

ROSis not difficult any more!

XQ-mini







蓝鲸智能机器人 (深圳) 有限公司

目录

_	开始使用	3
	1.设置网络	3
	2.产品组装	3
	3.状态检查	3
	4.远程遥控	4
	5.视频传输	5
	6.软件整体结构和说明	5
	7.ROS 入门手册	5
二,	小强 ROS 机器人教程	6
	教程(1)基础操作介绍	6
	1.1 配置小强网络	7
	1.2 本地遥控端配置	8
	1.3 配置本地 ubuntu 系统	9
	C.安装了小强系统镜像的用户,请关闭开机启动项,避免与小强冲突	9
	教程(2)蓝鲸智能开源软件仓库的使用和 ROS 开机启动任务的配置	.13
	教程(3)在 rviz 中显示小强机器人模型	.16
	教程(4)惯性导航自主移动测试	.25
	教程(5)小强遥控图传 app 安卓版	.28
	教程(6)小强遥控图传 windows 客户端	.31
	教程(7)使用 ps3 手柄控制小强	.33
	教程(8) kinect1 代 ROS 驱动测试与安装	.37
	教程(9)使用 rostopic 控制 kinect 的俯仰角度	.41
	教程(10)使用 kinect 进行自主移动避障	.43
	教程(11) kinect 跟随包 turtlebot_follower	.48
	教程(12) ROS 显示 kinect2 代的点云	.50
	教程(13) rplidar 二代激光雷达的使用暨利用 udev 给小车增加串口设备	.51
	教程(14)在 gmapping 下使用激光雷达 rplidar a2 进行建图	.54
	教程(15) AMCL 导航测试	.57
	教程(16)大范围激光雷达 slam 与实时回路闭合测试	.61
	教程(17)利用 ORB_SLAM2 建立环境三维模型	.64
	教程(18)利用 DSO_SLAM 建立环境三维模型	.69
	教程(19)NLlinepatrol_planner 的简单使用	.71
	教程(20)获取小车视觉里程计并在 rviz 中显示小车轨迹	.74
	教程(21)获取 usb 摄像头 30fps 的 1080p 图像流及 120fps 的 VGA 分辨率图像流	.77
	教程(22)操作 6 自由度机械臂	.80
	教程(23)ROS 入门手册	.81
三、	维护	.82
	1 充电	.82
	2 车轮松动打滑	.82
	3 小强底盘固件的自动更新升级方法	.83
	3.1 升级固件包软件	.83
	1	

	3.2 开始升级底盘固件	83
	3.3 升级失败处理办法	85
	4 升级底盘 ros 驱动包 xqserial_server	86
	5 重新校准小车底盘 IMU	87
	6 小强系统镜像	
	6.1 镜像使用方法	88
四、	Ubuntu 设置静态 IP	96
五、	视觉导航路径编辑器使用教程	
六、	小强的远程协助功能	
七、	小强 ROS 机器人障碍物识别演示	
八、	视觉导航在履带车中的运用	
九、	Google 激光雷达 slam 算法 Cartographer 的安装及 bag 包 demo 测试	
+,	原装和国产 ps3 手柄 ros 驱动程序	
+-	·、升级软件包以支持小强图传遥控 app	
$+$ _	二、附件	
	1.小车系统框架图	
	2.电气布线图	
	3.小强电脑与 stm32 底层通讯协议	

、开始使用

本章介绍平台的快速使用方法,如果您对 ROS 系统和 Ubuntu 系统不熟悉,请先阅读第 二章的[<u>教程一</u>]。

1.设置网络

首先将小强的主机连接上电脑显示器(小强 pro 用户请利用附赠的 HDMI 到 VGA 转接头进行连接,小强 mini 用户请直接使用 vga)。小强的默认密码是 xiaoqiang,请及时更改默认密码。进入系统设置好小强的 wifi 网络连接。推荐设置路由器使小强使用静态 ip,[静态 IP 设置方法],方便以后连接。

2.产品组装



小强的主要部分如下图所示

将电池平放在主机前方空余区域(电池靠两个小黑块堵住),根据线标提示接上底盘电 源线,安装好电脑主机 wifi 天线,摄像头和底层 USB 连接模块连接上主机的 USB 接口即可。

3.状态检查

组装完成之后就可以开始使用小强了。打开小强主机开关,等待主机蓝色灯亮起。小强 左侧电源数据显示正常(电池电压合理使用范围是 10V 以上,当电池电压小于 10V 时小强 会自动关机)。

通过 ssh 远程连接,其中 xxx.xxx.xxx 是小强的 IP

ssh xiaoqiang@xxx.xxx.xxx.xxx

检查程序是否正常运行,执行以下指令 rostopic list

正常情况下会显示出当前的所有 ROS topic. /ORB_SLAM/Camera /ORB_SLAM/Frame /camera_node/image_raw /orb_scale/scaleStatus /rosout

/rosout_agg /system_monitor/report

/tf /usb_cam/brightness /xqserial_server/Odom /xqserial_server/Power

如果没有正常显示 topic,可以尝试重启 service。

sudo service startup restart

查看系统状态 rostopic echo /system_monitor/report

如果正常,则显示如下 imageStatus: True odomStatus: True orbStartStatus: False orbInitStatus: False orbScaleStatus: False brightness: 0 power: 12.34432

其中 imageStatus 表示摄像头是否工作正常。odomStatus 表示底层驱动时候工作正常。Orb 相关的三个变量是视觉导航相关的状态,可以不用管(如果对这方面感兴趣可以在论坛里进行交流)。brightness 是摄像头的亮度, power 是当前电池的电压值,如果无法读取则是 0.

4. 远程遥控

通过 ssh 进行连接 ssh xiaoqiang@xxx.xxx.xxx.xxx

启动遥控程序

rosrun nav_test control.py

4

WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u>

Community: http://community.bwbot.org

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

现在就可以通过方向键来控制小强的移动了。空格键是停止。Ctrl+C 退出程序。

5.视频传输

小强的视频也是可以远程传输的。在本地打开一个终端输入 export ROS_MASTER_URI=http://xiaoqiang-desktop:11311

然后在本地系统的/etc/hosts 文件内添加小强的 ip 192.168.X.X xiaoqiang-desktop

输入下述命令开始显示摄像头视频

rosrun image_view image_view image:=/camera_node/image_raw _image_transport:=compressed 如果一切正常就能够看到当前小强的摄像头画面了。

6.软件整体结构和说明

小强的软件构建于 ROS 之上。程序主要包含有底层驱动,导航算法, slam 算法。

对于机器人来说,软件是一个整体,各部分的依赖程度都比较高。为了方便管理,系统中的基础功能用一个 service 统一操作。也就是前文中提到的 startup service。这个 service 会启动底层的驱动软件包和摄像头。

startup 软件包位于/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/startup。系统启动时会自动启动 这个服务。如果想要更改这个服务的内容,可以修改这个软件包内的 launch 文件。具体的 操作请[<u>参照这里</u>]。

系统的导航程序采用的是 ROS 自带的导航程序包。不过导航参数是根据小强自己的参数修改过的。导航参数对导航的性能表现影响很大,你也可以尝试自己修改参数以提高表现。

slam 算法采用的是 ORB_SLAM,这个算法目前还无法用于实际的生产环境,但是使用效果也很不错。

最后就是一些工具类软件了。比如控制小车移动的 nav_test control.py,显示系统状态 的 system monitor。

7.ROS 入门手册

Learning ROS for Robotics Programming - Second Edition.pdf(如果点击无法下载,请联系技术支持)。这本教程很基础、很全面,虽然以 Hydro 版本为例,但是也完全兼容 jade 版本, 代码实例中只需将书中的 Hydro 字符串替换成 jade 即可。请重点阅读本书的第二章和第三章。

二、小强 ROS 机器人教程

教程(1)___基础操作介绍

首先请您自行依据线标提示将小强接线连接好,完整结构如下两图所示, 小强 pro 淘宝购买链接 小强 mini 淘宝购买连接



6

1.1 配置小强网络

使用赠送的 hdmi 转 vga 插头(小强 mini 可以直接使用 vga),将显示器和键盘鼠标接入小强主机后开机,进入主机 ubuntu 系统。小强默认密码是 xiaoqiang 点击下图位置,选择需要接入的无线网络



接入网络后,点击下图位置得到小强的实际 ip 地址,后续教程会频繁使用到这个 ip 信息



7



小强的 ROS 默认工作目录在这里

src											🔟 🗢 🖂 🕯	n) 09:21 🛟
0	< > n Home Docum	nents ros src										ຊ ≡ ∷
	Places O Recent M Home	cam_auto_	image_pipeline	libuvc_ros	navigation	navigation_msgs	nav_test	orb_init	ORB_SLAM	robot_upstart	startup	
(論 Desktop Documents 소 Downloads 서 Music 에 Pictures 님 Videos 편 Trash Devices Bookmarks 뒢 don 192, 168.0,105	system_monitor	turtlebot	usb_cam	xiaoqiang_udrf	xqserial_server	CMakeLists.txt					
	Network D Brows Network Q Connect to Server											
1												

现在小强已经配置完成了,关机后拔掉键盘鼠标和显示器,下次小强直接开机就能使用

1.2 本地遥控端配置

WebSite: http://www.bwbot.org

本地遥控端最好是一台安装 ubuntu14.04 64bit 操作系统的 x86 主机,如果您只有 windows 平台,可以先安装 vmware 虚拟机 [下载地址],然后在虚拟机里安装 ubuntu。 [Ubuntu 小强镜像下载链接],[镜像安装教程],推荐安装使用已经配置好 ROS 的小强镜

