Programmer un robot avec MoveIt2 - Jumeau Numérique

Prérequis : être arrivé au bout du tutoriel sur le Driver UR ROS2

Comment fonctionne la manipulation avec MoveIt ?

MoveIt2 est la plateforme de manipulation robotique pour ROS2. Il implémente un nombre important des dernières innovations en termes de :

- Planification de trajectoire
- Manipulation
- Perception 3D
- Cinématique
- Contrôle
- Navigation

https://moveit.picknik.ai/humble/doc/concepts/concepts.html

Premiers pas avec MoveIt dans RViz

Pour débuter avec MoveIt, on peut utiliser ses fonctionnalités de planification de trajectoire via le **plugin MoveIt Display** du logiciel de visualisation 3D de ROS **RViz**. C'est un outils très puissant pour débuguer des applications robotiques ROS. On verra que RViz est alors un jumeau numérique du vrai robot.

Les tutoriels pour débuter et approfondir ses compétences avec MoveIt sont en Anglais et fonctionnent avec le robot Panda de Franka Emika.

Nous reprenons ici le tutoriel pour débuter avec MoveIt, et l'appliquons à un UR5e avec le driver UR ROS2.

Avec un hardware simulé par ROS

Faire tourner le driver UR ROS2 :

1. Jusqu'à ROS2 **Humble**
   `ros2 launch ur_robot_driver ur_control.launch.py ur_type:=ur5e robot_ip:=yyy.yyy.yyy.yyy fake_hardware:=true launch_rviz:=false`
2. A partir de ROS2 **Jazzy**
   `ros2 launch ur_robot_driver ur_control.launch.py ur_type:=ur5e robot_ip:=yyy.yyy.yyy.yyy use_mock_hardware:=true launch_rviz:=false`

Avec la simulation URSim

Voir https://innovation.iha.unistra.fr/books/robotique-open-source/page/universal-robot-ros2-driver#bkmrk-installation-du-simu

Sous Ubuntu 22 - docker

- Démarrer la simulation URSim pour un UR5e

```
ros2 run ur_robot_driver start_ursim.sh -m ur5e
```

- Ouvrir l'interface URSim dans le navigateur : http://192.168.56.101:6080/vnc.html --> cliquer sur Connect
- Faire tourner le driver UR ROS2

```
ros2 launch ur_robot_driver ur_control.launch.py ur_type:=ur5e robot_ip:=192.168.56.101 launch_rviz:=false
```

Sous Windows - VirtualBox

- Télécharger la VM URSim avec External Control préinstallé
- Configurer le réseau NAT VirtualBox, récupérer les adresses IP avec `ip a` et tester la communication avec `ping 10.0.2.X`, cf. :
  - https://innovation.iha.unistra.fr/books/robotique-open-source/page/universal-robot-ros2-driver#bkmrk-configurer-le-r%C3%A9seau
- Démarrer URSim

- Démarrer le robot virtuel
- Tester la communication entre ros_control et l'URCap external control, cf. https://innovation.iha.unistra.fr/books/robotique-open-source/page/universal-robot-ros2-driver#bkmrk-https%3A%2F%2Fgithub.com%2Fr
- `ros2 launch ur_robot_driver ur_control.launch.py ur_type:=ur5e robot_ip:=10.0.2.5 initial_joint_controller:=joint_trajectory_controller launch_rviz:=true`

Avec le vrai robot

- Faire tourner le driver UR ROS2

```
ros2 launch ur_robot_driver ur_control.launch.py ur_type:=ur5e robot_ip:=192.168.0.10
launch_rviz:=false
```

Lancer MoveIt et RViz

```
ros2 launch ur_moveit_config ur_moveit.launch.py ur_type:=ur5e launch_rviz:=true
```

https://ur-documentation.readthedocs.io/en/latest/index.html ?

Déplacer le Robot avec le Plugin MoveIt dans RViz

- On veut lancer une requête de planification de trajectoire
- On utilise le plugin MotionPlanning qui permet de configurer la requête via une interface graphique

Résultat

ros2_moveit2_ros2control_commande_externet_UR5e.mp4

Planification de trajectoire avec OMPL

Ajouter un obstacle

- Choisir une configuration cible faisable, sans collision

ros2_moveit2_OMPL_RRTconnect_evitement_collision_automatique

Tester différents algorithmes d'OMPL

- Algorithmes RRT d'exploration rapide stochastique d'arbre
-

ros2_moveit2_OMPL_RRTstar_evitement_collision_longueur_optimisee

Résultat

En optimisant la trajectoire avec RRTstar, on obtient un mouvement fluide, qui évite les collision avec l'environnement et de longueur minimisée. Voir la vidéo réalisée en salle robotique de l'IUT.

Auteur: Gauthier Hentz, sur le wiki de l'innovation de l'IUT de Haguenau

Attribution-NonCommercial-PartageMemeConditions 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Revision #8
Created 25 April 2023 14:33:11 by admin_idf
Updated 14 April 2025 12:06:00 by admin_idf