

激光 SLAM 理论与实践 - 作业 1

peng00bo00

December 3, 2020

1. 1) 常用的 Linux 命令如下:

apt-get update: 用来获取需要更新的软件仓库列表

apt-get dist-upgrade: 用来更新系统和软件

mkdir: 用来创建空目录

2) vim 是一个文本编辑软件, 要插入文本可以使用 i 键进入输入模式以输入字符, 删除文本可以使用 delete 键, 保存并退出 vim 可以使用:wq 命令。

3) Linux 中可以使用 zip 和 unzip 命令来对文件进行压缩和解压, 也可以使用 gzip 和 gunzip 命令来对文件进行压缩和解压。

2. 运行 TurtleSim 结果如下图所示：

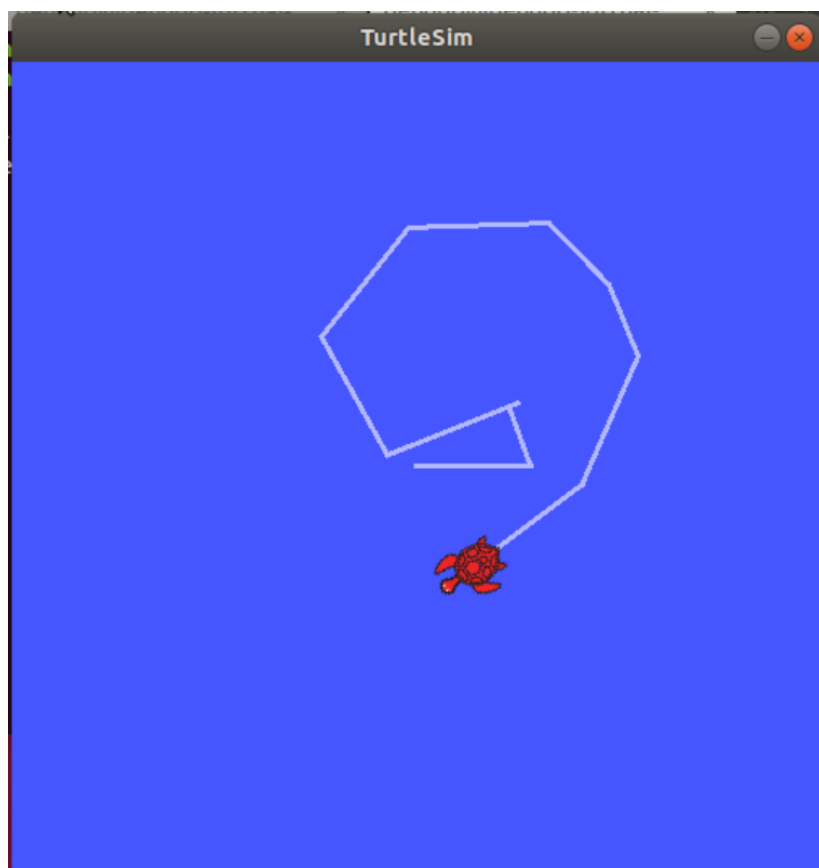


Figure 1: TurtleSim

3. 1) 机器人位姿为 (x_a, y_a, θ_a) , 物体位姿为 (x_b, y_b, θ_b) , 则各自坐标系到世界坐标系的转换矩阵为

$$T_A^W = \begin{bmatrix} \cos \theta_a & -\sin \theta_a & x_a \\ \sin \theta_a & \cos \theta_a & y_a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$T_B^W = \begin{bmatrix} \cos \theta_b & -\sin \theta_b & x_b \\ \sin \theta_b & \cos \theta_b & y_b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