[<u>Ubuntu小强锐像下软键按</u>],[<u>虎像女表软性</u>], 油仔女表使用口经癿直好 KUS 的小强税 像。

最后保证虚拟机必须和小强在同一个局域网下

	小强 ROS 机器	人用户手册综合版 (蓝鲸智能)	
Ubuntu 64 ① - VMware Workstatio	n		-
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 虚拟机(M) 选项卡(T) 帮助(H) 📕 🗕 🖧 🖓 💭 💭		
🗗 Ubuntu 64 位 🗙	虚拟机设置	×	
Ubuntu Desktop	硬件 选项		📺 👣 🗤)) 11:43 🔱
	· 公務 · 通費 · 四方音 · 4 68 · 公理書 · 20 68 (代先分報) · 公理(公式) · 20 68 (代先分報) · 公理(公式) · 公理(公式) · 公理(公式) · 公 · 公理(公式) · 公理(公式) · 公理(公式) · 公理(公式) · 公理(公式) · 公理(公式) · 公里(公式) · 公理(公式) ·	 ※皆状态 □ 己注推(C) □ 己注推(C) □ 己注推(C) □ 自动经注推(C) □ 印度(C): □ 印度(U): □ 日本(現代)(F): □ 日本(現代)(F): □ 日本(現代)(F): □ 日本(現代): □	
		确定 取消 帮助	
要將輸入定向到该應利机,请任應扒机內部	中击规按 Ctri+G.	2	
授款 web 和 Windows			∧ 圖 // ♥ ♥ 央 ᢂ 2016/5/27

- 1.3 配置本地 ubuntu 系统
- A. 安装 SSH SCREEN, 如果安装了小强系统镜像请跳过这个操作

sudo apt-get install ssh screen

B. 安装 ROS JADE 版本,如果安装了小强系统镜像请跳过这个操作

<u>官方教程</u>,<u>中文教程</u>

C. 安装了小强系统镜像的用户,请关闭开机启动项,避免与小强冲突

sudo service startup <mark>stop</mark> rosrun robot_upstart uninstall startup

D. 安装了小强系统镜像的用户,请根据小强型号(PRO ? MINI),更新 XIAOQIANG_UDRF 包

cd ~/Documents/ros/src/xiaoqiang_udrf git stash git pull # 小强pro 用户,请切换到master 分支 git checkout master # 小强mini 用户,请切换到mini 分支 git checkout mini

WebSite: http://www.bwbot.org

Community: http://community.bwbot.org

9

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

E. 添加远程目录

因为后续需要经常操作更改小强主机上的文件,现在我们将小强主机远程目录添加到本 地遥控端,这样在本地就可以直接图形化操作小强主机上的文件(小强主机相当于本地 UBUNTU系统的外挂硬盘)。

点击下图位置,添加小强远程目录

🗊 Ubuntu	」64 位 - VMware Workstation							- 0	×
文件(F)	编辑(E) 查看(V) 虚拟机(M) 3	轰项卡(T) 帮助(H) ┃ ┃┃ ・	-		a				
Ubun	tu64 fÿ ×								
800	File Edit View Go Bool	kmarks Help						ini ti (1) 12:0	7ψ
	New Window							Q ≡	
0	New Tab	Ctrl+T							
	New Folder	Shift+Ctrl+N							
	New Document	,							
	Connect to Server		Documents	Downloads	Music	Pictures	Public	Templates	
6	Properties	Alt+Return							
	Close	Ctrl+W	xoserial server	Examples					
	Close All Windows	Ctrl+Q	Adaction_server	Exemptes					
_	D Pictures								
	H Videos								
	🗑 Trash								
	Devices								
	S4 GB Volume								
	Computer								
	Bookmarks								
	1 92,168.0.111								
	d on 192.168.0.105								
	Network								
	Browse Network								
_	Connect to Server								
時輸入定	向到该虚拟机,请将鼠标指针移入其	中或按 Ctrl+G。							
1 1	夏索 Web 和 Windows	ſ	D- 📒 🧿 🛷	0 e			~ @ @	12 4》■英M 2016	:07 5/27

输入小强远程目录,请将 ip 换成上文提到的实际 ip 地址

Files			1 ↓ •0)	ф.
Ø	< > Network		Q	
	Network Places Ø Recent n Home Dockments > Documents > Documents Ø Pictures ﷺ Videos 1 Tash Devices S 54 GB Volume © computer Bookmarks Im 192.168.0.111 Im 192.168.0.105	Server Address sftp://192.168.0.111/home For example, smb://foo.example.org Recent Servers home sftp://192.168.0.105/d/ Network network:/// Browse Cancel Connect	9	
	Network Browse Network 192.168.0.111			

根据提示输入小强主机用户名和密码

一切正常的话,已经打开了小强主机的 home 目录,为了未来使用方便,可以将这个地址添加到 bookmark

10 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org



下次直接点击这个 bookmark,就能访问小强主机的 home 目录

xlaoqiang)						Ĩ	🖬 🛊 🕪) 09:33 🔱
0	く > 庫 192.168.0.11							ୟ ≡ :::
	Places ⊘ Recent ↑ Home Desktop Documents ↓ Downloads d Music O Pictures ↓ Videos Trash Devices S 54 GB Volume © Computer	Desktop Videos	Documents	Downloads	Music Frames.pdf	Pictures	Public	Templates
	Bookmarks							
	□ 192.168.0.111 □							

建议安装 atom 编辑器(小强镜像系统已经安装),可以方便地对小强主机上的软件包进行代 码编辑

main.cpp	— /run/user/1000/gvfs/sftp	v:host=192.168.0.111/home/xlaoqlang/Documents/ros/src — Atom	d Di	t∎ 4))	09:37	ψ
	🕶 🛅 src	main.cpp				
	 is sc is ang_sido_brightness is inage_spielie inage_spielie inage_spielie is ibour_toss is navigation is navigation is orb_init is orb_init<!--</td--><td><pre>mshcop using namespace stu; int main(int arge, char **argv) { int main(int arge, char **argv) } (cout<<*welcome to xiaoqiang serial server,please feel free at home!*<<endl; ros::init(arge, argv, *xqserial_server*); ros::start(); if ros::param::param<std::string>("-port", port, "/dev/ttyUSB0"); int baud; ros::param::param<int>("-baud", baud, 115200); cout<<pre>cout<<pre>ros::param::param<int>("-baud", baud, 115200); double separation=0, radus=0; bool DebugFlag = false; ros::param::param<double>("-wheel_radius", radus, 0.06); ros::param::param<double>("-wheel_radius", radus, 0.06); ros::param::param<double>("-debug_flag, false); xqserial_server::StatusPublisher xq_status(separation,radius);</double></double></double></int></pre></pre></int></std::string></endl; </pre></td><td></td><td></td><td></td><td></td>	<pre>mshcop using namespace stu; int main(int arge, char **argv) { int main(int arge, char **argv) } (cout<<*welcome to xiaoqiang serial server,please feel free at home!*<<endl; ros::init(arge, argv, *xqserial_server*); ros::start(); if ros::param::param<std::string>("-port", port, "/dev/ttyUSB0"); int baud; ros::param::param<int>("-baud", baud, 115200); cout<<pre>cout<<pre>ros::param::param<int>("-baud", baud, 115200); double separation=0, radus=0; bool DebugFlag = false; ros::param::param<double>("-wheel_radius", radus, 0.06); ros::param::param<double>("-wheel_radius", radus, 0.06); ros::param::param<double>("-debug_flag, false); xqserial_server::StatusPublisher xq_status(separation,radius);</double></double></double></int></pre></pre></int></std::string></endl; </pre>				
		35 //获取小车控制参数 36 double max_speed;				
		27 string and tonic. xqseial_server/src/main.cop 1:1				C++

D. 配置完成,开始使用

现在您已经具备小强的完整开发使用条件,例如 SSH 登录小强主机,开始用键盘遥控小 强移动

(1)在本地遥控端打开一个命令终端

(2)通过 ssh 连接小强,请将 xxx 换成实际的 ip ssh xiaoqiang@xxx.xxx.xxx.xxx

(3)启动遥控程序 rosrun nav_test control.py

(4)可以开始通过方向键来控制小强的移动了。空格键是停止。Ctrl+C退出程序。

教程(2)_____蓝鲸智能开源软件仓库的使用和 ROS 开机启动 任务的配置

小强的所有软件源码都共享在蓝鲸智能的开源仓库里,任何人任何组织都可以自由下载使用或进行二次开发,软件仓库地址为:https://github.com/BlueWhaleRobot

对于小强用户,开源仓库中的软件可以直接 git clone 到小强的 ROS 工作目录里,然后就就可 以直接用 ROS 的工具链 catkin_make 编译使用。小强的 ROS 工作目录 为:/home/xiaoqiang/Documents/ros/src

下文将以开源仓库中的 startup 软件包为例, 演示开源仓库的完整使用过程。

2.1 STARTUP 软件包功能介绍

小强主机开机后,会自动启动名字为 startup 的 linux 服务脚本, startup 服务脚本运行时会去启动 startup 软件包中的 startup.launch 文件 在 ubuntu 系统中注册的复制品。因此我们通过修改 startup 软件包中的 startup.launch 文件,然后将这个文件在 ubuntu 系统中注册为 startup 服务,就能控制小强主机的开机启动任务了。

2.2 在小强主机中下载安装 STARTUP 软件包

a.在本地遥控端 ssh 连接小强主机,参考上篇教程的配置

ssh xiaoqiang@192.168.x.x

b.进入小强 ROS 工作目录,查看是否有 startup 文件夹

cd Documents/ros/src/

ls

如果存在,说明己安装好 startup 软件包,可以直接进行下面的操作三 如果想和开源仓库同步更新这个 startup 软件包,请输入如下命令



2.3 修改软件包中 LAUNCH 文件夹内的 STARTUP. LAUNCH 文件

利用上篇教程安装的 atom 编辑器,在本地遥控端直接编辑这个文件(需要远程 访问小强的主机文件目录,请参考上篇基础操作教程进行配置)

13 WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

ALC: N			
startup.	launch — /run/user/1000/gv	fs/sftp:host=192.168.0.111/liome/xlaoqiang/Documents/ros/src — Atom	📄 📬 🐠) 15:39 🛟
	 src image_pipeline 	<pre>startup launch (slaunch) </pre> </th <th></th>	
		startup/launch/startup.launch 9:20	

在上图箭头区域,添加或删除你需要启动的 ROS launch 文件及 ROS node,这 些项目在下文将被添加进小强主机的开机启动项里,小强下次开机会自动运行这 些项目。最后保存退出

