



Laboratoire Systèmes de Vision Embarqués

CEA/SACLAY

DEPARTEMENT DES TECHNOLOGIES DES SYSTEMES INTELLIGENTS
SERVICE ARCHITECTURES ET CONCEPTION



RT – LIST – DTSI - LSVE
CEA/SACLAY – 91191 GIF-SUR-YVETTE CEDEX
TÉL : +33 (0)1 69 08 65 25 - FAX : +33(0)1 69 08 83 95 –
E-MAIL : thierry.collette@cea.fr
Etablissement public à caractère industriel et commercial
R.C.S. PARIS B 775 685 019

list

cea

Le CEA : un acteur clef de la recherche technologique



Acteur majeur en matière de recherche, de développement et d'innovation, le CEA intervient dans trois grands domaines : l'énergie, les technologies pour l'information et la santé, la défense et la sécurité ; en s'appuyant sur une recherche fondamentale d'excellence.

Le LIST, Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies

Situé en île de France sud (Saclay et Fontenay aux Roses), le LIST est un centre de recherche technologique sur les systèmes à logiciel prépondérant organisé selon trois thématiques :

- les Systèmes Interactifs (robotique, réalité virtuelle et interfaces sensorielles);
- les Capteurs et le traitement du signal (instrumentation et métrologie, capteurs);
- les Systèmes Embarqués (conception de systèmes, systèmes de vision intelligents) ;

Fort de la culture projet de ses 450 chercheurs, ingénieurs et techniciens, le LIST mène ses recherches en partenariat avec les grands acteurs industriels du nucléaire, de l'automobile, de l'aéronautique, de la défense et du médical pour étudier et développer des solutions innovantes adaptées à leurs besoins.

Le Laboratoire Systèmes de Vision Embarqués (LSVE)

Le laboratoire LSVE s'inscrit dans la thématique Systèmes Embarqués du LIST. Ses travaux de recherche relèvent du domaine de la vision artificielle et portent sur l'interprétation vidéo et la perception 3D. Des thématiques, telles que la vidéo assistance, la vidéo surveillance, la localisation 3D et la réalité augmentée, constituent l'essentiel des domaines explorés actuellement.

Fortement lié au monde industriel à travers de nombreux projets européens et nationaux ainsi que des contrats directs, le LSVE s'attache aussi à maintenir des liens forts avec des laboratoires universitaires renommés de son domaine d'activité.

Chiffres clefs CEA

- 15 332 salariés, sur 9 centres de recherche,
- 3,3 milliards d'euros de budget,
- 351 accords de licences,
- 2203 brevets en vigueur,
- 97 nouvelles entreprises depuis 1984.

Chiffres clefs LSVE

- 20 chercheurs et ingénieurs,
- 10 doctorants,
- 2 start-ups créées,
- 15 projets en cours avec des partenaires industriels.

list

cea

STAGES DU LABORATOIRE SYSTEMES DE VISION EMBARQUES

Sujet : *Etude et développement d'une plateforme logiciel pour l'apprentissage*

Les méthodes de reconnaissance d'objet par apprentissage statistique sont de plus en plus employées en vision artificielle. Elles ont en effet montré des performances tout à fait intéressantes dans plusieurs domaines (reconnaissance de caractères, détection de visages ou de piétons...).

Le cœur de ces techniques consiste en l'apprentissage de l'apparence d'un objet particulier (piéton, voiture, visage, etc..) comparativement au reste du monde.

Cette comparaison nécessite donc un ensemble d'exemples positifs (l'objet à reconnaître) et négatifs (le reste du monde). Dans le cas de la reconnaissance de piétons en milieux urbains, cette collecte d'information consiste à encadrer toutes les personnes présentes dans les images. Il s'agit d'un travail long et fastidieux mais qui peut être grandement facilité par la mise en place d'une interface efficace. Cette interface comprendra par exemple des techniques de suivi d'objet dans le cas d'une séquence d'images consécutives.

Il est important de noter que la performance générale des méthodes d'apprentissage s'accroît avec le nombre d'exemple dont dispose l'algorithme. Il est donc impératif de traiter un nombre d'exemple important (plusieurs dizaines de milliers) si l'on veut obtenir une reconnaissance vraiment fiable et performante. L'inconvénient majeur de l'accroissement du nombre de données concerne la place mémoire nécessaire à l'algorithme ainsi que le temps de calcul qui peut devenir prohibitif.