B 系到 A 系的转换矩阵为

$$T_B^A = T_W^A T_B^W = (T_A^W)^{-1} T_B^W \quad (3)$$

其中矩阵 T_B^A 平移部分对应物体 B 在机器人 A 系下的坐标, 旋转部分对应物体 B 在机器人 A 系下的朝向。

2) 设机器人 A 移动后对应的坐标系为 D , 则 D 到 A 系的转换矩阵为

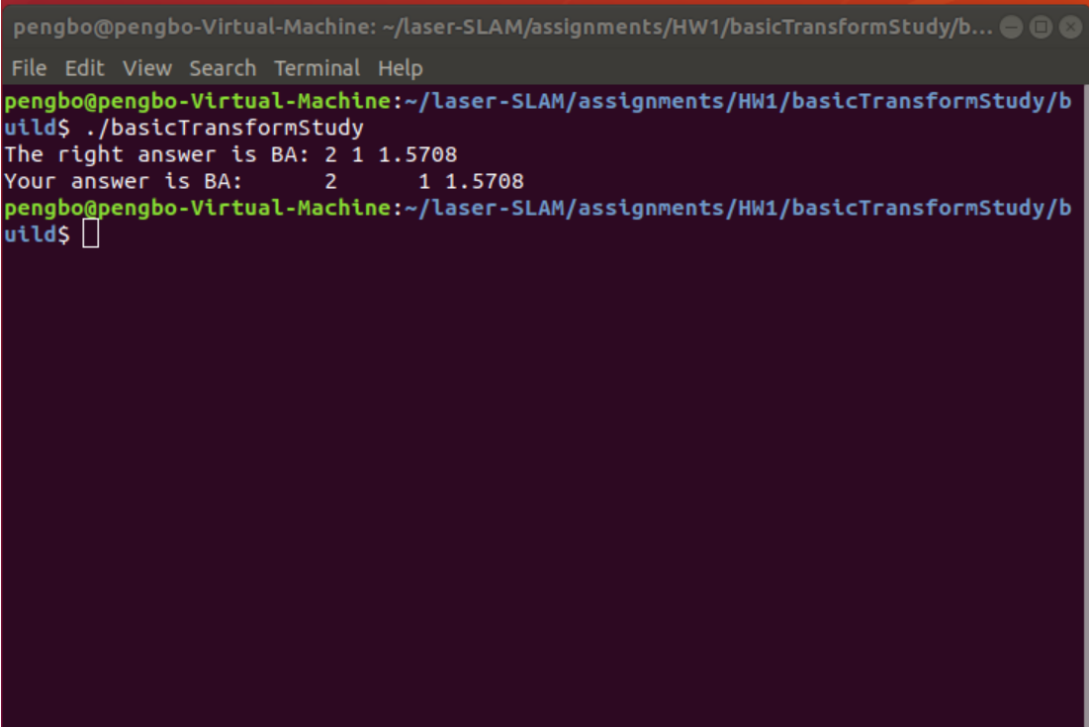
$$T_D^A = \begin{bmatrix} \cos \theta_d & -\sin \theta_d & d \\ \sin \theta_d & \cos \theta_d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

B 系到 D 系的转换矩阵为

$$T_B^D = T_A^D T_W^A T_B^W = (T_D^A)^{-1} (T_A^W)^{-1} T_B^W \quad (5)$$

其中矩阵 T_B^D 平移部分对应物体 B 在 D 系下的坐标, 旋转部分对应物体 B 在 D 系下的朝向。

4. 代码可参见 basic_transform_study.cpp 文件，运行结果如下图所示：



```
pengbo@pengbo-Virtual-Machine: ~/laser-SLAM/assignments/HW1/basicTransformStudy/b...
File Edit View Search Terminal Help
pengbo@pengbo-Virtual-Machine:~/laser-SLAM/assignments/HW1/basicTransformStudy/b
uild$ ./basicTransformStudy
The right answer is BA: 2 1 1.5708
Your answer is BA:      2      1 1.5708
pengbo@pengbo-Virtual-Machine:~/laser-SLAM/assignments/HW1/basicTransformStudy/b
uild$
```

Figure 2: 坐标变换