|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PPT第1页:**  看完了Xbot机器人的演示之后大家是不是对操作机器人更加的感兴趣了呢，那么接下来就是比较重要的一个环节，就是ROS的安装和配置。 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PPT第2页:**  在学习ROS之前，我们应该在电脑中安装ROS。目前ROS只支持Linux操作系统下的使用，在教学过程中，我们使用Ubuntu操作系统进行教学。ROS不同的发行版本有其最佳适配的Ubuntu版本，建议初学者与本课程同步使用Ubuntu 16.04 + ROS Kinetic。 |  |  |
| **PPT第3页:**  不管是安装ROS还是使用一台预装了ROS的电脑，要想在你的账户中使用ROS，就必须配置ROS。只要配置完ROS后才可以去使用ROS。安装和配置完成之后，需要测试ROS是否能够正常使用。 |  |  |
| **PPT第4页:**  下面我们介绍如何安装ROS。 |  | 安装ROS |
| **PPT第5页:**  本任务主要是要我们在在Ubuntu 16.04操作系统下安装ROS Kinetic版本。 |  | 安装ROS |
| **PPT第6页:**  任务要点如下：  首先我们应该选择合适的版本；  并且在安装之前需要更换一下Ubuntu的源列表，这样可以使其下载速度加快。 |  | 安装ROS |
| **PPT第7页:**  第三步我们需要添加公钥，公钥是Ubuntu系统的一种安全机制；  第四步我们需要更新一下系统在修改/etc/apt/sources.list或/etc/apt/preferences之后运行apt-get update命令，除此之外还需要定期运行这一命令以确保您的软件包列表是最新的。 |  | 安装ROS |
| **PPT第8页:**  第四步，关于ROS的安装，官网提供了四种安装方式。  桌面完整版安装，桌面版安装，基础版安装和单独软件包安装。 |  | 安装ROS |
| **PPT第9页:**  下面介绍这些任务如何实现，首先进入第一个子任务，版本的选择。我们都知道不同的ROS发行版有其最佳适配的Ubuntu版本，在这里我们推荐大家安装在Ubuntu16.04中安装ROS Kinetic，这样的话可以和我们课程同步。 |  | 安装ROS |
| **PPT第10页:**  这里是几个比较常用的ROS发行版，我们可以看到它的发行日期、海报和最佳适配的Ubuntu版本信息  我们教学安装的是这个Ubuntu16.04 和ROS Kinetic，建议大家也这么安装。 |  | 安装ROS |
| **PPT第11页:**  在正式安装之前，我们应该检查Ubuntu的环境配置是否正确；Ubuntu环境配置完成后，我们先添加源列表，上面我们也说了，源列表可以加快下载速度；  这里我们选择了中科大的源，大家如果想要选择其他的源，只需更改中间的网址部分。  更换Ubuntu的源列表可以使下载速度加快 | **操作演示：**  1、打开 Ubuntu的设置 -> 软件与更新 -> Ubuntu软件 ->勾选关键字 universe，restricted，multiverse 三项；  2、在源的选择上我们选择中科大或清华的源  3、打开终端；  4、输入指令：sudo sh -c '. /etc/lsb-release && echo "deb http://mirrors.ustc.edu.cn/ros/ubuntu/$DISTRIB\_CODENAME main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list' 回车 | 安装ROS |
| **PPT第12页:**  具体的配置如图所示 |  | 安装ROS |
| **PPT第13页:**  在安装ROS之前，我们还需要添加公钥key，公钥是Ubuntu系统的一种安全机制 | **操作演示：**  1、在终端中输入命令：sudo apt-key adv --keyserver hkp://ha.pool.sks-keyservers.net:80 --recv-key421C365BD9FF1F717815A3895523BAEEB01FA116  2、等待加载完成 | 安装ROS |
| **PPT第14页:**  Linux系统下安装之前应运行$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade指令更新系统，确保自己的Debian软件包和索引是最新的；  apt-get update：在修改/etc/apt/sources.list或/etc/apt/preferences之后运行该命令。此外您需要定期运行这一命令以确保您的软件包列表是最新的；  apt-get upgrade：可以使用这条命令更新软件包，apt-get upgrade不仅可以从相同版本号的发布版中更新软件包，也可以从新版本号的发布版中更新软件包  &&表示逻辑与 | **操作演示：**  1、sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade  2、等待加载完成 | 安装ROS |
| **PPT第15页:**  ROS有很多种安装方式，有桌面完整版安装、桌面版安装，基础版安装、单独软件包安装；  这里我们使用桌面版完整安装；  我们要安装的是Ubuntu16.04和ROSKinetic，所以需要执行指令：sudo apt-get install ros-kinetic-desktop-full # Ubuntu 16.04 | **操作演示：**  1、在终端中输入指令：sudo apt-get install ros-kinetic-desktop-full # Ubuntu 16.04  2、等待安装完成 | 安装ROS |