2.4 将 STARTUP. LAUNCH 文件在小强主机中注册为 STARTUP 开机启动服务

接着二中的 ssh 窗口输入 a.首先将之前注册的 startup 服务停止和删除

sudo service startup **stop**

rosrun robot_upstart uninstall startup

b.重新注册 startup 开机启动服务

2.5 远程重启小强主机,查看开机启动项是否正常加载

接着上文的 ssh 窗口输入 a.下发重启命令

sudo **shutdown** -r now

b.重新 ssh 连接

ssh xiaoqiang@192.168.x.x

c.查看 startup 服务状态

sudo service startup status

正常的话会显示 startup start/running 如下图所示

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org



d.还可以进一步查看相关的 topic 是否已经发布出来



教程(3)___在 rviz 中显示小强机器人模型

实时显示机器人当前姿态是一件很酷的事情,在 ROS 中借助 rviz 可以轻松实现这个目标。先看最后的效果:完整视频请<u>下载</u>本文件.mp4



将小强主机接入显示器和键盘,开机后,打开终端,先关闭开机任务

sudo service startup stop

roscore

在小强主机上新开一个终端,启动这个软件包 roslaunch xiaoqiang_udrf display.launch





WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

🛛 🖨 🗇 🖓 🖓	f.rviz - R\	/iz											80		
h Interact	·양· Move C	amera	Select	Focus Ca	amera 📼 Mea	sure 💉 21	D Pose Estimate	💉 2D Nav Goal	💡 Publish Point	÷ –	~		rot1		0.0
Displays				ж							M Views	3	e	-0	
Global C Fixed Fr	options	man									Type: Orbit (rviz)	: Zero	rot2		0.0
Backgro Frame R Global S Fixed Scid	und C ate tatus: I Frame	48; 41 30 Fixed Fr	8; 48 ame [map] (I							Current View Near Clip Target Fra Distance Yaw	Orbit (rviz) 0.01 <fixed frame=""> 10 0.785398</fixed>	rot3	Randomiz	0. e
											Picul ► Focal Point	0;6;0		Center	
Add) Time	Rem	love	Rename		\times			\geq		\times	Save	emove Rename			
ROS Time: 1	46417779	96.14	ROS Elaps	ed: 9.57		Wall Time:	1464177796.	17 Wall Elap	sed: 9.50			Experimental			

此时发现没有任何显示,需要添加 rviz 显示项目

🕽 🖨 🗉 urdf.rviz - RViz						000	loint St ate
Interact 🕸 Move Cam	era 🧱 Select 🪸 I	Focus Camera 🛛 📟 Me	easure 🖌 2D Pose Estimate 🖌 2D Nav Goal 🛛 💡 Publish Point 💠 😑	v		rotl	0.0
Displays	×			M Views	ж	(9
Global Options				Type: Orbit (rviz)	: Zero	rot2	0.0
Background C	48; 48; 48		8 🗉 rviz	Current View	Orbit (rviz)	(9
Frame Rate 30			Create visualization	Near Clip	0.01	rot3	0.0
Fixed Frame Fixed Frame	ed Frame [map] d		By display type By topic	Distance	<fixed frame=""></fixed>	()
🔹 🕸 Grid			💱 MarkerArray	Yaw	0.785398	Rand	omize
			Odometry	Pitch ► Focal Point	0.785398	Cer	nter
		< $>$	* PointCloud				
			PointCloud2				
		\sim					
			Pose				
			Z PoseArray				
			Z <mark>ii-RelativeHum</mark> idity				
			RobotModel				
		\rightarrow	Temperature	-			
			J WrenchStamped				
		\times	Imu				
			Developher:				
			Description:				
			Displays a visual representation of a robot in the correct pose (as defined by the current TF transforms). More Information.				
		Ĩ					
\frown			Display Name				
			RobotModel		1		
Add Remov	e kename		Cancel	ave Re	Rename		
) Time					ж		
tOS Time: 1464177811.	71 ROS Elapsed:	25.15	Wall Time: 1464177811.74 Wall Elapsed: 25.05		Experimental		
eset Left-Click: Potate	Middle-Click: Move	X/V Bight-Click/	Aguse Wheely Zoom Chiffy Mars options		30 fps		

	Bra.	
/nome/xiaoqiang/Documents/ros/src/xiaoqiang_udrf/launch/display.launch http://localho:		
🖉 🖟 Jaharangt 🖄 Maya Camera 🔄 Select 📣 Englis Camera 💷 Massure 🔨 20 Dece Strimate 🦿 20 Nay Coal 🤗 Publish Point 🚓 🚃		ret1 0.00
	- Viour	
♥ Global Options	The views	rot2 0.00
Fixed Frame map	Type: Orbit (rviz) 🛫 Zero	
Background C 448; 48; 48 Frame Rate 30	 Current View Orbit (rviz) Near Clip 0.01 	rot3 0.00
▼	Target Fra <fixed frame=""></fixed>	
► S Crid	Yaw 0.785398	Randomize
RobotModel	Pitch 0.785398	Center
Add Remove Rename	Save Remove Rename	
O Time	×	
ROS Time: 1464177852.80 ROS Elapsed: 66.23 Wall Time: 1464177852.83 Wall Elapsed: 66.13	Experimental	
Reset	30 fps	

还是有问题,整个模型透明发白,这是因为 rivz 中的全局坐标系"fixed frame"设置的不合适,将 map 改成 base_link 后即可正常显示



现在操作右上角的滑动条就可以使相应的轮子转动。

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

上面我们简单演示了 rviz 显示 udrf 模型的使用方法,下文将详细介绍在

windows 系统下用 solidworks 制作 udrf 模型包的整个过程。

用 solidworks 建立小车模型,并下载安装好 solidwork 转 udrf 插件(下载地址: http://wiki.ros.org/sw_urdf_exporter).

制作好模型后,需要补加一个坐标系,这个坐标系在下文将作为整个 udrf 模型的基准 坐标系(即 ROS 中的 base_link frame)。



打开 udrf 插件



19 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

小强有两个驱动轮和一个从动轮,所以整个模型需要 3 个 link, 3 个 joint.首先编辑 base_link, 留意上文中全局坐标系,图片中红色区域就是需要自己点击或者修改的项目



然后是右轮



继续左轮和后轮





BARE SHE

21 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

1 2 D



现在全部设置完成,开始导出



一路 next 和确定下去

🕉 solidworks 🕴 📑 🖸 - 🔂 - 🖬 -	🗞 - 🇐 - 🛐 - 🚦 🛃 🖅 🔙 -	xiaoqiang_udrf *	🥝 密索 Solid Works 等助 🔎 🕈 😁 🖼 🔀
		() 病使兩	
教記体 布局 草園 評估 办公室和	*2	R. R. 😵 🖬 🎯 - 🗊 - Ar - 🕐 🎎 - 🖼 -	1 E # X
♥₩ <u>₩</u> ₩ ▼	SolidWorks Assembly to URDF Exporter	- D X	
A decay guide Control Control Control Series Series	Control to A large operation of the second s	Pertint: Data:: continue: interime for the second secon	
捜索 Web 和 Windows	🗢 📮 🚳 📿 🐗		^ 문 4∎ 로 ③ 월 2016/5/25

22 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org





23 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

12.21

il and



现在我们已经获到了小强的 udrf 文件,生成的整个文件夹是一个 ROS 包, 修改 launch 文件夹内的 display.launch 文件,false 改 true



将这个 ros 包复制到 ROS 工作空间中, catkin_make 编译后就可以用本文开头的方法测试使用了。

教程(4)___惯性导航自主移动测试

上一篇教程中,我们已经制作出了小强的 3d 模型,接下来开始测试小强的惯性导航功能。这里的惯性导航,是指利用小强自身佩戴的惯性传感器(加速度和陀螺仪)和底盘编码器器信息进行定位和移动。需要的 ROS 软件包有:1.底层驱动 xqserial_server, 2.机器人模型包 xiaoqiang_udrf, 3.惯性导航测试软件包 nav_test.

先上教程最后效果图,完整视频在这里 selfmove_rviz1.mp4



整个导航测试的内部框架如下两图所示:如果对 ROS 导航框架不熟悉,请移步这篇教程



25 Community: http://community.bwbot.org

WebSite: http://www.bwbot.org

1. ssh 方式在小强主机上完成的操作

请确保小强已经正常启动,小强主机正常启动完成后会自动运行上面提到的三个软件 包,不需要手工启动相应的 luanch 文件。

a. 新开一个终端, 启动导航基础程序

ssh -X xiaoqiang@192.168.xxx.xxx

roslaunch nav_test fake_move_base_blank_map.launch

b.新开一个终端,检查是否所有 tf 都已经就位

ssh -X xiaoqiang@192.168.xxx.xxx rosrun tf view_frames evince frames.pdf

正常会显示下图



2. 在本地遥控端上完成的操作

本地遥控端必须是安装好 ROS jade 版本的 ubuntu 系统,[<u>请参考教程(1)中的 1.2 节安装</u> 小强系统镜像],同时保证和小强主机在同一个局域网内。因为需要在本地窗口用 rviz 显示 小强姿态和路径轨迹(ssh 中不能直接打开 rviz),所以需要使用 ros 的分布式网络配置方案。 同时在本地遥控端也需要安装好机器人模型包 xiaoqiang udrf。

概括来说:本地遥控端打开自己的 rviz,接收显示小强主机上的 topic,而小强模型数据则直接从本地获取。具体过程如下:

26

a.在本地开一个命令行终端,在本地的 hosts 文件内添加小强的 ip sudo gedit /etc/hosts

添加

xxx.xxx.xxx xiaoqiang-desktop #请将 xx 改成小强的实际 ip 地址

b.新开一个命令终端输入

export ROS_MASTER_URI=http://xiaoqiang-desktop:11311 继续执行

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

rostopic list

如果可以看到小强的 topic 了,就说明配置成功。

c.安装了小强镜像的用户请不要执行本步骤,安装模型软件包,更新本地 ROS 包环境变量,因为需要从本地读取模型数据

mkdir ~/Documents/ros/src cd ~/Documents/ros/src catkin_init_workspace git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/xiaoqiang_udrf.git #小强 pro 用户切换到 master 分支 cd xiaoqiang udrf git checkout master #小强 mini 用户切换到 mini 分支 cd xiaoqiang_udrf git checkout mini #编译完成安装 cd .. cd .. catkin_make d.打开 rviz 图形界面 source ~/Documents/ros/devel/setup.sh export ROS_MASTER_URI=http://xiaoqiang-desktop:11311 rviz 当窗口打开后,点击左上角的 file->open,选择小强里的

