

Sujet : Du grasping en téléopération au grasping autonome



Contexte

Attraper un objet quelconque posé sur une table est trivial pour un humain. Pour un robot, qui en a pourtant les capacités mécatroniques, **ça reste une problématique ouverte**.

En utilisant un casque de réalité virtuelle, il est possible de contrôler les mouvements des bras du robot Reachy. En quelques minutes d'entraînement, le robot téléopéré résout des problèmes qu'on ne sait pas résoudre de manière autonome. Le but de ce projet exploratoire est d'améliorer le grasping autonome grâce à la téléopération.

Le focus du projet est l'obtention de la grasp pose sur des objets inconnus et la réussite de la séquence : "le préhenseur est proche de l'objet -> le préhenseur attrape l'objet -> l'objet est soulevé". On met donc de côté les problématiques de détection d'objet, de path planning et de tâche haut niveau. Par contre, l'ajout de senseurs sur le préhenseur est envisageable (capteurs de force, caméra RGB-D).

Keywords: **imitation learning, grasping, 6 DoF grasp pose.**

Le sujet est volontairement large et sera affiné pendant la phase d'état de l'art. **Ce projet est difficile**, si vous n'êtes pas sûr(e)s d'être motivé(e)s, prenez un autre projet.

Un sujet de stage de PFE sera proposé sur un thème connexe à ce projet.

Déroulement du projet

- 1) Prise en main du robot et du casque de VR, installation de l'environnement de travail
- 2) Design et réalisation d'un setup permettant de quantifier la qualité de l'approche de grasping. E.g : 10 objets posés en vrac qu'il faut ranger (<https://www.youtube.com/watch?v=Sj5QDR2Hwd4>)
- 3) Implémentation d'une pipeline de grasping simple (vous serez aidés)
- 4) Implémentation et intégration des approches sélectionnées pendant la phase état de l'art
- 5) Réalisation des tests, rédaction du rapport

Quelques questions qui motivent ce projet :

- Est-ce que le manque de captation du préhenseur est un obstacle majeur à la qualité du grasping ?
- Est-ce que les grasp poses proposés par l'approche semblent naturelles à l'utilisateur ? Est-ce que l'utilisateur peut proposer de meilleures solutions ?
- Est-ce que l'on sait transférer une stratégie de grasping de l'utilisateur au robot pour un objet donné ? L'idée étant d'avoir un setup d'apprentissage pour transformer facilement des objets inconnus en objets connus.

Equipement

Reachy V2021 mis à disposition à Eirlab + casque de VR.

Environnement de travail logiciel

ROS2 (RVIZ, Gazebo, etc), Python3 (et Jupyter Notebook), SDK Reachy, librairies identifiées pendant la phase d'état de l'art.

Encadrement

Rémi Fabre, ~1h par semaine

Liens utiles

Documentation du robot :

<https://docs.pollen-robotics.com/>

Site de l'entreprise :

<https://www.pollen-robotics.com/>

Vidéo promotionnelle Reachy :

<https://www.youtube.com/watch?v=zsFpiawg-sA&t=74s>

Des pancakes en teleop :

<https://www.youtube.com/watch?v=wQfOKoQf4J0>

Rendu du projet Reachy de l'année dernière :

https://github.com/Eirlab/reachy_mobile_reachy/blob/main/reachy_mobile_documentation/src/SUMMARY.md

https://github.com/Eirlab/reachy_mobile_reachy

Un exemple de papier que vous serez amené(e)s à lire (**lisez à minima l'abstract et l'introduction avant de choisir ce projet**) :

<https://arxiv.org/pdf/2103.12321.pdf>