

در این آزمایش قصد داریم به mobile robot طراحی شده در آزمایش قبلی، یک سنسور LIDAR اضافه کنیم. این سنسور از اشعه نور برای پیدا کردن فاصله تا اجسام استفاده می‌کند و برای مثال برای درست کردن یک نقشه از محیط می‌تواند استفاده شود.

### فعالیت ۱

با استفاده از این آموزش یک سنسور LIDAR به موبایل ربات آزمایش قبلی اضافه کنید. این مدل را به دنیای maze.sdf اضافه کنید، مطمئن شوید پلاگین‌های مربوطه را اضافه کردید و اندازه فیزیکی مدل را کمتر کنید تا به راحتی در دنیا جا شود. تایپیک مربوط به سنسور را echo کنید و از ترمینال و قسمتی از پیام که دارای مشخصات فریم سنسور است اسکرین‌شات بگیرید.

### فعالیت ۲

با استفاده از ros\_gz\_bridge یک پل برای تایپیک lidar /بزنید.

rviz2 را اجرا کنید و یک display از نوع LaserScan اضافه کنید. تایپیک مربوط به سنسور را مشخص کنید و مطمئن شوید که شبیه‌سازی در حال اجرا هست. آیا نقاط مربوط به دیوار روبه‌رو را در rviz می‌بینید؟ در ترمینال rviz چه اروری وجود دارد؟ rviz را ببندید.  
در یک ترمینال جدا دستور زیر را اجرا کنید:

```
$ ros2 run tf2_ros static_transform_publisher "0" "0" "0" "0" "0" "0" "world"  
"vehicle_blue/chassis/gpu_lidar"
```

دوباره rviz را اجرا و مراحل قبل را تکرار کنید. آیا این بار نقاط مربوط به سنسور دیده می‌شوند؟ چرا؟

### فعالیت ۳

یک پکیج ROS2 بنویسید که با استفاده از ros\_gz\_bridge و ارتباط دادن پیام‌های Twist و

LaserScan در Gazebo و ROS2 ربات را به حرکت در می‌آورد. به این صورت که اگر ربات بیش از حد به دیواری نزدیک شود، مقدار کمی به عقب می‌آید، جهتش را عوض می‌کند، و سپس دوباره شروع به حرکت به جلو می‌کند.

از دنیای maze.sdf استفاده کنید و برای اجرای پل ارتباطی و نود خود یک لانچ فایل بنویسید. (در آزمایش‌های قبلی پکیج‌های ros\_gz را کامپایل کرده‌اید)

## فعالیت نمره اضافه

کاری کنید که فریم‌های دنیا و مدل در Gazebo در rviz نمایش داده شوند و با حرکت دادن ربات در Gazebo با استفاده از Teleop فریم ربات در rviz نیز به حرکت در بیاید و بتوانید با استفاده از سنسور LIDAR و جابه‌جایی ربات، دیوارهای مختلف نقشه را در rviz و با استفاده از display مربوط به LaserScan نمایش دهید. (این فعالیت در مقابل فعالیت ۲ است که فریم سنسور را با یک ترنسفور ایستا به مرکز نقشه در rviz وصل کردیم)

## تحويل

از نتیجه تمرین‌ها اسکرین‌شات گرفته و در یک فایل PDF با نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی قرار دهید و همراه با تمام کدها در یک فایل ZIP در سامانه آموزش مجازی دانشگاه ارسال کنید.