/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/nav_test/config/nav.rviz 文件。 这时界面应该如下图显示,关于如何访问小强主机上的文件,请参考之前的教程。



3. 在小强主机远程 ssh 窗口内完成最后操作

27

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

rosrun nav_test square.py

4.现在在 rviz 中就能看到文章开头的视频效果了

教程(5)___小强遥控图传 app 安卓版

2017 年 3 月份之前收到小强的用户,安装前请参考帖子[<u>升级软件包以支持小强图传遥控</u> <u>app</u>]

版本1有运动遥控功能,小屏图传显示 xiaoqiang-with-control.apk

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

***出版和目前的。1994年代的目前的目的。		2000月15日的1首约5-300月18日23Am
K 🔸		
00:00		00:00
电量(V):0	.00 已连	接 G:80
关机	前进	重连
左转	停止	右转
进档	后退	退档

版本 2 没有遥控功能,全屏图传显示 xiaoqiang-no-control.apk

29 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org



使用方法:

- 1. 保证小强和遥控用手机在同一局域网内
- 2. 在小强上开启服务端程序
- 3. 打开 app,如果一切正常就可以看到小强的电压显示和小强的图像数据了。如果没有数据可以尝试点击重连按钮。

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(6)____小强遥控图传 windows 客户端

2017 年 3 月份之前收到小强的用户,安装前请参考帖子[<u>升级软件包以支持小强图传遥控</u> <u>app</u>]

软件安装包下载连接

下载解压后根据"安装说明.txt"提示完成安装,软件界面操作如下图所示



31 WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

	小强F	ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)	
🔐 🔐 Windows 安全警	E		×
💮 Window	vs 防火墙已约	圣阻止此应用的部分功能	
Windows 防火墙已阻	业所有公用网络	和专用网络上的 ChiTuClient 的某些功能。	
	名称(N):	ChiTuClient	
	发布者(P):	未知	
	路径(H):	C:\program files (x86)\xiaoqiang\xiaoqiang.exe	
允许 ChiTuClient 在读 □专用网络,例如	这些网络上通信: 吅家庭或工作网络	۹̃(R)	
☑ 公用网络,例如 (U)	口机场和咖啡店中	响网络(不推荐,由于公用网络通常安全性很小或者根本不安全)	
<u>允许应用通过防火墙</u> 有	与何风险?		
		允许访问(A) 取消	

CONTRACTOR OF

教程(7)___使用 ps3 手柄控制小强

原理:本教程涉及3个包,ps3joy负责将ps3蓝牙接受信号转换成标准的 linux 设备(/dev/input/js0),joy_node 节点负责将上述 joy 设备数据转换成 ros 中的 joy 数据类型,turtlebot_teleop_joy 负责将上述 joy 数据 topic 转换成小车运动指令 /cmd_vel

操作步骤:

0. 第一次使用手柄, 需要将手柄与蓝牙接受器进行绑定, 以后可以直接从步骤1开始

绑定方法参考[原装和国产 ps3 手柄 ros 驱动程序]中的"快速使用方法步骤 1"

1. 启动 PS3J0Y,将 PS3 手柄与蓝牙接受器配比



按下下图中的手柄配对键



配对成功的话,手柄会震动一下,同时上面的窗口会输出类似下面的结果

root@xiaoqiang-desktop:~# rosrun ps3joy ps3joyfake_node.py
No inactivity timeout was set. (Run with --help for details.)

.org Community: http://community.bwbot.org

WebSite: http://www.bwbot.org

	小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)
Waiting for connect	tion. Disconnect your PS3 joystick from USB and press the pairing button. ed
2. 启动 JOY_NODE	和 TURTLEBOT_TELEOP_JOY
roslaunch tu 正常启动后如下图	rtlebot_teleop ps3fakexiaoqiang_teleop.launch I所示

ps3fakexiaoqiang_teleop.launch 文件内容如下

leop_joystick-1]: started with pid [4 started with pid [6756]

<launch>



上述 l a u n c h 文件中的参数分别对应直线速度最大值(scale_linear)和角速度最大值 (scale_angular),油门离合键(axis_deadman)、前进后退轴(axis_linear)、左右转轴(axis_angular), 底盘红外使能键(axis_enbar),底盘红外关闭键(axis_disenbar),这些控制按键、摇杆的映射关系。

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

34

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

3. 保持按住手柄油门键(下图中的10号键),现在使用左侧的推杆可以控制小车的前后移动 和转向(下图中的1+1-摇杆)


小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)



根据这些按键编号,可以修改1aunch文件中的相关参数从而改变按键映射关系

花样玩法:





小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(8)____ kinect1 代 ROS 驱动测试与安装

小强底盘输出一个 12v 电源(DC 头,贴有"kinect 供电"标签)用于 kinect 供电。 **1.LIBFREENECT 测试**

将小强主机接入显示器和键盘,在小强主机上新开一个命令终端输入

freenect-glview

可以看到如下图的类似界面



2. ROS 驱动测试

关闭步骤 1 中的程序,新开一个命令窗口,使用 freenect_launch 启动相关 kinect 节点

roslaunch freenect_launch freenect-xyz.launch



ROS Time: 1489457450.64 ROS Elapsed: 191.95 Wall Time: 1489457451.03 Wall Elapsed: 192.02

37 Community: http://community.bwbot.org

WebSite: http://www.bwbot.org Comm

kienct 各项功能的开启在

/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/freenect_stack/freenect_launch/launch/examples/freenect-xyz.launch 里面

<launch></launch>	
<pre><include file="\$(find freenect_launch)/laur</pre></td><td><pre>nch/freenect.launch"></include></pre>	
<arg <="" name="camera" td=""><td><pre>value="kinect" /></pre></td></arg>	<pre>value="kinect" /></pre>
<pre><arg <="" name="motor_processing" pre=""></arg></pre>	value="true" />
<pre><arg <="" name="audio_processing" pre=""></arg></pre>	<pre>value="false" /></pre>
<pre><arg <="" name="rgb_processing" pre=""></arg></pre>	value="true" />
<pre><arg <="" name="ir_processing" pre=""></arg></pre>	<pre>value="false" /></pre>
<pre><arg <="" name="depth_processing" pre=""></arg></pre>	value="true" />
<pre><arg <="" name="depth_registered_processing" pre=""></arg></pre>	<pre>value="false" /></pre>
<pre><arg <="" name="disparity_processing" pre=""></arg></pre>	<pre>value="false" /></pre>
<pre><arg name="disparity_registered_processir</pre></td><td>ng" value="false"></arg></pre>	
<arg <="" name="num_worker_threads" td=""><td>value="4" /></td></arg>	value="4" />

</launch>

通过设置 true 或者 false 来开启、关闭相应功能

3. 下文将介绍 KIENCT1 代的 ROS 驱动安装步骤

2016年7月以后购买的用户不需要安装驱动,小强主机已经配置好 kinect 1 代驱动,本节教程已结束。

需要安装三个软件:

a.libfreenect

b.rgbd_launch

c.freenect_stack

A. LIBFREENECT

先将 kinect 接入小强主机,然后打开一个命令行终端,输入下列代码

cd Documents
<pre>sudo apt-get install git-core cmake freeglut3-dev pkg-config build-e</pre>
ssential libxmu-dev libxi-dev libusb-1.0-0-dev
git clone git://github.com/OpenKinect/libfreenect.git
cd libfreenect
mkdir build
cd build
//重点来了,下面配置将使能 kinect 音频和解决安装路径问题

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

cmakeDCMAKE_	INSTALL_RPATH:	STRING="/usr/lo	cal/bin;/usr/loc	al/li
b" -DBUILD_REDIST	_PACKAGE=OFF			
make				
sudo make <mark>instal</mark> l				
sudo ldconfig /us	r/ <mark>local</mark> /lib64/			
sudo freenect-glv	iew			
现在应该可以看到 kine	ct 的输出图像了			
LibFreenect			<u> </u>	s 1823 4 0) 15:47 4\$≵
ō				

再进行外设权限配置操作

sudo adduser \$xiaoqiang video //*请将xiaoqiang 换成自己电脑的账户名*

增加一个 udev 规则,先打开 51-kinect.rules 文件

sudo gedit /etc/udev/rules.d/51-kinect.rules

拷贝如下内容后保存退出

ATTR{product}=="Xbox NUI Motor"

SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="045e", ATTR{idProduct}=="02b0", MODE="0666"

ATTR{product}=="Xbox NUI Audio"

SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="045e", ATTR{idProduct}=="02ad", MODE="0666"

ATTR{product}=="Xbox NUI Camera"

SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="045e", ATTR{idProduct}=="02ae", MODE="0666"

ATTR{product}=="Xbox NUI Motor"

SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="045e", ATTR{idProduct}=="02c2", MODE="0666"

ATTR{product}=="Xbox NUI Motor"

39

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="045e", ATTR{idProduct}=="02be", MODE="0666"

ATTR{product}=="Xbox NUI Motor"

SUBSYSTEM=="usb", ATTR{idVendor}=="045e", ATTR{idProduct}=="02bf",

MODE="0666"

注销用户后重进系统,现在就能直接启用 kinect 了,不用 sudo 了

freenect-glview

B. 安装 RGBD_LAUNCH

rgbd_launch 包含了驱动安装包 openni_launch 或 freenect_launch 需要的通用 launch 文件。 主要有两个重要的 launch 文件:

(1) processing.launch.xml: 安装一系列 nodelets 去处理来自 RGB-D driver (openni_camera or freenect_camera 的数据,还可以设定参数简化处理 nodelets 图像。

(2) kinect_frames.launch: 为 Kinect 安装 tf tree。也可以从 openni_launch or freenect_launch 内部启动该文件。

rgbd_launch 文件包含多个分散处理的 launch 文件。但只有 processing.launch.xml 可以在外部 修改使用。

cd ~/Documents/ros/src

git clone https://github.com/ros-drivers/rgbd_launch.git

cd ..

catkin_make

C. 安装 FREENECT_STACK

cd ~/Documents/ros/src

git clone https://github.com/ros-drivers/freenect_stack.git cd .. catkin make

D. 驱动安装完成,现在可以在 ROS 中使用 KINECT 了,例如在 RVIZ 中观看 KINECT 输出的点云, 参考本节开头的步骤 2

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(9)___使用 rostopic 控制 kinect 的俯仰角度

