

ROS 自动紧急制动实验

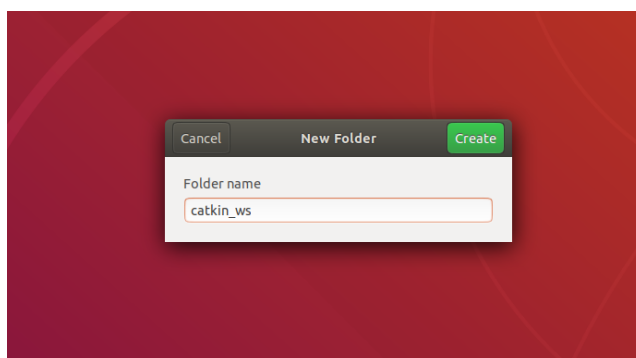
201250125 刘承杰

代码来源于 https://github.com/Khoo395/F1Tenth-Labs-/tree/main/Lab2_AEB/tiong_hee_roslab

一、实验步骤

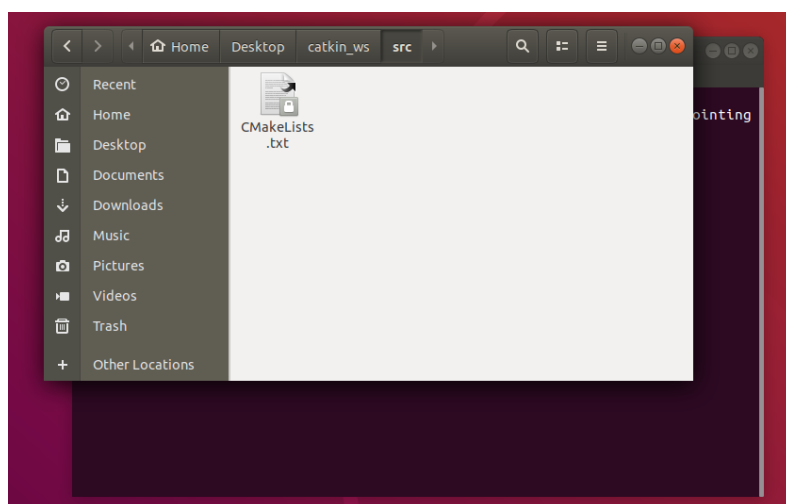
1. 创建文件夹

在桌面上创建名为 `catkin_ws` 的文件夹，在 `catkin` 文件夹内部创建文件夹 `src`。



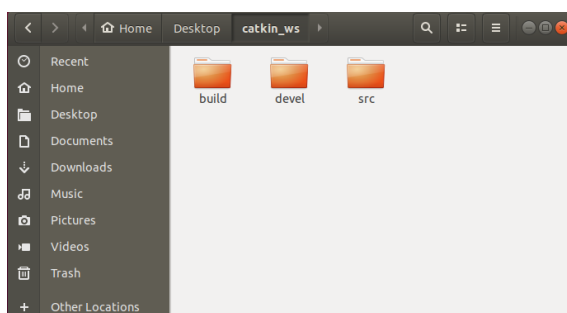
2. 初始化工作空间

在 `catkin_ws` 目录下打开终端，输入 `catkin_init_workspace` 进行初始化。



3. catkin_make 编译

输入 `catkin_make` 进行编译测试。

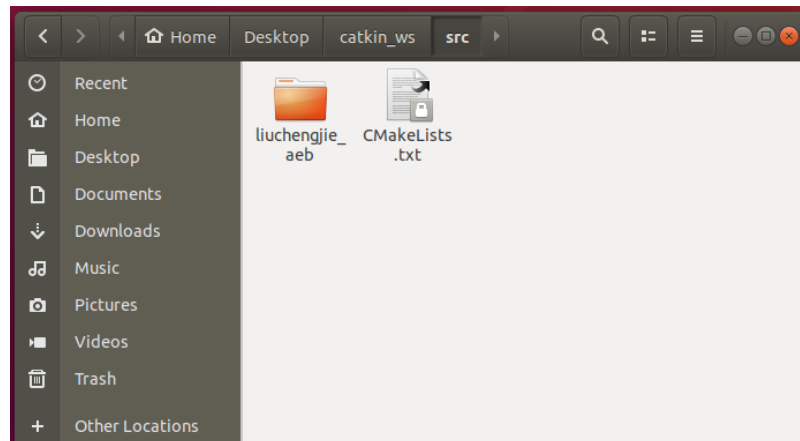


4. 克隆基础库 fltenth_simulator

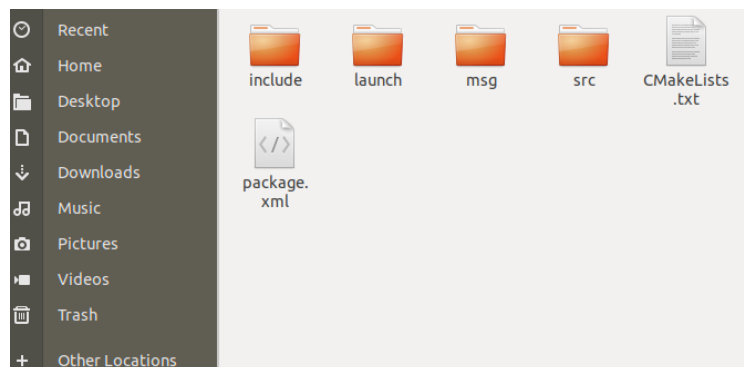
输入命令 `git clone https://github.com/fltenth/fltenth_simulator.git`

5. 创建 AEB 的 ros 包

```
catkin_create_pkg liuchengjie_aeb roscpp sensor_msgs rospy std_msgs  
roslaunch message_generation
```



6. 在包内新增 launch 和 msg 文件夹



7. 在 msg 文件夹中新建 scan_range.msg，并输入以下内容：

```
Header header  
  
float64 min_range  
  
float64 max_range
```

