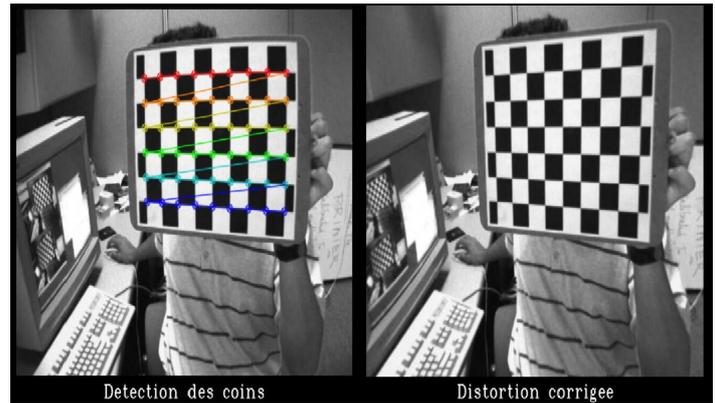
Calibration automatique de caméra Calcul des paramètres intrinsèque

Calcul d'homographie Application à la correction de perspective.

Vision stéréo

Travaux pratiques

Correction de perspective (remise à plat d'un objet plan)



PARTIE 6 (1H) Quelques autres fonctions (aperçu)

Enfin, nous ferons un petit tour d'horizon de quelques autres fonctions utiles incluses dans OpenCV.

OpenCV 3.0 : Aperçu sur les nouvelles fonctions et changements d'API

Apprentissage automatique

Modules spécialisés : amélioration de la résolution (d'après le flux optique), réalisation de panoramas, traitement de photos

Accélération des calculs avec le GPU (API transparente)