准备工作:

请查看 kinect 版本,在 kinect 底座标签上有注明。对于部分 model1473 的用户,因为驱动的缺陷(不影响 kinect 其它功能,只涉及电机),需要先进行如下操作,model1414 用户可以直接跳过。



操作步骤:

1.在本地虚拟机新开一个窗口, 启动 freenect_stack 驱动,

ssh 登入小车主机

ssh xiaoqiang@192.168.0.xxx -x

roslaunch freenect_launch freenect-xyz.launch

正常启动会出现下图,如果出现红色错误(驱动缺陷),请 ctrl+c 关闭命令后等待 6 秒(真的 需要 6 秒),再次尝试允许上面的 roslaunch 命令。

```
INFO] [1477406854.865362860]: Number devices connected: 1
  INF0] [1477406854.865453964]: 1. device on bus 000:00 is a Xbox NUI Camera (2
e) from Microsoft (45e) with serial id 'A70774703536333A'
[ INFO] [1477406854.866242209]: Searching for device with index = 1
 INF0] [1477406855.502427696]: flushDevice
[ INFO] [1477406855.502642152]: Starting a 3s RGB and Depth stream flush.
[ INFO] [1477406855.503054171]: Opened 'Xbox NUI Camera' on bus 0:0 with serial
number 'A70774703536333A'
  WARN] [1477406856.952469775]: Could not find any compatible depth output mode
 or 1. Falling back to default depth output mod
  INFO] [1477406856.961696739]: rgb_frame_id = 'kinect_rgb_optical_frame'
  INF0] [1477406856.961735786]: depth_frame_id = 'kinect_depth_optical_frame'
 WARN] [1477406856.975615344]: Camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/ca
<sup>-</sup>a_info/rgb_A70774703536333A.yaml not found.
  WARN] [1477406856.975681775]: Using default parameters for RGB camera calibra
 WARN] [1477406856.975777743]: Camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/ca
 ra_info/depth_A70774703536333A.yaml not found.
 WARN] [1477406856.975820217]: Using default parameters for IR camera calibrat
 INFO] [1477406859.826134535]: Stopping device RGB and Depth stream flush.
```

2.在本地虚拟机新开一个窗口,发布电机角度控制命令

ssh 登入小车主机

ssh xiaoqiang@192.168.0.xxx -x

rostopic pub /set_tilt_degree std_msgs/Int16 '{data: -20}' -r 1

如果一切正常,现在可以看到 kinect 的仰角不断变小,上述命令中的{data: -20}数字就代表角度,可以设置为 30 到-30 之间的整数



原理:

freenct_stack 包提供 kinect 驱动,其发布的点云通过 image_pipeline 转换成障碍物栅格分布图。 nav_test 软件包启动底盘导航程序后会自动处理分析障碍物分布图,之后根据 rivz 发布的目标 导航点自主移动。

操作步骤:

1. 配置小车主机和本地虚拟机的 hosts 文件,使两者能互相访问对应的 ros 数据

1.A 配置本地虚拟机

sudo gedit /etc/hosts

将下图中的 ip 地址换成小车实际数值



小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

- 1.B 配置小车主机
- 局域网 ssh 登入小车主机

ssh xiaoqiang@192.168.0.101 - X

sudo gedit /etc/hosts

将下图中的 ip 地址换成本地虚拟机实际数值, 主机名称改为虚拟机名称



2. 在本地虚拟机中新开3个窗口,分别 ssh 登入小车,启动原理部分提及的相关软件包



2.B 在第一个窗口启动 KINECT 驱动

roslaunch freenect launch kinect-xyz.launch

2.C 在第二个窗口设置 KINECT 俯仰角,这个角度不是任意的 rostopic pub /set_tilt_degree std_msgs/Int16 '{data: -19}' -r 1

2.A SSH 登入

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

2.D 编辑底盘导航程序配置文件

/HOME/XIAOQIANG/DOCUMENTS/ROS/SRC/NAV_TEST/CONFIG/FAKE/BASE_LOCAL_PLANNER_P ARAMS2.YAML , 使能 KINECT

2.E 在第三个窗口启动底盘导航程序

roslaunch nav test fake move base blank map.launch

2.F 全部正常, 会出现类似下图的界面, 到此小车端配置启动完成

D @ /home/xlaoglang/Documents/ros/src/freenect_stack/freenect_launch/launch/kinect-xy:	🧧 💿 xiaoqlang@xiaoqlang-desktop: -
<pre>[INF0] [1477451417.858842198]: Number devices connected: 1 [INF0] [1477451417.858979863]: 1. device on bus 000:00 is a Xbox NUI Camera (2a e) from Atcrosoft (4se) with serial to 'AP7747035363334 [INF0] [1477451417.058067980]: flushbevice [INF0] [1477451417.058060896]: flushbevice [INF0] [1477451417.638060896]: flushbevice [INF0] [1477451417.638060896]: flushbevice [INF0] [1477451417.638060896]: starting a 3s RGB and Depth stream flush. [INF0] [1477451417.638060896]: starting a 3s RGB and Depth stream flush. [INF0] [1477451417.63806328796]: scarting a 3s RGB and Depth stream flush. [INF0] [1477451412.70737672]: could not find any compatible depth output node for 1. Failing back to default depth output node 1. [INF0] [1477451420.708270731672]: could not find any compatible depth output node for 1. Failing back to default depth output node 1. [INF0] [1477451420.7082107313633]: rgb_frame_1d = 'kinect_depth_optical_frame' [INF0] [1477451420.7083333]: camera calibration file /home/xiaoqiang/.rss/cam ara_info/rgb_A7774703350333A; vam to found. [WAMN] [1477451420.709270920]: Using default parameters for RGB camera calibration. [WAMN] [1477451420.709373633]: camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/cam ara_info/rgb_A777470335033A; vam to found. [WAMN] [1477451420.792373633A]: camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/cam ara_info/rgb_A777470335033A; vam to found. [WAMN] [1477451420.7923737363]: camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/cam ara_info/rgb_A774747335353A; vam to found. [WAMN] [1477451420.79237786]: camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/cam ara_info/rgb_A774774735353A; vam to found. [WAMN] [1477451420.7923788]: camera calibration file /home/xiaoqiang/.ros/cam ara_info/rgb_A7747735353A; vam to found.</pre>	<pre>frankgubuntu:-\$ ssh xiaoqiangg192.168.0.101 -X xiaoqiangg192.268.0.101's password: Welcome to Ubuntu 14.04.5 LTS (GWU/Linux 4.4.0-45-generic x86_64) * Documentation: https://help.ubuntu.com/ Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2019. Last login: Wed Oct 20 11:05:44 2016 from ubuntu xiaoqianggxiaoqiang-desktop:-\$ rostopic pub /set_tllt_degree std_msgs/Int16 '{da ta: -19}' -r 1</pre>
🛛 🕼 /home/xlaoqlang/Documents/ros/src/nav_test/launch/fake_move_base_blank_map.launi	
INFO [147745105.02172249]]: Requesting the map INFO [147745105.0250743]]: Resting costmap to 000 X 000 and 0.100000 m/pix INFO [147745105.0250743]]: Resting costmap to 000 X 000 and 0.100000 m/pix INFO [147745105.0250743]]: Resting costmap to 000 X 000 and 0.100000 m/pix INFO [147745105.0250743]]: Resting costmap to 000 X 000 and noise INFO [147745106.030743]]: Subscribed to Topics; scan INFO [147745106.03055124]: Loading from pre-hydro parameter style INFO [147745106.081860143]: Requesting the map INFO [147745106.081860143]: Requesting the nop INFO [147745106.081860143]: Requesting the nop INFO [147745106.081860143]: Requesting the nop INFO [147745106.041860143577]: Using plugin "obstacle_layer" INFO [147745106.041860143577]: Subscribed to Topics; scan INFO [147745106.0428637]: Subscribed to Topics; scan INFO [147745106.0428631]: Subscribed to Topics; scan INFO [14	
INFO[[1477451504.845235067]: Sim period is set to 0.07 [INFO] [1477451505.283286996]: Recovery behavior will clear layer obstacles	
INFO] [1477451505.309189793]: Recovery behavior will clear layer obstacles INFO] [1477451505.341844221]: odon received: 1.539172,-0.6666669	



3.B 点击 RVIZ 界面左上角的 OPEN CONFIG,选择小车主机上的 /HOME/XIAOQIANG/DOCUMENTS/ROS/SRC/NAV_TEST/CONFIG/NAV_ADDWA_KINECT.RVIZ 配置 文件

📮 Displays								- Views	
* Global Options	12221							Type: Orbit (rviz)	±51
Background Color Frame Rabe * ✓ Global Status: Ok ✓ Fixed Frame * ⊕ Grid	₩ 48; 48; 48 30 CK		Choose a fi	e to open 80.101 home xiaoqiang Documents ros src n	w_test config			* Current View Near Clip Target Fra Distance Yaw	0.01 «Fixed Fix 10 0.785398
			Places	Name	+ Size	Modified *		Pitch	0.785398
			Q Search	inepatrol		07/02/2016		* Focal Point	0;0;0
			@ Recently Used	MLlinepatrol		09/19/2016			
			in frank	pi_robot		05/26/2016			
			E Desktop	🚘 turtlebot		05/26/2016	>~<		
			File System	amcLoviz	11.34	8 05/24/2016			
		1	192,168.0.101	1. fake_laser.rviz	9.2 kB	05/24/2016			
		100	21 Documents	 groapping.rvlz 	9.7 kE	05/24/2016			
			Music	interactive_markers.cviz	9.2 kE	05/24/2016			
		1 26	Pictures	 necolg 	7.4 kg	09/27/2016	\times \rightarrow	*	
			Videos	nav_addwa.tviz	7.2 kt	07/22/2016			
			Downloads	a nev_addesa_kinect.rett	5.7kt	06/16/2016			
		1	192.168.0.101	i nav_ekf.rviz	6.6 kE	05/24/2016			
				nax_obstacles.rviz	11.34	8 05/24/2016			
				>_ nav_test.rviz	10.91	8 05/24/2016			
				hav_nav_rd;rvtz	6.B kt	07/08/2016			
				 hav_sq2.rviz 	7.6 kE	07/08/2016			
				sim, rviz	6.9 kE	05/24/2016	\sim $/$		
			1.00		RVI	confightes 1			

