

第七课 树莓派和 Ubuntu 主机之间的连接

1. Ubuntu 主机安装 ROS

由于 ROS 的分布式开发方式，我们也需要在 Ubuntu 主机上安装和树莓派相同版本的 ROS。安装方式和树莓派上安装 ROS 的过程大致相同。只是在 Ubuntu 主机上需要安装的是 Desktop 版本的 ROS。安装过程如下步骤，或者直接访问以下连接（确保安装时最新的更新，）。<http://wiki.ros.org/kinetic/Installation/Ubuntu>。确保 Ubuntu 主机能够访问互联网。

```
sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
sudo apt-key adv --keyserver hkp://ha.pool.sks-keyservers.net:80 --recv-key 421C365BD9FF1F717815A3895523BAEEB01FA116
sudo apt-get update
sudo apt-get install ros-kinetic-desktop
sudo rosdep init
rosdep update
echo "source /opt/ros/kinetic/setup.bash" >> ~/.bashrc
source ~/.bashrc
source /opt/ros/kinetic/setup.bash
sudo apt install python-rosinstall python-rosinstall-generator python-wstool build-essential
```

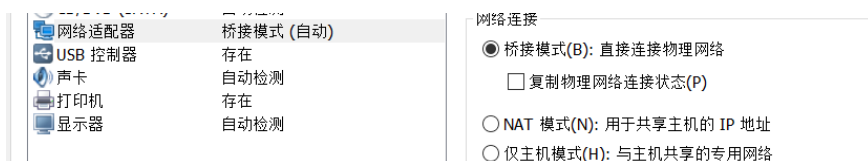
2. Ubuntu 主机网络连接

在机器人开发过程中，由于需要在可视化界面运行 RVIZ 组件，RVIZ 组件需要的硬件配置要高。在本课程中，RVIZ 组建永远运行在 Ubuntu 主机上，机器人上安装的树莓派需要刷入提供的固件，固件已经成功安装和编译了 ROS 相关源码。机器人上电后，等待树莓派启动，启动后我们就可以查看到树莓派开放出来的 WIFI。用 Ubuntu 主机连接开放的 WIFI。

```
wifi: Huanyu-xxx
passwd: 12345678
```

3. Ubuntu 主机配置 ROS 网络

如果使用的是 ubuntu 虚拟机，请将虚拟机网络适配器更改为桥接模式。



确保 WIFI 已经正常连接，需要配置 Ubuntu 主机和树莓派之间的 ROS 网络配置。配置很简单。只需要在 Ubuntu 主机的 .bashrc 文件中添加以下环境变量。

```
export ROS_MASTER_URI=http://192.168.12.1:11311
export ROS_HOSTNAME=192.168.12.27
```

ROS_MASTER_URI 是树莓派的 IP 地址，ROS_HOSTNAME 是 Ubuntu 主机的 IP。

4. Ubuntu 主机通过 SSH 连接树莓派

提供的树莓派固件已经配置和安装了 ssh，Ubuntu 主机可以通过 ssh 远程开发机器人了，首先 Ubuntu 主机需要安装 ssh 客户端。

```
huanyu@ubuntu:~$ sudo apt-get install openssh-client
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
openssh-client is already the newest version (1:7.2p2-4ubuntu2.8).
```

```
huanyu@ubuntu:~$ ssh huike@192.168.12.1
huike@192.168.12.1's password: 
```

输入树莓派普通用户的登陆密码（密码：huike）后，ssh 远程已经成功连接了。

```
huanyu@ubuntu:~$ ssh huike@192.168.12.1
huike@192.168.12.1's password:
Permission denied, please try again.
huike@192.168.12.1's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.2 LTS (GNU/Linux 4.9.80-v7+ armv7l)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

262 packages can be updated.
2 updates are security updates.

New release '18.04.2 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Sun May 19 13:13:32 2019 from 192.168.12.123
huike@huike-desktop:~$
```

5. 测试 Ubuntu 主机和树莓派之间的网络

在 ssh 连接后的树莓派终端后输入 roscore,

```
huike@huike-desktop:~$ roscore
```

```
SUMMARY
=====

PARAMETERS
* /rostdistro: kinetic
* /rosversion: 1.12.14

NODES

auto-starting new master
process[master]: started with pid [18281]
ROS_MASTER_URI=http://192.168.12.1:11311/

setting /run_id to ed1a2876-7a3a-11e9-831d-b827eb392f1c
^Aprocess[rosout-1]: started with pid [18308]
started core service [/rosout]
```

在 Ubuntu 主机上测试 ROS 网络，输入以下命令：

```
huanyu@ubuntu:~$ rostopic list
/rosout
/rosout_agg
huanyu@ubuntu:~$
```

如果出现以上两个话题，证明 ROS 的网络配置已经 OK。

6. 在 Ubuntu 主机上挂在 nfs 网盘

树莓派的固件中已经安装和配置了 nfs 服务器，在 Ubuntu 主机上我们只需要安装 nfs 客户端。

```
huanyu@ubuntu:~$ sudo apt-get install nfs-common
```

打开新的终端通过 ssh 连接到树莓派上，然后重新启动 nfs。机器人重新上电，必须每

次重启 Nfs 服务器。

```
huike@huike-desktop:~$ sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server restart
[sudo] password for huike:
[ ok ] Restarting nfs-kernel-server (via systemctl): nfs-kernel-server.service.
huike@huike-desktop:~$
```

通过 mount 挂载树莓派的 ROS 工作空间，工作空间中包含了开发需要的相关源码包。

```
huanyu@ubuntu:~$ sudo apt-get install nfs-common^C
huanyu@ubuntu:~$ sudo mount -t nfs 192.168.12.1:/home/huike/robot_ws/ /mnt
[sudo] password for huanyu:
```

主机挂载成功后，查看 Ubuntu 主机的/mnt 目录下。

```
huanyu@ubuntu:~$ ls /mnt/
build  devel  src
huanyu@ubuntu:~$ ls /mnt/src/
CMakeLists.txt  hls_laser  huanyu_robot_start  navigation  robot_pose_ekf
huanyu@ubuntu:~$
```

7. 总结

本节课程我们在 Ubuntu 主机上安装了 ROS，同时配置了 Ubuntu 和树莓派之间的 ROS 网络、ssh 服务器、nfs 服务器。经过以上配置后，我们的开发就很便捷了。