Les performances des algorithmes dépendent aussi de la qualité et de la diversité des exemples présentés.

Ce stage débutera tout d'abord dans la mise en place d'une interface conviviale pour l'acquisition des exemples. Il consistera ensuite en l'étude de la meilleure solution pour la parallélisation des algorithmes d'apprentissage sur plusieurs processeurs ou pc afin de maintenir le temps de calcul dans les limites acceptables. Suivant la réalisation des deux premiers objectifs, nous nous intéressons aux méthodes permettant un choix pertinent des exemples d'apprentissages.

L'étudiant devra avoir de solides compétences en programmation C++ (interface graphique, multithreading) et dans une moindre mesure en vision par ordinateur et machine learning.

Niveau demandé : *Master 1 Ingénieur (Bac + 4)*

Durée : 3/4 mois

Compétences : C++

Contact :

Nom : Yoann Dhome


Téléphone : 01.69.08.82.98

Email : yoann.dhome@cea.fr

list


cea

Sujet : Modélisation du fond pour la vidéosurveillance



Dans les applications de vidéosurveillance, la première étape de l'analyse automatique des flux vidéo est l'extraction des objets d'intérêt présents dans la scène. Cette étape fondamentale conditionne toute la chaîne de l'interprétation vidéo. Dans le cas de caméras statiques, les techniques de soustraction de fond sont couramment mises en œuvre pour tirer parti de la relative stabilité du fond par rapport aux objets d'intérêt. L'environnement peut néanmoins subir des variations importantes d'apparence, telles que des changements d'illumination lents ou rapides, des ombres portées, ou encore le déplacement d'objets appartenant au fond (par exemple des chaises dans une pièce). Les méthodes récentes d'apprentissage en ligne de modèles statistiques du fond permettent, en partie, de tenir compte de ces variations temporelles.

L'objectif du stage est de proposer des améliorations aux méthodes de modélisation du fond développées au laboratoire afin de les rendre plus robustes. Les algorithmes développés devront respecter la contrainte de temps réel et leurs performances seront évaluées sur des durées importantes et dans des situations variées.




Les résultats de ce stage seront intégrés dans les systèmes prototypes développés par le laboratoire dans le cadre de ses projets R&D.

Niveau demandé : *Master 1 Ingénieur (Bac + 4)*

Durée : 3/4 mois

Compétences : *mathématiques appliquées, calcul numérique, programmation C++.*

Contact :



Nom : Yoann Dhome
Téléphone : 01.69.08.82.98
Email : yoann.dhome@cea.fr

Sujet : Système vidéo d'assistance aux personnes fragiles

L'objectif de ce stage est de développer un système de vidéo-assistance pour la sécurisation des résidences dédiées aux personnes âgées. L'appartement du sujet est équipé d'un système multi-caméra qui a pour but de détecter les situations critiques (chutes, immobilité suspecte) et réaliser une attitude statistique de l'activité de la personne afin de détecter les comportements pathologiques. Le système d'analyse vidéo doit donc suivre la personne dans ces déplacements et modéliser ses mouvements.



Le stagiaire devra réaliser la plateforme de démonstration en intégrant les briques d'acquisition et de traitement d'images et contribuer aux modules de décision et de communication qui assurent le lien avec le système centrale d'information reliant patients et équipe médicale.

L'optimisation des temps de traitement des images sera un autre élément clé du stage. L'intérêt de l'exploitation des ressources GPU sera en particulier étudié.

Ce stage contribuera à la réalisation d'un projet de l'axe de recherche vidéosurveillance du laboratoire.



Niveau demandé : *Master 1 Ingénieur (Bac + 4)*

Durée : 3/4 mois

Compétences : *Programmation C++, mathématiques appliquées*

Contact :

Nom : Yoann Dhome
Téléphone : 01.69.08.82.98
Email : yoann.dhome@cea.fr



Sujet : Système Interactif d'Analyse de vidéo

L'objectif de ce stage est de développer un logiciel interactif permettant la gestion d'alerte en vidéosurveillance. Le logiciel devra permettre à l'utilisateur de naviguer efficacement dans un ensemble de vidéos enregistrées afin de reconstituer l'historique des événements. La première application de ce logiciel consiste à reconstruire le déplacement d'un individu depuis son apparition dans un réseau de caméras. Nous proposons d'adapter et d'intégrer à ce logiciel des briques de traitement d'image afin d'automatiser au maximum la procédure de suivi. Un challenge consiste en particulier à gérer les changements de caméras en intégrant la topologie du réseau. L'utilisateur a alors pour rôle de superviser les résultats de ce Tracker Multi-Vues afin de lever les ambiguïtés ou erreurs éventuelles. Un effort important sera fait sur l'ergonomie du système de supervision.