3.C 正常的话,现在 RVIZ 中将出现类似下图的画面,现在所有配置都已经完成,开始发布导航目标点



46 • http://community

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

- 3.D 任性发布一个目标点,小车会开始自主移动 odom 182; 162; 182 30 N 10 10 ane Cell Count
- 3.E 小车到达目标点,请继续尝试其它位置,本教程结束



47 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

教程(11)____ kinect 跟随包 turtlebot_follower

注: 2017年3月15日之后购买的用户请跳过安装步骤,直接从步骤2开始测试

TURTLEBOT_FOLLOWER 利用深度摄像头反馈的点云图,计算一定区域内的点云中 心坐标作为目标跟随点,根据这个坐标和设置的安全距离控制底盘移动实现跟 随功能。

下图小强识别出人的双腿后,在人腿位置设置了一个红球作为目标点,<u>演示视频1(右键另存下</u> 载),演示视频2(右键另存下载)



1. 安装软件包

ssh 登入小强主机后,进入 ros 工作空间,下载安装测试软件包

ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx
cd Documents/ros/src/
git clone https://github.com/turtLebot/turtLebot_msgs.git
git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/turtLebot_apps.git
cd ..
catkin make

2. 保证小强前方 2 米*2 米范围空旷无杂物,在小强主机上启动 TURTLEBOT FOLLOWER 包

ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx
roslaunch turtlebot_follower xiaoqiangfollower.launch

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

正常启动后会出现下图

/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/turtlebot_apps/turtlebot_follower/launch/xiaoqiangfollower.launch http://localhost:11311	511 1 4 0) 15:44
Process[kiecci/sqbt_points-6]: started with pid [1368] process[kiecci/sqbt_points-6]: started with pid [1378] process[kiecci/sqbt_points-6]: started with pid [1378] process[kiecci,bas-Liki-6]: started with pid [1376] process[kiecci,bas-Liki-6]: started with pid [1376] process[kiecci,bas-Liki-13]: started with pid [1376] [1070] [14955223: 0595718]: started with pid [1376] [1070] [14955223: 0595718]: started with pid [1376]	
[INFO [1489559295.899490753]: Number devices connected: 1 [INFO] [1489558295.89960313]: 1. device on bus 080:00 is a Xbox NUI Camera (2ae) from Microsoft (45e) with serial id [INFO] [148952825.19327362]: Searching For device with index = 1 [Vir] [INFO] [1489558295.288207715]: flushDevice	'B003647038201038'
[INV0] [14955292:089528:0845646]: Starting a 15 RG2 and Depth stream flush. [INV0] [14955292:085703]: General Noto NUI Camera on Dus Dis Uth strial number '960547938291038' [INV0] [14955292:085703]: General Noto NUI Camera on Dus Dis Uth strial number '960547938291038' [INV0] [14955292:085703]: General Nutreet, polyotical, rossing of the String String String String String String String of the String of the String S	

新开一个窗口,发布电机角度控制命令,保持 kienct 处于水平姿态

ssh xiaoqiang@192.168.0.xxx -x
rostopic pub /set_tilt_degree std_msgs/Int16 '{data: 0}' -r

3. 此时人进入小强前方视野, 会激活小强的跟随功能, 小强开始跟随人的移动 而移动

homeb	dan alama	(Documents fros fres Bustlebot	anos dustlahot followerd	aunch bianala	a fallower law	ach http://	localhest=11311		1. 18.
/monney,	E INCOL	El teorregen Frezentiet	apps/concreated_ronower/	adirchyxiaoqia	ingrottower.tau		iocarinosc. FISTI	EEE 14 140 1211	20.040
6	[INFO]	[1489030298.330709010]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
9	T TNEO1	[1409650200 627012057]:	Not enough points(a)	detected,	stopping the	robot			
-	TNEO	[1489656361 627176819]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
	TINFO]	[1489650302.629076837]:	Not enough points(0)	detected.	stopping the	robot			
	[INFO]	[1489650303.629516982]:	Not enough points(0)	detected.	stopping the	robot			
	[INFO]	[1489650304.630824086]:	Not enough points(0)	detected.	stopping the	robot			
	[INFO]	[1489650305.631046004]:	Not enough points(0)	detected.	stopping the	robot			
	[INFO]	[1489650306.633015814]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
Sec. 1	[INFO]	[1489650307.666473100]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
	[INFO]	[1489650308.668700141]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
P_	[INFO]	[1489650309.668890368]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
	[INFO]	[1489650310.670894125]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
Contraction of the	[INFO]	[1489650311.738718761]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
RVZ	[INFO]	[1489650312.738750552]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
1	[INFO]	[1489650313.740572702]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
(a)	[INFO]	[1489650314.741056975]:	Not enough points(0)	detected,	stopping the	robot			
-	[INFO]	[1489650315.743010189]:	Not enough points(20) detected,	, stopping th	ie robot			
	[INFO]	[1489050310.770504910]:	Not enough points(6)	detected,	scopping ine	FODOL			
	T THEOL	[1489650316.876662436]:	Centrold at 0.25124	0.14/023 0	0.484000 WLL	1 4394 po	unus		
	TINFOI	[1489030317.878008378]: [1489658319 878605002]:	Centrold at -0.0180	-0.012530	0.031000 W	th 20070	points		
	TNEOT	[1489656310 888026621]-	Centrold at -0.00561	3 -0.03500	6 6 503000 W	th 27748	points		
	INFO	[1489650320.881171555]:	Centroid at 0.039155	-0.045815	0.552000 HIT	h 31935	points		
	INFO	[1489650321.883501304]:	Centroid at -0.01038	5 -0.056388	8.617000 wi	th 20585	points		
	I INFOI	[1489650322.950670346]:	Centroid at 0.000105	-0.050406	0.599000 wit	h 24572 1	points		
	[INFO]	[1489650323.951323699]:	Centroid at 0.000688	-0.050407	0.600000 wit	h 24593	points		
	[INFO]	[1489650324.952694074]:	Centroid at 0.000803	-0.050266	0.600000 wit	h 24512	points		
	[INFO]	[1489650325.952791577]:	Centroid at 0.001065	-0.050412	0.600000 wit	h 24542	points		
-	[INFO]	[1489650326.955043014]:	Centroid at 0.001154	-0.050372	0.600000 wit	h 24480	points		
100	[INFO]	[1489650327.956775824]:	Centroid at 0.000900	-0.050333	0.600000 Wit	h 24478	points		1.1

修改小强主机上的

/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/turtlebot_apps/turtlebot_follower/launch/fre enect.launch 文件中如下图中的参数,可以控制跟随性能

freeneo	t.launch — /run/user/1000/gi	pvfs/sftp:host=192.168.0.112/home/xlaoqiang/Documents/ros/src/turtlebot_apps/turtlebot_follower/launch — Atom 📰 🚹 📢 1	7:37 🗘
-	🕶 🗃 launch	freenet.launch	
	Banch Banch Banch Banch Colorer Colorer Jourch Morect-funch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch Morect-funce-Lunch	<pre>remetikand if if classes in the interval interval</pre>	ауоз
		130 <param name="max_x" value="0.4"/> 131 <param name="min_y" value="0.10"/> 132 <param name="max_y" value="0.5"/> 133 <param name="max_z" value="1.8"/> 134 <param name="goal_z" value="0.6"/> 135 136 137 2/group>	
			🖗 indiga

49 Community: http://community.bwbot.org

WebSite: http://www.bwbot.org

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(12)____ ROS 显示 kinect2 代的点云

本教程适用于2016年12月之后购买的小强用户,在此之前购买的用户请自行根据这篇教 程安装 kinect2代驱动。

1 启动 kienct2 代的 ROS 驱动

小强底盘输出一个 12v 电源(DC 头,贴有"kinect 供电"标签)用于 kinect 供电,kinect2代 需要插入小车主机蓝色 usb 3.0 接口。 将小强主机接入显示器和键盘,在小强主机上打开一个命令行终端输入 roslaunch kinect2 bridge kinect2-xyz.launch

2 新开1个命令行终端, 启动 rviz

Rviz

打开这个 rviz 配置文件

/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/iai_kinect2/kinect2_bridge/launch/rviz.rviz,点击可下载本文件

一切正常的话,可以出现类似下图的界面



小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(13)___ rplidar 二代激光雷达的使用暨利用 udev 给小 车增加串口设备

本节教程的1、2、3、4步骤仅用于演示给小强增加串口设备的方法,小强用户请接上硬件后 直接跳到步骤5测试雷达。

小车主机和底盘的通信是通过串口实现的,在实际开发过程中我们可能会给小车增加串口外设,这会导致串口号(TTYUSB***)的混乱,引发小车底盘 ROS 驱动和串口设备的异常。下文将以 RPLIDAR 二代激光雷达为例,演示通过修改 UDEV 文件指定设备串口号的方式解决串口 冲突问题。

本文方法出处

1. 查看各个串口设备的 ID

sudo apt-get install expect-dev unbuffer udevadm monitor --environment | grep 'ID SERIAL='

将底盘通信 u 转串重新插拔一下,终端会打印出此设备的 I D 信息,例如下图:"Prolific_Technology_Inc._USB-Serial_Controller" 更增進业素计的 unb 活配限重新括入 文相 _ 物谱中在打印电激业素计的 I D 信息,例如下

再将激光雷达的 usb 适配器重新插入主机,终端也会打印出激光雷达的 I D 信息,例如下 图:"Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001"

xiaoqia	ng@xiaoqiang-desktop: ~/Documents/ros
0	xiaoqiang@xiaoqiang-desktop:~/Documents/ros\$ unbuffer udevadm monitorenvironment grep 'ID_SERIAL ID_SERIAL=Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller ID_SERIAL=Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller
	ID_SERIAL=Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller ID_SERIAL=Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller ID_SERIAL=Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller ID_SERIAL=Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller
9	ID_SERIAL=Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001 ID_SERIAL=Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001 ID_SERIAL=Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001
> _	ID_SERIAL=Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001 ID_SERIAL=Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001 ID_SERIAL=Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001

