

# Analyse et traitement d'images issues de robots développés au LaBRI dans le cadre de la RoboCup

## 1 Équipe de développement

L'équipe de développement est constituée de **quatre personnes**. Ils sont experts en programmation **C++** et connaissent la bibliothèque de développement **OpenCV**. Ils ont également des notions en traitement d'images et de vidéos.

## 2 Rôle du client

- Le client est là pour aider l'équipe de développement à construire le *pipeline* le plus pertinent afin de répondre aux différents points du cahier des charges
- Le client est là pour éclaircir certains points du cahier des charges qui pourraient être flou
- le client ne connaît pas la programmation **C++**, ni la bibliothèque **OpenCV**, **il ne répondra donc à aucunes questions techniques relatives à la programmation ou à OpenCV ; les membres de l'équipe sont les spécialistes en la matière.**
- ce projet est très exploratoire et **le client n'a pas de solution oomplète à proposer vis-à-vis des problèmes soulevés par les différents objectifs**

## 3 Cahier des charges

### 3.1 Objectifs

Les objectifs de ce projet sont les suivants :

- Détecter et suivre la balle
- Détecter la non présence de la balle
- Détecter les lignes du terrain
- Calculer la position par rapport au but (même approximative)
- Trouver une stratégie pour ne pas voir au delà du terrain

L'équipe de développement pourra par exemple, s'intéresser à :

- Définir et utiliser un espace couleur intéressant
- Faire une segmentation des objets (histogramme, morphologie mathématique, etc)
- Détecter les composantes connexes et les filtrer
- Utiliser une classification de pixels
- Calculer le flot optique entre deux images
- Utiliser le recouvrement existant entre deux images
- etc

### 3.2 Images issues de la caméra du robot

L'équipe de développement utilisera les images suivantes issues directement de la caméra du robot qui sont directement dans l'espace HSV d'**OpenCV**. Le client fournit également une version RGB des images, images obtenu en reconvertissant les images HSV dans l'espace RGB.

- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/RhobanVisionLog.tar.gz>

Cette archive contient plusieurs séries d'images et pour chaque série les objectifs sont les suivants :

- **log1** : Calculer la position du robot dans le terrain, détection des lignes
- **log2** : Détection de la balle, du but et des lignes
- **log3** : Détection de la balle et du but
- **log4** : Détection du but et du terrain (avec et sans la balle)
- **log5** : Détection alternée de la balle et de la position sur le terrain
- **log6** : Idem **log5**
- **log7** : Détection du but et localisation sur le terrain
- **log8** : Idem **log5**

### 3.3 Dimensions du terrain et règles

Les dimensions du terrain et les règles de la RobotCup sont données dans la documentation suivante :

- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/HumanoidLeagueRules2013-05-28.pdf>

en sachant qu'il s'agit la ligue **KidSize**.

### 3.4 Quelques références

Afin de vous aider au mieux dans votre développement et la consitution des *pipelines*, le client fournit quelques références d'articles, l'équipe de développement est bien sûr invitée à faire également sa propre bibliographie et état de l'art.

- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/article-tracking2004.pdf>, un article sur le tracking de régions dédié au but
- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/article-fastvision2002.pdf>, un article sur la détection des objets et estimation des distances
- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/article-progsys1999.pdf>, un article présentant un système complet, plus ou moins détaillé dans la réalisation.
- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/article-particle2003.pdf>, un article présentant une méthode alliant filtre particulaire+apprentissage permettant de le tracking du ballon avec occlusion
- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/article-goal2009.pdf>, un article présentant une méthode pour détecter les buts
- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-ra/article-localize2000.pdf>, un article présentant une méthode pour détecter, et localiser tous les objets

## 4 Délivrables et modalités de rendu

Les livrables demandés par le client sont les suivants : une archive **nomDeLEquipe.tar.gz** contenant

- un **Makefile** permettant de compiler le code source
- un **README.txt** contenant le nom des membres de l'équipe et une notice expliquant comment compiler/exécuter le(s) programme(s)
- l'intégralité du code source
- un document **nomDeLEquipe.pdf** contenant quelques slides (pas de consignes sur le nombre de slides) présentant le projet ainsi que les différentes solutions proposées pour résoudre les problèmes

**L'archive ne contient aucunes images ou autres fichiers binaires à part le fichier pdf**

L'archive est à envoyer par mail à l'adresse **ta@labri.fr**, à la date de rendu déterminé par avance entre le client et les équipes de développement, tout retard vis-à-vis de la date de livraison sera sanctionné pas une pénalité de retard.

## 5 Critères d'évaluations

Une mini soutenance de 20 minutes sera organisée et la réussite du projet sera jugée par rapport à

- la qualité de la présentation orale
- la qualité du code source et de sa documentation
- la capacité de l'équipe à expliquer et justifier leur choix
- la capacité de l'équipe à entrevoir les améliorations possible vis-à-vis de leur choix
- la pertinence des résultats obtenus
- la rapidité d'exécution du programme