Ce stage contribuera à la réalisation d'un projet R&D de l'axe de recherche vidéosurveillance du laboratoire.



Niveau demandé : *Master 1 Ingénieur (Bac + 4)*

Durée : 3/4 mois

Compétences : *Programmation C++, mathématiques appliquées*

Contact :

Nom : Yoann Dhome
Téléphone : 01.69.08.82.98
Email : yoann.dhome@cea.fr



Sujet : Etude et développement d'un descripteur local pour la localisation temps réel.

Ces dernières années, le développement des systèmes de géo-localisation par satellite a permis l'apparition de nouvelles applications : guidage, localisation de ressources (flotte de taxis ou de camions), surveillance des enfants,... Pour assurer la continuité de ces services en milieu fermé (scène intérieur, tunnel, métro...), d'autres systèmes de localisation ont été développés : utilisation des bornes Wifi, d'accéléromètres, de magnétomètres,...



Néanmoins, ces systèmes offrent généralement une précision limitée, généralement de l'ordre de quelques mètres. Pour accroître cette précision, une solution consiste à combiner ces systèmes avec un dispositif de localisation par vision. En effet, la localisation par vision offre l'avantage d'estimer avec précision non seulement la position 3D de l'utilisateur par rapport à la scène observée, mais aussi son point de vue. Cette technologie offre de nouveaux champs d'applications, tels que la réalité augmentée qui consiste à insérer des informations visuelles directement dans le champ de vision de l'utilisateur.



Avec l'apparition de la notion de descripteurs locaux au début des années 2000, les systèmes de localisation par vision ont connu une nette amélioration de leurs performances (robustesse, précision, ...). Ces descripteurs locaux (SIFT, SURF, ...) permettent d'extraire et de caractériser des primitives visuelles des images. Actuellement, la principale limitation de ces solutions réside en leur temps de traitement, incompatible pour les applications temps réel. Néanmoins, l'apparition de nouvelles ressources de calculs hautement parallèle et aisément utilisables sur des architectures à base de PC, telles que les GPU, ouvre d'importantes perspectives d'amélioration sur ce point.



Dans un premier temps, ce stage consistera donc à étudier les différents descripteurs locaux existants ainsi que les spécificités des processeurs GPU. Dans une seconde partie, un descripteur adapté à cette structure de calcul sera proposé.

L'étudiant devra avoir des compétences en traitement d'images, mathématiques appliquées, calculs numériques et programmation C++

Niveau demandé : *Master 1 Ingénieur (Bac + 4)*

Durée : 3/4 mois

Compétences : C++.

Contact :

Nom : Yoann Dhome

Téléphone : 01.69.08.82.98

Email : yoann.dhome@cea.fr

Sujet : Réseaux de caméras intelligents pour la vidéosurveillance



Le laboratoire développe dans le cadre de projets R&D des systèmes automatiques d'analyse vidéo temps réel intégrant des techniques évoluées de modélisation du fond, de détection, de localisation et de suivi temporel d'objets/de personnes dans un environnement. Pour satisfaire le besoin de couverture spatiale d'une infrastructure, il est indispensable de concevoir des systèmes pouvant gérer un grand nombre de capteurs vidéo répartis dans l'espace et mis en réseau. Les technologies mises en œuvre au laboratoire sont les réseaux IP de caméras et de calculateurs associés (PC).

L'objectif du stage est d'apporter des solutions aux problématiques liées au réseau de caméras, à savoir :

- l'intégration de la topologie du réseau dans le système global d'interprétation vidéo, telle que l'exploitation de champs de recouvrement pour le suivi temporel d'objets,
- la distribution des ressources de traitement,
- la communication entre les capteurs et les calculateurs.



Niveau demandé : *Master 1 Ingénieur (Bac + 4)*

Durée : *3/4 mois*

Compétences : *réseaux IP, mathématiques appliquées, calcul numérique, programmation C++.*

Contact :

Nom : Yoann Dhome
Téléphone : 01.69.08.82.98
Email : yoann.dhome@cea.fr