2. 根据获取的串口设备的 ID, 建立 UDEV 规则文件,将底盘通信 U 转串指定为 TTYUSB001,将激光雷达指定为 TTYUSB002

sudo gedit	<pre>/etc/udev/rules.d/60-persistent-serial.rules</pre>
输入下面内容	后保存,请将文中 ID_SERIAL 后面的字符串换成步骤1中获取的 ID
ACTION!="add", GC	DTO="persistent_serial_end"
SUBSYSTEM!="tty",	GOTO="persistent_serial_end"
kernel!="ttyUSB[0-9]*", GOTO="persistent_serial_end"

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)
This is old 11.10 style: IMPORT="usb_idexport %p"
IMPORT{builtin}="path_id"
ENV{ID_SERIAL}=="Prolific_Technology_IncUSB-Serial_Controller", symLINK="stm32Car", symLI
<pre>nk+="ttyUSB001" , owner="xiaoqiang"</pre>
ENV{ID_SERIAL}=="Silicon_Labs_CP2102_USB_to_UART_Bridge_Controller_0001" , symLINK="rplidarA2" , s
YMLINK+="ttyUSB002" , OWNER="xiaoqiang"
LABEL="persistent_serial_end"

更新系统 udev 规则

<mark>sudo</mark> udevadm control -reload

重新插拔所有 usb 串口设备,现在底盘通信 u 转串成功被识别为 ttyUSB001、激光雷达被识别 为 ttyUSB002,与设备插入顺序和端口无关。

1	s /d	lev																		
110	tq ling galaadi	ang deskt	apr =																215	2 III 40 200 Q
	xisoqia autofa block bas char char char core cps core cps cossele core cps cossele cos	ngio Laoq entrel Jatency ngio Laoq	Lang-deskto dtak drt scryptfs fbd fd fd fd fase htdrawi hork hereg Lang-deskto	p:-5 La /d 12c-0 12c-1 12c-3 12c-3 12c-3 12c-4 12c-4 12c-4 12c-4 12c-5 12c-5 12c-5 12c-5 12c-5 12c-5 12c-5 12c-5 12c-1 1	ev LoopE LoopI LoopI LoopJ LoopA LoopA LoopA Loop7 Loop-centrol mauper mcslog	nam mentory_bandwidth network_labincy network_throughout nail port produce produce pts	ran5 ran1 ran1 ran8 ran9 ran6 ran9 ran6 ran9 ran6 ran9 ran6 ran9 ran8 ran9 ran8 ran9 ran8 ran9 ran8 ran9 ran8 ran9 ran8 ran9 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran7 ran8 ran9 ran8 ran8 ran8 ran8 ran8 ran8 ran8 ran8	edal adal adal ada sob spi son shn anspahot and atderr atdin	stdout str32Car tty8 tty8 tty1 tty18 tty13 tty13 tty13 tty13 tty13 tty13 tty15	ttys8 ttys7 ttys9 ttys9 tty28 tty28 tty28 tty28 tty28 tty28 tty28	61328 61329 61329 61339 61338 61338 61338 61333 61333 61333 61333 61333 61333 61333 61333 61333 61333 61333 61334 61335	tty38 tty38 tty38 tty48 tty48 tty48 tty48 tty42 tty42 tty44 tty45	tty48 tty48 tty48 tty48 tty58 tty58 tty53 tty53 tty53 tty53 tty54 tty53	11358 11357 11358 11368 11368 11368 11368 11368 11378 11377 11398	ttyp tatk ttyp tatk ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi ttysi	119517 119518 119519 11951 119521 119525 119525 119525 119525	ttyszt ttysze	ttyss ttysso ttyssoon	VCA3 VCA4 VC44 VC45 VC56 VC56 VC56 VC563 VC563 VC563 VC563 VC563 VC563	vcaad vfia vgs_arbiter vgs_arbiter vhoit=net aerg

3. 修改小车底盘 ROS 驱动节点 LAUNCH 文件,将通信设备指定为上文设置的 TTYUSB001



4. 修改 RPLIDAR 二代激光的 ROS 驱动节点 LAUNCH 文件,将通信设备指定为上 文设置的 TTYUSB002



小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

5. 重启小车,现在已经可以同时正常使用激光雷达和小车底盘,例如运行下述 命令测试激光雷达



roslaunch rplidar_ros view_rplidar.launch

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(14)____在 gmapping 下使用激光雷达 rplidar a2 进行 建图

1、安装 GMAPPING, 2017 年 3 月 3 日之后收到货的用户可以跳过这个安装步骤, 直接从步骤 2 开始

ssh 登录小强主机,进入小强 ros 工作空间

ssh xiaoqiang@192.168.XXX.XXX

cd Documents/ros/src/

下载两个 ros 软件包 **gmapping、<u>openslam_gmapping</u> git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/slam_gmapping.git**

git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/openslam_gmapping.git

编译、完成安装

cd ..

catkin_make

2、启动 GMAPPING 节点

确保雷达安装正确, ssh 进入小强主机后启动 gmapping 中的 launch 文件 ssh xiaoqiang@192.168.XXX.XXX

roslaunch gmapping slam_gmapping_xiaoqiang_rplidar_a2.launch

本地虚拟机打开 rviz,选择打开小强 ros 工作目录下的

slam_gmapping/gmapping/launch/rplidar_a2_test.rviz 配置文件

export ROS	5_MAS	TER_URI=	http://	/xia	oqiang-de	sktop	113	11	
rviz									
😕 🗉 Choose a fil	e to open								
🖋 / on 192.168	.0.101 ho	ome xiaoqiang	Documents	ros sro	slam_gmapping	gmapping	launch		
Places	Name						Size	Modified	18
Q Search Recently Used Frank Desktop File System 192.168.0.101 Documents Music Pictures Videos Downloads 192.168.0.101	rplida 🕈	r_a2_test.rviz					5.9 kB	16:41	8
							RViz co	nfig files	\$
						C	ancel	Open	

54







3、遥控小强运动开始建图

第一种方式,使用 windows 遥控端,参考这篇帖子[<u>小强图传遥控 windows 客户端</u>] 第二种方式,使用键盘遥控 <u>ssh xiaoqiang@192.168.XXX.XXX</u> rosrun nav_test control.py

第三种方式,使用手机 app,参考这篇贴子[<u>小强手机遥控 app 安卓版</u>]





4、保存地图,本文结束

ssh 登录小强,在小强 home	目录下保存为 work0 方	开头的文件		
ssh xiaoqiang@192.168.>	XXX.XXX			
rosrun map_server map_sa	aver -f work0			
xiaoqiang				
< > ⊑ 192.168.0.1	01			
Places				
, 🦳 🕜 Recent				
fr Home	Desktop	Documents	Downloads	1
Desktop				
Documents				
Downloads	slamdb	Templates	Videos	1
Music	1 0		and the second s	
Directures	101 1010			
Videos	kinect_test2.rviz	work0.pgm	work0.yaml	
Trash				
Devices				
Computer				

Community: http://community.bwbot.org WebSite: http://www.bwbot.org

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

教程(15) ___ AMCL 导航测试

下文将演示 AMCL 导航操作, 使用 rplidar a2 作为 scan 输入, 教程 14 中建立的地图文件作 为全局 map

一、准备工作,先安装升级 nav_test、laser_filters 软件包

1. SSH 登入小强主机,进入小强 ROS 工作空间

ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx -X cd Documents/ros/src/

2. 更新升级软件包

rm -rf laser_filters

git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/laser_filters.git cd nav test git stash git pull cd .. cd .. catkin_make

3. 更新小强 HOSTS 文件和本地虚拟机的 HOSTS 文件,使小强和本地虚拟机可以相互通信,参考 教程 13 中的 1.A 和 1.B 部分

二、启动导航节点



WebSite: http://www.bwbot.org

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

三、打开操作客户端

1. 在本地虚拟中启动 RVIZ, 选择打开小强 ROS 工作目录下的 NAV_TEST/CONFIG/XIAOQIANG_AMCL. RVIZ 配置文件

exp	<mark>ort</mark> ROS_MA	STER_URI=http://xiaoqiang-desl	ktop	:11311	
rvi	z				
🖸 Ubun	tu 64 位 - VMware Worksta	ation			
文件(F)	编辑(E) 查看(V) 虚拟机	l(M) 选项卡(T) 帮助(H) 📙 🗸 🖧 💭 💭 💭 🛄 🚍 💢)	3 🗖		
A + 7	C. C. But				
回 王风 DV/at	Ubuntu 64 fg				
RVIZ					
0	는 Interact 영 Mov	ve Camera 📃 Select 🧄 Focus Camera 📼 Measure 🗡 2D Pose Estimate	🗡 2D N	lav Goal 🛛 💡 Publish Po	int 💠 🗕 🗸
	🗧 🐵 🕕 Choose a file	e to open			
	A 1	0.445 home viscotions Desumants and any best surfa-			
	/ on 192.108.				and the second
	Places	Name	Size	Modified	
9	Q Search	🚘 turtlebot		05/26/2016	
	Recently Used	🚘 xiaoqiang		13:51	
· >_	🙈 frank	amcl.rviz	11.3 kB	05/25/2016	
	🔳 Desktop	a fake_laser.rviz	9.2 kB	05/25/2016	
	File System	i gmapping.rviz	9.7 kB	05/25/2016	
• Rv¤	192.168.0.115	interactive_markers.rviz	9.2 kB	05/25/2016	
_	Documents	📄 nav.rviz	7.4 kB	09/28/2016	
	Music	🗈 nav_addwa.rviz	7.2 kB	07/23/2016	
	Pictures	📄 nav_addwa_kinect.rviz	10.3 kB	10/26/2016	
	Videos	📄 nav_ekf.rviz	8.8 kB	05/25/2016	$ \land \times \land \rangle$
	Downloads	i nav_obstacles.rviz	11.3 kB	05/25/2016	
	192 168 0 115	a nav_test.rviz	10.9 kB	05/25/2016	
	192.100.0.115	📓 nav_xiaoqiang.rviz	7.4 kB	Yesterday at 22:48	
		anav_xq.rviz	6.8 kB	07/08/2016	
		av_xq2.rviz	7.6 kB	07/08/2016	
		🖹 sim.rviz	8.9 kB	05/25/2016	
		🗟 xiaoqiang_amcl.rviz	7.7 kB	13:36	
-	+ -			RViz config files	

