

## 3D Model Reconstruction using Gazebo and MoveIt2

در این تمرین قصد داریم با استفاده از ربات 6R که در تمرینات گذشته با آن آشنا شده اید، یک ویدیو از یک آجکت مقابل آن تهیه کنیم و آن را به یک بازنمایی سه بعدی تبدیل کنیم.

برای این امر می خواهیم از محیط شبیه سازی Gazebo Garden و ابزار کنترل MoveIt2 استفاده کنیم که در تمرین های گذشته با آن ها آشنا شده اید.

برای استفاده از فایل urdf در گزبو تغییرات مورد نیاز را در صورت نیاز اعمال کنید.

### تمرین (۱)

ابتدا فایل URDF ربات را با استفاده از کد پایتون در اصطلاح Spawn کنید. برای این کار می توانید دستور اجرای نود create را که در زیر آمده است با استفاده از کلاس Node در لانچ فایل خود به کد پایتون تبدیل کنید.

```
ros2 run ros_gz_sim create -world default -file file_name
```

برای اطلاعات بیشتر از نود create می توانید از دستور زیر استفاده کنید.

```
ros2 run ros_gz_sim create --helpshort
```

از مدل spawn شده خود یک اسکرین شات تهیه کنید.

### تمرین (۲)

حال با استفاده از پکیج gz\_ros2\_control می خواهیم ربات را در محیط شبیه سازی کنترل کرده و موقعیت جوینت های آن را در دسترس داشته باشیم.

برای اینکار ابتدا gz\_ros2\_control را مطابق [این آدرس نصب](#) کرده و طبق مطالب موجود در [این بخش](#) از [README](#) این ریپازیتوری فایل urdf خود را تغییر دهید.

حال با استفاده از موس خود وضعیت ربات را در محیط شبیه سازی تغییر دهید و در پنجره rqt وضعیت تاپیک خود مربوط به جوینت ها را مشاهده کنید.

از این عملیات خود یک ویدیو به فرمت mp4 تهیه کنید.

### تمرین (۳)

در این قسمت سعی کنید کدهای کنترلی که با MoveIt نوشته بودید را به تاپیک های کنترل کننده در gazebo متصل کنید.

دقت کنید که ممکن است برای این کار نیاز به bridge بین گزبو و راس داشته باشید.  
می توانید برای برقراری ارتباط بین راس و گزبو از لینک های ذیل استفاده کنید.

[https://staging.gazebosim.org/docs/garden/ros2\\_integration](https://staging.gazebosim.org/docs/garden/ros2_integration)

[https://github.com/gazebosim/ros\\_gz/tree/ros2/ros\\_gz\\_sim\\_demos](https://github.com/gazebosim/ros_gz/tree/ros2/ros_gz_sim_demos)

بعد از نوشتن اتصال بین Gazebo, MoveIt, ترجمکتوری های دایره و مستطیل را اجرا کنید و از اجرای هر کدام یک فایل mp4 تهیه کنید.

دقت کنید که مانند تمرین آزمایشگاه ۴ باید یک سرویس برای این امر پیاده سازی کنید.

### تمرین (۴)

در این قسمت سعی کنید با یک پلاگین دوربین به ربات خود اضافه کنید. جایگاه این دوربین در آخرین لینک یعنی RL6 قرار خواهد داشت.

ابتدا سعی کنید که خروجی تصویر دوربین مورد نظر را در پنجره rqt مشاهده کنید.

برای اینکه تصویر مشخصی داشته باشید می توانید در روبه روی ربات خود یکی از مدل های آماده gazebo را spawn کنید.

برای استفاده از پلاگین ها می توانید از لینک های زیر استفاده کنید.

<https://gazebosim.org/docs/garden/sensors>

<https://gazebosim.org/api/rendering/7/tutorials.html>

<https://gazebosim.org/api/sensors/7/tutorials.html>

از این عملیات خود یک ویدیو تهیه کنید.

## تمرین ۵)

حال باید سرویس ترجکتوری خود را به گونه ای تغییر دهید که در آن یک فیلم از شی مقابل ربات تهیه کنید. به این صورت که ربات باید یک ترجکتوری حول شی مقابل خود اجرا کند و یک فیلم ۳۶۰ درجه از آن تهیه کند. (برای ساده تر شدن موضوع می توانید یک ترجکتوری ثابت را برای همه اجسام در نظر بگیرید و برای مثال اگر به شکل دایره حرکت می کنید سعی کنید یک دایره با شعاع مناسب را طی کنید.)

فیلم تهیه شده از شی مقابل ربات را ذخیره کنید.

## تمرین ۶)

سرویس ترجکتوری خود را به گونه ای تغییر دهید که در آن پس از پایان ترجکتوری و ذخیره شدن ویدیو شی، مسیر آن ویدیو به سرویس دیگری ارسال شود که در آن ویدیو را خوانده و آن را تبدیل به فایل های 3d به فرمت point cloud می کند.

برای این تبدیل شما می توانید از هر کتابخانه ای استفاده کنید.

یکی از کتابخانه های پیشنهادی می تواند کتابخانه [modeler](#) باشد.

سپس فایل های ply تولید شده را با استفاده از کتابخانه [open3d](#) نمایش دهید و از خروجی خود اسکرین شات تهیه کنید.

این عملیات را حداقل برای سه مدل موجود در گزبو انجام دهید. دقت کنید که مدل های کوچکتر مانند جعبه و ... نیز در گزبو موجود می باشند.

برای spawn شدن آن ها یک پارامتر هنگام لانچ شدن لانچ فایل دریافت کنید.

## تحويل:

فایل گزارشات، کدها، اسکرین شات ها و فایل های mp4 خود را در قالب یک فایل zip در سامانه vu بارگزاری کنید.

در صورت هرگونه مشکل در تلگرام با بنده در ارتباط باشید. (alimojaded79@)

در صورت نیاز به رفع اشکال حضوری می توانید با هماهنگی از روز قبل در روزهای یکشنبه و سه شنبه و چهارشنبه ساعت ۱۵:۳۰ الی ۱۷:۳۰ به مرکز تحقیقات رباتیک واقع در انتهای یال D1 مراجعه فرمایید.

لطفا با مدیریت زمان خود تا روز تحويل پروژه کارهای خود را تقسیم کرده و به روز های پایانی محول نکنید زیرا در روز های پایانی ممکن است موقعیت رفع اشکال مهیا نباشد.

موفق باشید.