| **PPT第16页:**  除了刚刚提到的桌面完整版安装，还有一些ROS的不完整的安装方式，这里就不再跟大家演示，大家可以根据自己需要进行选择；  比如单独的软件包安装，当我们需要安装ROS某个指定的安装包时，只需运行下面这条指令即可，将PACAKGE替换成要安装的包的名字。 |  | 安装ROS |
| **PPT第17页:**  在ROS的安装过程中，可能遇到一些问题，其中多数会是一些软件包依赖的问题；  这种问题可能出现在重复安装ROS、错误安装软件包的过程中；  比如在安装的过程中会出现下面这种错误，提示有软件包为满足依赖关系，通过分析，我们可以发现其错误可能的原因是：版本不合适不兼容、镜像源没有更新或忘记刷新环境 |  | 安装ROS |
| 登录 <https://q.droid.ac.cn展示q>站 |
| **PPT第18页**  当然这只是可能出现的一种情况，如果说大家在安装的过程中遇到了其他问题应该如何解决；  针对不同的问题网上会有相应的解决办法；  这里给到大家一些比较实用的方法，当大家遇到一些问题的时候会有帮助。  除了常用的搜索方法，这里向大家介绍q站， |  |
| **PPT19页**  如果在练习过程中遇到问题可以在ROS开发社区q站  https://q.droid.ac.cn 进行提问，经常会有本课程的老师和  助教登录q站解答常见问题。 |
| **PPT第20页:**  还有ROSWiki，里面包含了大量的ROS相关知识，可以帮助同学们进行学习。 |  |  |
| **PPT第21页:**  ROS的安装完成之后接下来的任务就是配置ROS，不管是安装ROS还是使用一台预装了ROS的电脑，要想在你的账户中使用ROS，就必须完成ROS的配置。 |  | 配置ROS |
| **PPT第22页:**  任务要点如下：  第一步：配置rosdep，该命令将在你的根目录下保存一些文件，文件夹名为.ros；  第二步：设置环境变量，设置环境变量的目的主要是ROS要依据一些环境变量来定位文件。 |  | 配置ROS |
| **PPT第23页:**  首先进入第一个子任务，配置rosdep；  Rosdep的初始化是使用ROS之前的必要一步。rosdep可以方便在你需要编译某些源码的时候为其安装一些系统依赖，同时也是某些ROS核心功能组件所必需用到的工具 | **操作演示：**  1、打开终端；  2、输入指令：sudo rosdep init && rosdep update | 配置ROS |
| **PPT第24页:**  第二个子任务就是设置环境变量；  ROS需要配置环境变量的原因是ROS要根据一些环境变量来定位文件。  使用指令来刷新环境变量只在本终端有效，在新开的终端中无效，我们可以将这个刷新环境变量的指令写入~/.bashrc中 | **操作演示：**  1、在终端中输入：source /opt/ros/indigo/setup.bash  2、输入指令：echo "source /opt/ros/kinetic/setup.bash" >> ~/.bashrc  3、输入vi ~/.bashrc翻到最后，看一看是否已经写入。 | 配置ROS |
| **PPT第25页：**  这个是配置完成后~/.bashrc文件，我们可以看到刚刚那条指令已经添加到该文本的最后一行。这样的话，每当我们打开一个终端，其环境变量就已经刷新好了。 |  | 配置ROS |
| 操作演示：输入 |
| **PPT第26页：**  rosinstall 是ROS中一个独立分开的常用命令行工具，它可以  方便让你通过一条命令就可以给某个ROS软件包下载很多源码  树。在ubuntu上安装这个工具 | sudo apt-get install python-rosinstall |
| **PPT第27页：**  安装和配置完ROS后，我们需要对ROS进行测试 |  | 测试  ROS |
| **PPT第28页：**  这部分的任务主要就是打开turtlesim仿真环境，让小海龟运动出一个闭合的曲线。 |  | 测试  ROS |
| **PPT第29页：**  任务要点如下：  第一步，我们先启动ROS；  第二步，打开turtlesim仿真器；  第三步，控制小海龟移动。 |  | 测试  ROS |
| **PPT第30页：**  首先子任务一就是打开ROS，ROS的启动命令就是roscore | **操作演示：**  1、打开终端输入roscore启动程序 | 测试  ROS |
| **PPT第31页：**  然后我们需要重新打开一个终端，启动turtlesim仿真器 | **操作演示：**  1、重新打开一个终端；  2、输入指令：rosrun turtlesim turtlesim\_node | 测试  ROS |
| **PPT第32页：**  启动后去我们可以看到这样的小海龟，并且每次的启动都会是不同的小海龟 | **操作演示：**  1、使用Ctrl+C关闭窗口；  2、重新打开终端，输入指令rosrun turtlesim turtlesim\_node；  3、重复以上步骤几次。 | 测试  ROS |
| **PPT第33页：**  最后一个子任务就是实现对小海龟的控制，使其移动轨迹是一个闭合的。  通过使用方向键就可以实现对小海龟的控制。 | **操作演示：**  1、重新打开一个终端；  2、输入指令：rosrun turtlesim turtle\_teleop\_key  3、使用方向键控制小海龟走一个闭合曲线。 | 测试  ROS |
| **PPT第34页：**  最后我们的到的结果就会类似这个样子。 |  | 测试  ROS |
| **PPT第35页**  接下来我们讲一下ROS中常用的一些命令，像roscore，也就是我们刚刚用来测试的命令，它是用于启动ROS；  catkin\_create\_pkg用于创建功能包；  catkin\_make编译工作空间中的功能包；  roscd作用是功能包目录跳转；  rosrun用于运行功能包中的可执行文件；  roslaunch用于运行启动文件；  这里只列举了一些，在ROS的开发中会有很多命令。  当然大家不用刻意的去记住这些命令，我相信在以后的开发和学习中这些命令一定会烂熟于心的。 |  |