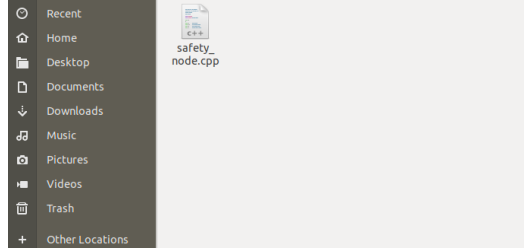
8. 在 launch 文件夹中新建 liuchengjie_aeb_launch.launch 文件，并输入以下内容：

```
<launch>  
  
<include file="$(find fltenth_simulator)/launch/simulator.launch"/>  
  
<node pkg="liuchengjie_aeb" name="safety_node" type="safety_node"/>  
  
</launch>
```

其相当于在原 simulator 的基础上添加了 liuchengjie_aeb 包内的 safety_node.cpp

文件

9. 在 src 文件夹中导入 safety_node.cpp 文件



10. 再次编译运行

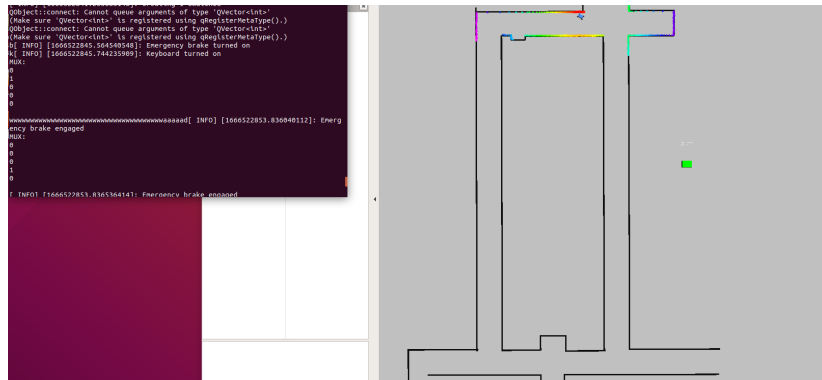
在 catkin_ws 目录下打开终端，输入：

```
catkin_make
```

```
source devel/setup.bash
```

```
roslaunch liuchengjie_aeb liuchengjie_aeb_launch.launch
```

11. 测试



检测到了即将到来的碰撞并制动，实验成功

二、理解

整个过程中对于安全性的度量并不是采用欧几里得距离，而是用 TCC 来描述。TCC 的定义是如果保持本车与另一物体速度方向不变，从当前时刻到发生碰撞的时间

$$TCC_i(t) = \frac{r_i(t)}{[-\dot{r}_i(t)]_+}$$

其中 $r_i(t)$ 是小车与物体的距离， $[x]_+$ 即为 $\max(x, 0)$ ， $\dot{r}_i(t)$ 是小车距离对时间对导数，定义为接近率，计算公式为 $\dot{r}_i(t) = v_x \cos(\theta_i)$ 。如果 $T = \min_i TCC_i$ 小于可接受阈值，则令车辆制动。