

Lyon, le 20 janvier 2010

Charles-Edmond BICHOT
Maître de conférences en informatique
École Centrale de Lyon – LIRIS, CNRS, UMR 5205
Dépt. MI, 36 av. Guy de Collongue 69134 Ecully cedex
FRANCE
Tel : (+33)4 72 18 65 83 – Fax : (+33)4 72 18 64 43
charles-edmond.bichot@ec-lyon.fr

Stage de M2 / 3^{ème} année d'école d'ingénieur
Master recherche en informatique

Segmentation d'image : tests et parallélisation

Lors du challenge Pascal VOC 2010¹, l'équipe ECL/LIRIS a été classée **1^{ère} équipe française** et **9^{ème} équipe mondiale** en classification d'image. Forte de nombreuses années de recherche sur l'image et la vidéo, notre équipe n'a eu besoin que de 2 tentatives pour arriver à cette place. Nous cherchons maintenant à améliorer notre position mondiale et à gagner les quelques places qui nous manquent pour arriver en haut du classement par l'utilisation de méthodes originales et performantes.

Celles-ci passent, entre autre, par l'utilisation de la segmentation d'image. Le problème de la classification d'image consiste à classer des images dans des catégories définies à l'avance. Pour cela, un système est créé à partir d'un jeu (ensemble) d'images tests. Jusqu'à présent, la classification d'image était un processus composé de 3 étapes :

1. Extraction des caractéristiques de chaque image à l'aide de descripteurs;
2. Apprentissage des caractéristiques les plus souvent présentes dans les classes (càd les catégories);
3. Fusion des informations traitées pour permettre la prise de décision automatique (quelle image va dans quelle classe).

Ainsi, à partir d'un ensemble d'images de tests (plusieurs centaines) classées en catégories (quelques dizaines), on pouvait construire un système permettant de classer automatiquement toute nouvelle image présentée au système dans l'une de ces catégories. Cependant, cette approche atteint actuellement ses limites. Parce que les images sont très différentes, parfois complexes et formées de nombreux objets (petits) pouvant appartenir à différentes catégories, d'autre fois composées d'un seul objet pris en gros plan, il est difficile de traiter de la même manière chaque image. Or c'est ce que fait l'approche actuelle.

Dans ce cadre, la segmentation d'image permettrait une abstraction relative de la taille, de l'orientation et de l'illumination des objets. La segmentation pourrait aussi permettre de comparer les objets par leurs formes, ce qui est difficile actuellement.

L'un des problèmes de la segmentation d'image est sa formulation qualitative. En effet, plusieurs segmentations d'une même image sont possibles [?]. Notre approche de la segmentation d'image est construite sur les graphes [?, ?]. Nous voulons nous appuyer sur une **modélisation rigoureuse** de l'image (**par les graphes**) afin de pouvoir segmenter celle-ci avec une approche quantitative (et non qualitative). Le problème de la segmentation d'image devient alors un problème de partitionnement de graphe et nous pouvons nous appuyer sur des travaux récents [?] du laboratoire pour résoudre ce problème d'une façon performante (ce **problème** restant **NP-difficile**).

L'objectif du stage est double :

1. Pascal VOC : <http://pascallin.ecs.soton.ac.uk/challenges/VOC/>

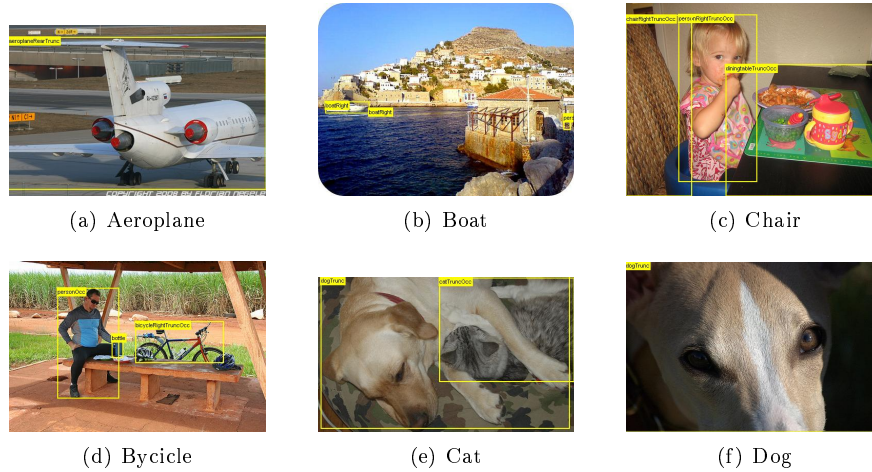


FIGURE 1 – Exemples de catégories du challenge Pascal VOC 2010

- proposer une **modélisation quantitative** du problème ;
- créer un programme permettant de **comparer différentes segmentation** d'une même image ;

En plus de ces deux objectifs, on pourra s'intéresser à la **parallélisation du code** de segmentation d'image, soit sur CPU, soit sur GPU.

Si ce stage donne de bons résultats, une participation au challenge Pascal VOC 2011 dans la compétition segmentation est envisageable.

Ce stage de 5 mois s'effectuera sur le site de l'École Centrale de Lyon (ECL), au Laboratoire d'informatique en images et systèmes d'information (LIRIS). Le responsable de l'équipe ECL/LIRIS est le Pr Liming Chen (liming.chen@ec-lyon.fr). La rémunération sera celle en vigueur pour les stagiaires des établissements de l'Éducation nationale, à savoir 417 euros par mois.

Pour ce stage, les compétences attendues sont :

- Programmation en C++
- Connaissances en multimédia et particulièrement en segmentation d'image
- Connaissances de base en théorie des graphes
- Connaissances de base en complexité et en algorithmique
- Environnement GNU/Linux préférable (Debian, Ubuntu, etc)