



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



Université
de Toulouse

LAAS-CNRS

Navigation autonome de robot mobile



TURTLE TEAM

Pierre Beauhaire
Hugo Brefel
Sylvain Guillaume
Luc Rubio
Salah Eddine Ghamri

beauhaire.pierre@gmail.com
brefel.hugo@gmail.com
sylvain31g@free.fr
luc.rubio.lr@gmail.com
salaheddineghamri@gmail.com



TURTLE TEAM

Contexte et objectif

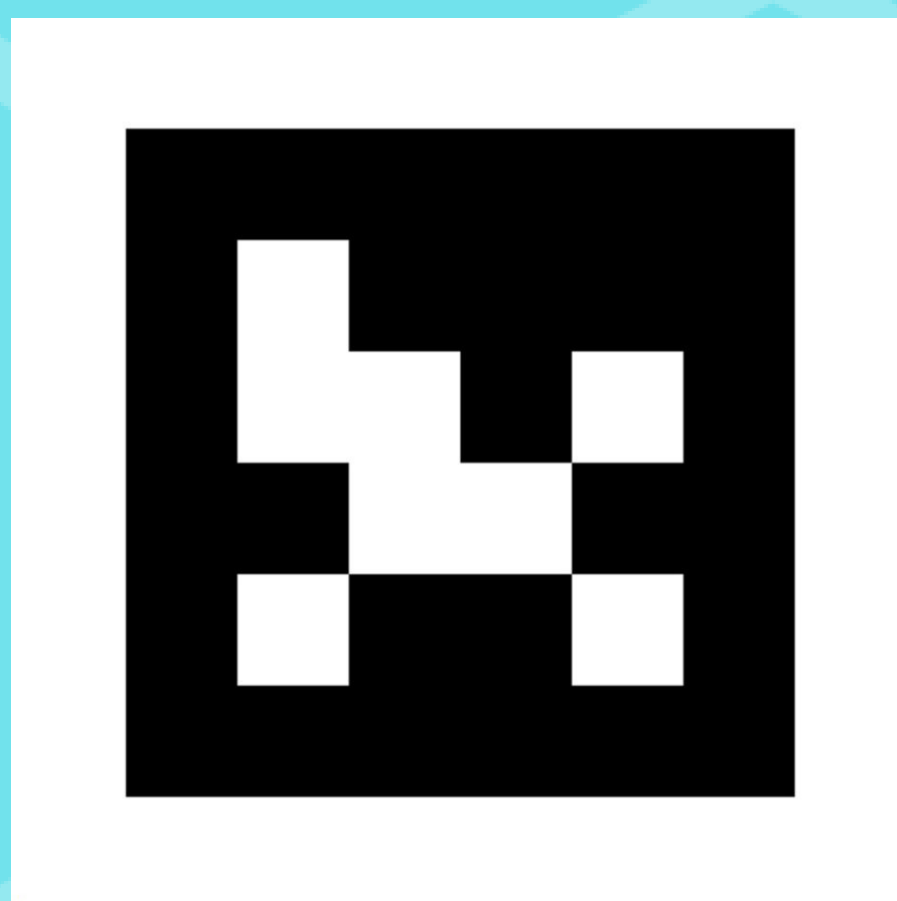
La pédagogie par projets est au centre de la formation que nous suivons. Elle nous permet de :

- Mettre en pratique et développer les compétences acquises en gestion de projet, ainsi que dans les différents domaines des spécialisations de la formation.
- Concevoir, développer, implémenter et valider des solutions respectant un cahier des charges et visant à la réalisation d'une application au confluent des disciplines de la formation.

Un projet à but pédagogique porté par plusieurs chercheurs du LAAS a ainsi été porté à notre attention.

Il s'agit de faire se déplacer un TurtleBot dans un environnement intérieur pouvant comporter des obstacles statiques. Ce déplacement sera effectué grâce à la reconnaissance visuelle d'AR Codes, qui permettront de relocaliser le robot de manière précise.

Un TurtleBot est un robot composé notamment de 2 roues motrices et d'une caméra Kinect permettant au robot d'apprécier les distances.



État de l'art

Un environnement intérieur est structuré, et créé par l'homme. Pour pouvoir s'y déplacer, le robot doit construire son propre modèle du monde, ou l'acquérir grâce à un modèle fourni par l'utilisateur. Ensuite, avec la carte de son environnement, il est facile d'appliquer un algorithme permettant au robot de créer un chemin depuis sa position courante jusqu'à une position finale.

L'exécution de ce déplacement se fait par un suivi de trajectoire basé sur des données proprioceptives (odométrie), mais qui peuvent être sujettes à des erreurs. Pour corriger sa trajectoire le robot doit se relocaliser à chaque instant pour faire correspondre sa situation courante avec les données fournies par ses capteurs.

