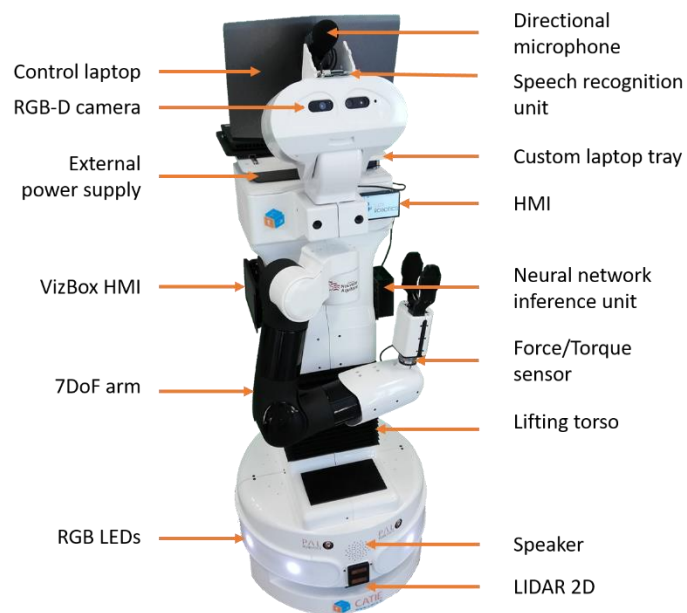


Préhension souple avec le robot Epock

Contexte

Le CATIE, centre de transfert technologique aquitain, a monté une équipe de robotique qui participe à la ROBOCUP @Home, la plus grande compétition de robotique autonome de service au monde. Le robot TIAGo de PAL Robotics est la plateforme utilisée par l'équipe pour ses expérimentations. Cette machine est complexe, coûteuse et fragile. Les tâches que l'on vise à accomplir avec ce robot sont à la frontière de l'état de l'art et demandent une pluridisciplinarité technique importante. Les développements sont d'abord testés sur un simulateur physique, avant d'être ensuite exécutés sur le robot réel. Ce projet consiste à étudier les différentes technologies de préhenseur pertinentes pour notre application, d'en choisir une et d'en faire un démonstrateur en prenant en compte toute la chaîne de préhension.



Projet

Ce projet vise à améliorer les capacités de préhension du robot. Le préhenseur actuel est long, rigide et n'a pas de retour de force fiable. On se questionne sur l'intérêt de changer de (ou ajouter une) technologie de préhenseur. L'objectif est de réussir les défis technologiques soulevés par les épreuves "Storing Groceries", "Clean the Table" et "Set the table" de la compétition @Home (lien en fin de document, à lire).

Nous attendons un état de l'art sur les différentes technologies de préhenseurs pertinentes pour le robot dans le cadre de ces épreuves. Cette étude doit nous permettre de choisir, ensemble, un ou deux préhenseurs dans le but d'en faire un démonstrateur dans la suite du projet. Nous nous pencherons, entre autres, sur les éléments suivants :

- Capacités du préhenseur (objets plats, déformables, fragiles, liquides, etc)
- Facilité d'intégration (poids, câblage, bruit, etc)
- Facilité de construction
- Coût
- Robustesse aux imprécisions de positionnement
- Solidité
- Impact sur l'approche de préhension (le mouvement à réaliser)
- Capacité à vérifier que la préhension a été réussie

A noter que nous disposons déjà du matériel nécessaire pour réaliser un démonstrateur « d'universal gripper » (<https://www.youtube.com/watch?v=0d4f8fEysf8> <https://www.youtube.com/watch?v=8Kc5Hp4Y7XY>) et un « soft gripper » (<https://www.youtube.com/watch?v=GgJt6vIbiso&t=3s>). Il sera possible d'acheter du petit matériel pour la réalisation de ce projet.

En plus de la conception mécanique et électronique du démonstrateur, il s'agira de proposer et implémenter une approche de préhension adaptée aux différents préhenseurs. Pour cette partie,

nous ferons abstraction des problématiques de perception (la position et le type d'objet à attraper sont connus avec une imprécision qui sera simulée). Vous aurez accès à des bibliothèques logicielles propriétaires permettant de contrôler le bras du robot en cinématique inverse, ce qui facilitera votre travail.

A noter que le robot possède un capteur de couple/force 6 axes intégré au niveau du poignet qui peut être utilisé. Une attention particulière devra être portée sur la robustesse des approches proposées. Il s'agira donc de concevoir des procédures de test qui permettent de valider le système développé avant de le tester sur le robot réel.

Besoins du projet

Ce projet nécessite une pluridisciplinarité forte des candidats. Il s'agira de faire une étude, de l'électronique, du contrôle, de la mécanique et développement logiciel. **Si l'idée de passer de nombreuses heures à galérer en autonomie à Eirlab pour faire fonctionner un préhenseur bizarre ne vous branche pas, ne sélectionnez pas ce projet.**

Pour la partie logicielle, ce projet se fera sous ROS, en Python ou C++. Le simulateur physique est Gazebo. Le processus d'installation des outils est bien documenté. Si le projet avance correctement, nous pourrions tester l'approche sur le robot réel (les interfaces logicielles sont compatibles avec la version simulée). Installation de ROS Kinetic sous Ubuntu 16.04 obligatoire. Les logiciels nécessaires au projet sont gratuits ou seront mis à disposition le temps du projet.

Documentation d'installation :

<http://wiki.ros.org/kinetic/Installation>

Tutoriels ROS :

<http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials>

Tutoriels TIAGo :

<http://wiki.ros.org/Robots/TIAGo/Tutorials>

Règlement de la compétition @Home :

http://www.robocupathome.org/rules/2019_rulebook.pdf

The incredible potential of flexible, soft robots | Giada Gerboni :

https://www.youtube.com/watch?v=AI7M-JTC6_w

Robotique, les préhenseurs adaptatifs :

https://www.institutmaupertuis.fr/include/telechargement.php?id_doc=142&fichier=1

Exemple de préhenseur flexible qui semble pertinent :

<https://hackaday.com/2013/12/03/compliant-robot-gripper-wont-scramble-your-eggs/>

Encadrant :

Rémi Fabre

