

Analyse et traitement d'images dans le cadre de la RoboCup

I. Organisation du projet

Équipe de développement

- Une équipe de développement est constituée de **trois ou quatre personnes**. Ils sont experts en programmation C++ et connaissent la bibliothèque de développement **OpenCV**. Ils ont des notions en traitement d'images et de vidéos. Ils sont également familiers de quelques techniques d'apprentissage avec le langage Python.
- **Chaque équipe de développement prend en charge un lot**. Chaque équipe travaille donc sur un lot, mais la communication inter-équipes peut être importante.
- **L'évaluation finale prendra en compte la différence de difficulté entre les différents lots** (ainsi que de l'investissement de chaque membre de l'équipe).

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 flous.
- Le projet est exploratoire et **le client n'a pas de solution à proposer vis-à-vis des problèmes soulevés par les différents objectifs et lots**. Le client compte beaucoup sur les équipes de développement pour lui trouver des solutions à ses problèmes.
- Le client ne connaît pas la programmation et 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.

Délivrables et modalités de rendu

Les livrables demandés par le client sont les suivants : une archive `nomDeLEquipe.tar.gz` avec un dossier `nomDeLEquipe/` contenant

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

L'archive ne contient aucunes images (autres que celles nécessaires pour exécuter les programmes) ou autres fichiers binaires à part le fichier pdf.

L'archive est à envoyer par mail à :

`michael.clement@enseirb-matmeca.fr` et `fabien.baldacci@labri.fr`
avant le 20 décembre 2018 à midi.

Tout retard vis-à-vis de la date de livraison, sera sanctionné par une grosse pénalité.

Critères d'évaluations

Chaque équipe présentera son travail via :

- **une soutenance** d'environ 20 minutes, contenant des résultats qualitatifs et quantitatifs ;

- **une démonstration** du travail réalisé (d'environ 5-10 minutes).

Une séance d'environ 10-15 minutes de questions/remarques du jury.

La réussite du projet sera jugée par rapport à :

- la qualité de la présentation orale et la qualité de la description du pipeline ;
- la qualité du code source et de sa documentation ;
- la capacité de l'équipe à expliquer et justifier leurs choix, leurs démarches scientifiques ;
- la capacité de l'équipe à entrevoir les améliorations possible vis-à-vis de leurs choix ;
- la justification des points du cahier des charges qui n'auraient pas été remplis.
- la pertinence des résultats obtenus par rapport aux objectifs demandés ;
- la validation (chiffrée) des résultats expérimentaux (quantitatif, qualitatif, temps de calculs, etc).

II. Démarches et cahier des charges

Démarches à adopter

La démarche scientifique sera prise en compte dans l'évaluation finale. Le client préconise la démarche suivante à adopter (*à titre indicatif*) :

- regarder l'ensemble des images ;
- analyser les problèmes relatifs aux objectifs ;
- mettre en place un protocole de test et de validation des résultats (méthode, métriques, etc) ;
- constituer une base de données d'entraînement des cas à traiter (normaux et pathologiques) ;
- constituer une base de données de test (différente de la base d'entraînement) afin de valider le *pipeline* ;
- constituer des vérités terrains afin de pouvoir réaliser des mesures de qualités ;
- réfléchir aux différentes étapes à mettre en oeuvre dans le *pipeline* avant l'implémentation ;
- etc.

Il est vivement recommandé aux équipes de faire un peu de bibliographie afin de voir quelles solutions existent déjà dans l'état de l'art avant de commencer le développement.

Afin de donner une idée aux équipes des résultats attendus : le client fournit également quelques vidéos, utilisant les anciennes règles de la compétition.

- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-files/project/example/result-aibo.mp4>
- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-files/project/example/result-bruno.mp4>

Données et matériels

Les équipes de développement utiliseront les images suivantes issues de la caméra du robot et transformées dans l'espace RGB.

- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-files/project/data/>

Cette archive contient plusieurs séries d'images, qui représente dans la plupart des cas, les séquences suivantes :

- recherche de la balle et aller vers la balle ;
- recherche des buts, aller vers les buts et tir.

Afin de visualiser les séquences complètes, le client fournit des gif regroupant les différentes images disponibles ici

- <http://www.labri.fr/~ta/tmp-files/project/gif/>

Description des lots et attentes indicatives

Lot 1 : Terrain

- Détecter le terrain et créer un masque du terrain
- Attentes :
 - Pas de faux négatifs (ne pas masquer le terrain).
 - Faux positifs un peu toléré (dépassement en bordure du terrain).

Lot 2 : Balle

- Détecter la balle, sa position dans l'image et son diamètre
- Attentes :
 - Très peu de faux négatifs (à réduire autant que possible).
 - Pas de faux positifs.

Lot 3 : Buts

- Détecter la position de la base des buts et les poteaux.
- Attentes :
 - Faux négatifs tolérés (à réduire autant que possible).
 - Faux positifs tolérés (à réduire autant que possible).

Lot 4 : Lignes

- Détecter des segments blancs sur le terrain. Les lignes peuvent être vues comme un ensemble de paire de points. Il faudra également réunir les segments colinéaires. Il vaut mieux ne pas détecter un segment que de mal détecter une de ses extrémités (par exemple : un segment plus court qu'il ne l'est vraiment).
- Attentes :
 - Faux négatifs tolérés.
 - Très peu de faux positifs (à réduire autant que possible).

Lot 5 : Intersections

- Détecter les positions dans l'image des coins et intersections des lignes du terrain, par exemple les « T » les « X », etc. Détecter correctement le type d'intersection ou ne pas détecter.
- Attentes :
 - Faux négatifs tolérés.
 - Très peu de faux positifs (à réduire autant que possible).