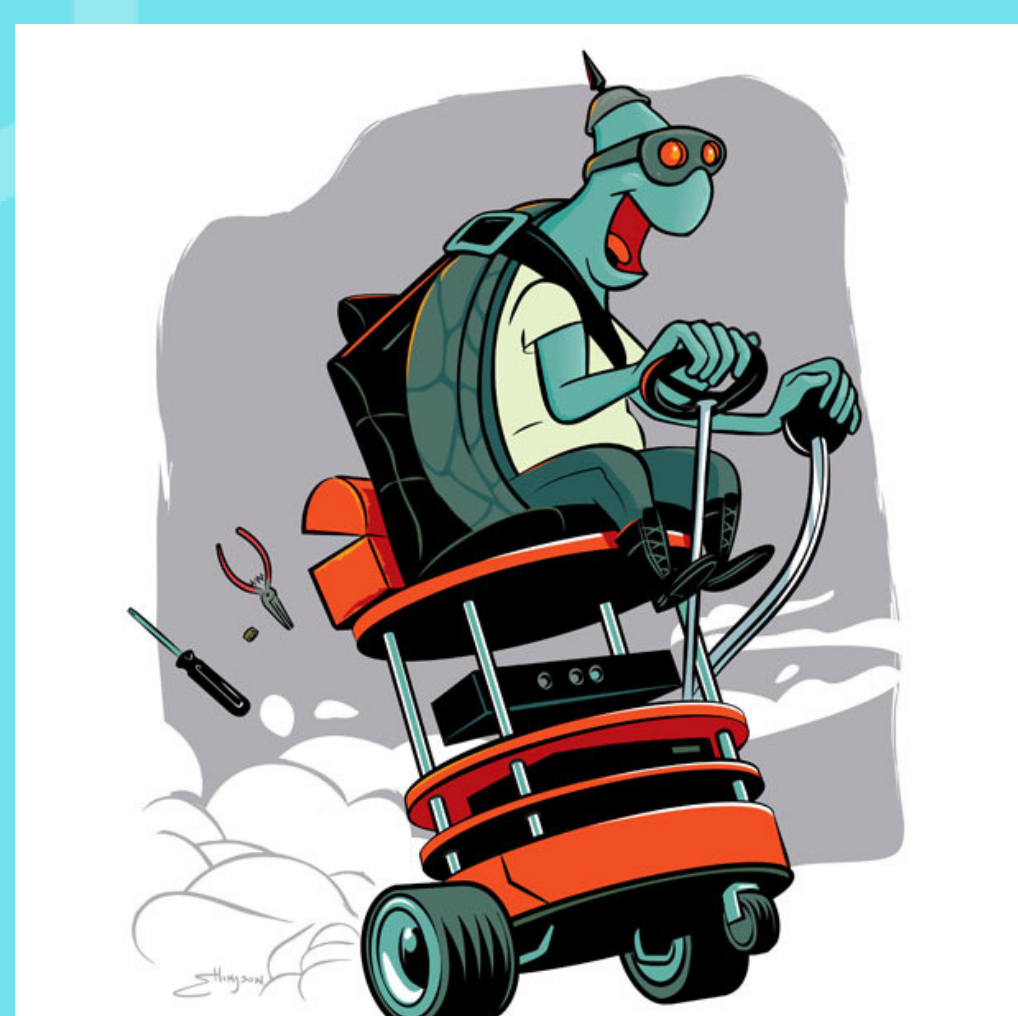
La principale différence entre la navigation en environnement intérieur ou extérieur concerne les conditions d'illumination. La construction de la carte peut ainsi devenir très difficile. Un environnement extérieur sera en général plus riche en informations (couleurs, textures...), mais également plus complexe car il peut évoluer de manière dynamique (temps, lumière, passants, véhicules...).

Clients :

Frédéric Lerasle, Équipe RAP, LAAS-CNRS
Michel Taïx, Équipe GEPETO, LAAS-CNRS
Michael Lauer, Équipe TSF, LAAS-CNRS

Intervenant externe :

Cyril Briand, Coach, LAAS-CNRS



Description du projet

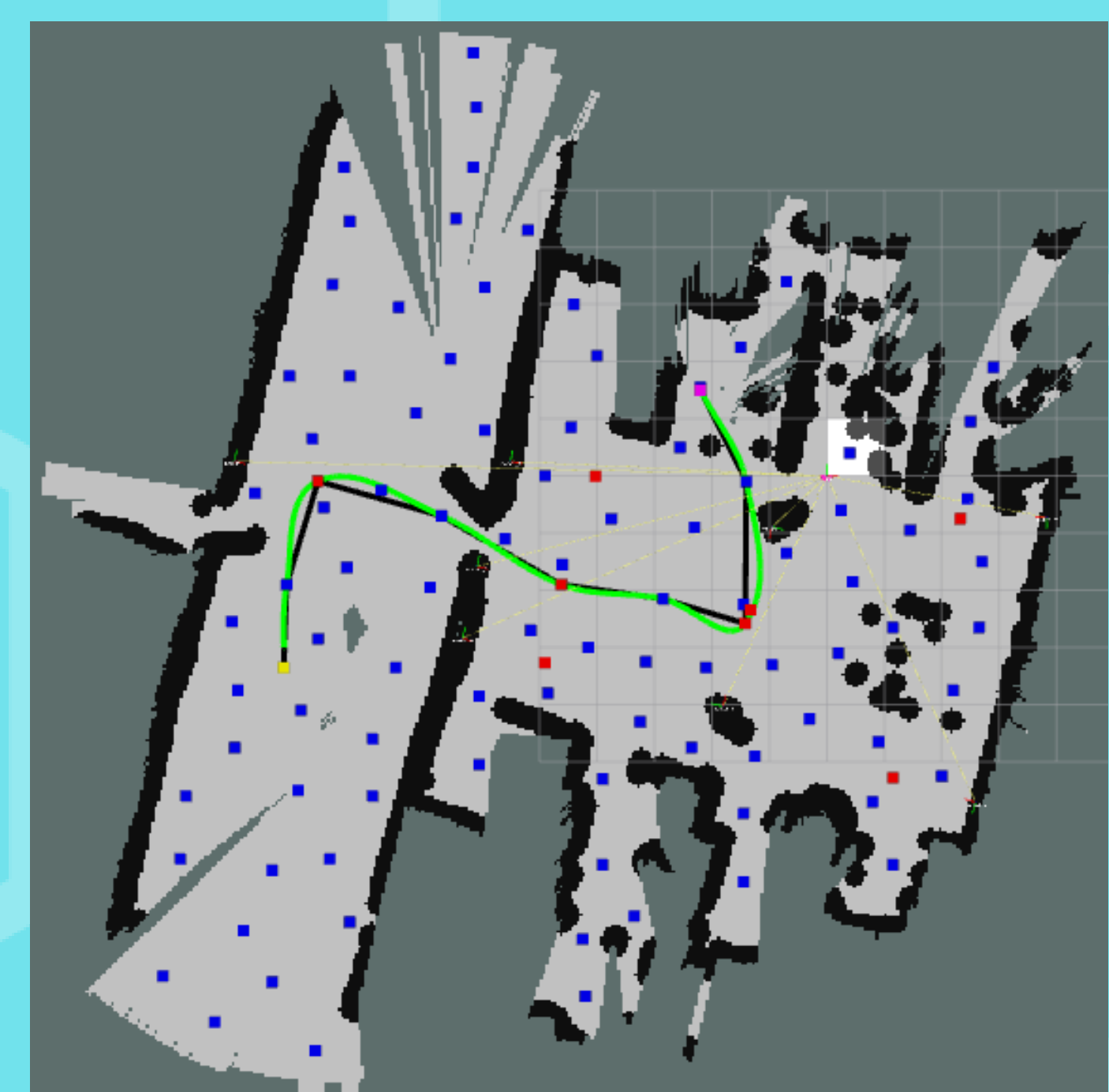
- Cartographie de l'environnement et visualisation des déplacements du robot grâce à une interface graphique appelée Rviz.

Avant tout déplacement :

- Génération de la carte de l'environnement.
- Dilatation de la carte de l'environnement et assimilation du robot à un point afin d'éviter tout contact.
- Placement des AR Codes à la main sur la carte.
- Création du graphe de connexité associé à l'environnement grâce à l'algorithme du PRM (Probabilistic RoadMap).
- Calcul d'une trajectoire à partir du graphe de connexité grâce à un algorithme A*.
- Lissage de la trajectoire grâce à des courbes de Bézier pour que les virages soient moins secs et que le déplacement soit plus fluide.

Durant le déplacement :

- Calcul des vitesses linéaire et angulaire pour le suivi de la trajectoire.
- En cas de rencontre avec un amer, on utilise le filtre de Kalman pour faire une estimation de la position du robot pour pouvoir le relocaliser précisément, en utilisant son odométrie et les coordonnées de l'indice visuel.
- En cas de rencontre avec un obstacle statique, recalcul de la trajectoire.



Pour aller plus loin...

Nos clients souhaitent que notre projet puisse servir un but pédagogique, notamment pour des futurs TP, qui permettraient une application directe des notions vues en cours :

- création d'un environnement 2D,
- développement et application d'un filtre de Kalman,
- calcul de différentes heuristiques pour la trajectoire du robot...

Pour les étudiants souhaitant continuer le développement de notre travail, plusieurs pistes sont à explorer :

- détection d'obstacles dynamique (une personne qui traverse la trajectoire du robot...)
- création de la carte de manière dynamique par le robot en utilisant les amers (SLAM)...

WWW.MASTERRODECO.WORDPRESS.COM
OU FLASHEZ LE QR CODE CI-CONTRE