2. 等待几秒后, RVIZ 正常会出现类似下图的界面

合主页 × 🖑 Ubunto 64	位×							
xiaoqiang_amcl.rviz* - R	tViz							亩 🚺 📢 15:52
File Move Camera	na: 👌 Interact 🛛 S	elect 📝 2D Pose E	istimate 📝 2D Nav G	+ 🕂 Iso				
Displays		н		1111	the first of the	1 - 1 1	1 - for for for	1111
Cickel Org Fixed Fram Backgrou Frame Ra V Cickel Sra V Cickel Sra V Cickel V	ptions me mid Color te 30 atus: Ok y KKF odel an e Lie e Lie e Lie angth 1 1	ap 0; 0; 0)))))))))))))))))))						

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

四、开始导航测试

1. 在 RVIZ 中使用 2D POSE ESTIMATION 设置机器人的初始 POSE 在 MAP 中的位置

因为 AMCL 算法需要一个较为精确的初始值,才能进一步由当前雷达扫描点阵匹配出机器人在 MAP 中的真实位置。



2. 在 RVIZ 中使用 2D NAV GOAL 给小强发布目标点



59 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

16 pr-

小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

3. 小强开始自主移动到指定位置



五、请自由设置小强的 2D Nav Goal,观察小强的运动情况,本文结束



60 Community: http://community.bwbot.org

1710 15

WebSite: http://www.bwbot.org

Distant and

教程(16)___大范围激光雷达 slam 与实时回路闭合测试

借助谷歌的 CARTOGRAPHER 配合 SLAMTEC 的激光雷达,我们可以尝试对大型建筑建立平面 图。先看我们自己的 DEMO 演示效果,<u>点击观看视频</u>。在本 DEMO 中,小强实际运行 在一个 5000 平米的写字楼走廊里,走廊两侧存在大量的玻璃幕墙,大楼中央存在一个大面 积空旷地,加上 RPLIDAR 的测距范围只有 6 米,因此下图的最终效果还算理想(只使用激光 雷达,没有开启 IMU 和底盘 ODOMETER,大回路路径仍然成功闭合)



本文操作思路:因为是大范围建图,WIFI 网络覆盖是一个问题,所以我们借助蓝牙手柄来遥控 小车运动。期间通过 ROSBAG 录制激光雷达数据,手柄遥控小车在建图范围内跑一圈,最后重放 BAG 建图。

注: 以下所有操作在小车主机 UBUNTU 上完成

A. 准备工作:

1. 安装 rplidar 驱动

对于2016年11月15日之后购买小强开发平台的用户,rplidar 驱动已经配置好。 rplidar 的驱动安装请参考<u>这篇教程</u>

2. 安装 ps3 手柄驱动

对于2016年11月15日之后购买小强开发平台的用户,请跳过本步骤。 请参考<u>这篇安装教程</u>

3. 安装 cartographer_ros

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

请参考<u>这篇安装教程</u>: http://community.bwbot.org/topic/136/google 激光雷达 slam 算法 cartographer 的安装及 bag 包 demo 测试

- B. 操作步骤:
- 1. 新开一个窗口启动 rplidar

roslaunch rplidar ros rplidar.launch

2. 新开两个窗口启动 ps3 手柄遥控程序,按手柄连接键连上小车

第一个窗口

sudo bash

rosrun ps3joy ps3joyfake_node.py

第二个窗口

roslaunch turtlebot_teleop ps3fakexiaoqiang_teleop.launch

3. 新开一个窗口启动 rosbag 录制进程, 开始录制激光雷达数据 / scan

rosbag record /scan

- 4. 用手柄遥控小车运动,绕建图区域一圈,也可以多圈
- 5. bag 录制完成,关闭上文的1、2、3窗口

新录制的点bag文件在小强 home 目录下,将其重命名为1.bag

6. 启动 cartographer_ros 开始 bag 回放建图

roslaunch cartographer_ros demo_xiaoqiang_rplidar_2d.launch bag_filename:=/home/xiaoqiang/1.bag



7. 一切正常的话,现在可以看到下图的类似效果,等待 bag 包 play 完

62



8. 保存地图,本文结束

rosservice call /finish_trajectory "stem: 'rplidar_test'"

教程(17)___利用 ORB_SLAM2 建立环境三维模型

想要实现视觉导航,空间的三维模型是必须的。ORB_SLAM_就是一个非常有效的建立空间 模型的算法。这个算法基于 ORB 特征点的识别,具有准确度高,运行效率高的特点。我们 在原有算法的基础上进行了修改,增加了地图的保存和载入功能,使其更加适用于实际的应 用场景。下面就介绍一下具体的使用方法。

准备工作

在启动 ORB_SLAM2 之前,请先确认小强的摄像头工作正常。

ORB_SLAM2 建图过程中需要移动小车,移动小车过程中 ORB_SLAM2 的运行状态不方便显示 (ssh 方式比较卡顿,也不可能拖着显示器),因此请先安装好[小强图传遥控 windows 客户端]。

1. 启动 ORB_SLAM2

更改配置文件

ORB SLAM2 的配置文件位于

/home/xiaoqiang/Documents/ros/workspace/src/ORB_SLAM2/Examples/ROS/orb_s lam2/Data 文件夹内。更改 setting.yaml 其中的 LoadMap 的值,将其设置为 0。 当设置为 1 的时候程序会在启动后自动从/home/xiaoqiang/slamdb 文件夹内载入 地图数据。当设置成 0 时,就不会载入地图数据。由于我们是要创建地图,所以 LoadMap 要设置为 0。



ssh 方式进入小强,执行以下指令

ssh -X xiaoqiang@192.168.xxx.xxx
#2017年之前购买用户,请执行
roslaunch ORB_SLAM2
#2017 年之后购买用户,请执行
roslaunch orb_slam2 start.launch

WebSite: http://www.bwbot.org

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)



2. 开始建立环境三维模型

打开小强图传遥控 windows 客户端,点击"未连接"按钮连接小强。在图传窗口右键打开"原始图像"和"ORB_SLAM2 的特征点图像"



小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

上图中,左侧图像是摄像头原始彩色图像,右侧是 ORB_SLAM2 处理后的黑白图像。当前 ORB_SLAM2 还没有初始化成功,所以黑白图像没有特征点。按住"w"键开始遥控小强往前缓慢移动,使 ORB_SLAM2 初始化成功,即黑白图像开始出现红绿色特征点

已连接 关机



现在就可以开始遥控小强对周围环境建图,遥控过程中需要保证黑白图像一直存在红绿色特征点,不存在则说明视觉 lost 了,需要遥控小强退回到上次没 lost 的地方找回视觉位置。

客户端操作演示视频

3. 使用 rviz 查看建图效果

在本地虚拟机 hosts 中添加小强 ip 地址,然后新开一个终端打开 rviz

export ROS_MASTER_URI=http://xiaogiang-desktop:11311

rviz

打开/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/ORB_SLAM/Data/rivz.rviz 配置文件

RVIZ			🖽 📭 🗤 IOUU 👽
0	💾 Interact 👘 Move Camera 🔲 Select 🔶 Focus Camera 🚥 Measure 🖌 2D Pose Estimate 🖌	2D Nav Goal 💡 Publish Point 💠	= ,
	Dicolaus Choose a file to open		
	/ on 192.168.0.112 home xiaoqiang Documents ros src ORB_SLAM Data		
۲	Places Name	* Size Modified	
	Q Search Second	4.5 kB 03/09/2017	
Ĺ	🗃 frank		
RViz	E Desktop		
	iii 192.168.0		
RAIX	Music		
•	III Pictures	y .	
	+ -	RViz config files 💲	
	H	Cancel Open	$\times \setminus \times \setminus$
	O Time		
	ROS Time: 1489831271.92 ROS Elapsed: 2.89 Wall Time: 1489831271.95	Wall Elapsed: 2.79	Experimental
	Reset		30 fps

如下图所示, 红黑色点是建立的三维模型(稀疏特征点云), 蓝色方框是 keyframe 可以表示小强轨迹



4.保存地图

当地图建立的范围满足自己要求后,在虚拟机新开一个命令窗口,输入下列命令保存地图 ssh -X xiaoqiang@192.168.xxx.xxx

rostopic pub /map_save std_msgs/Bool '{data: true}' -r 0.1

这个命令每隔 10s 触发 1 次保存任务,因此当看到下图时,请关闭上面的窗口

在虚拟机新开一个命令窗口,输入下列命令侦测地图保存命令有没有发出



地图文件会被保存进用户主目录的 slamdb 文件夹内。

5. 地图的载入

保存地图之后可以再次载入 ORB_SLAM2 程序中。地图载入后程序可以非常迅速的定位 出摄像头的具体位置。这样就可以开发出基于视觉定位的导航算法了。载入地图的方式也非 常简单。

将 /home/xiaoqiang/Documents/ros/workspace/src/ORB_SLAM2/Examples/ROS/orb_slam2/Data 文 件夹内的 setting.yaml 文件中的 LoadMap 的值设置为 1。

6. 地图的后期处理

在建立地图之后,想要使用这个地图进行导航,还需要对地图文件做进一步的操作。比如创 建导航的线路,标记导航路径的行走方式等等。这一部分内容可以参见这篇文章<u>视觉导航路</u> 径编辑器使用教程。

教程(18)___利用 DSO_SLAM 建立环境三维模型

<u>Direct Sparse Odometry(DSO)</u>是业内很流行的 lsd_slam 系统作者的学生 Jakob Engel 开发的,实测性能和精度优于 lsd_slam。DSO 上个月被作者开源到 github,同时还一并开源了 DSO 在 ros 系统下的使用代码实例 <u>dso ros</u>.

本篇教程将演示如何在小强开发平台上安装 DSO 和 dso_ros, 利用小强平台上的摄像头实 时运行 DSO 进行三维建模, 先上教程的最后测试视频(效果很不错)。



1. DS0 的安装

注:因为小强开发平台已经提前安装好了不少 DSO 需要的依赖包,下文将跳过这些包的安装,请其它开发平台的读者参考 github 上的完整安装教程进行安装。

1.A 安装依赖包

sudo apt-get <mark>install</mark> libsuitesparse-dev libeigen3-dev libboost-dev sudo apt-<mark>get install</mark> libopencv-dev

1.B 下载源代码

cd ~/Documents/

git clone https://github.com/JakobEngel/dso.git

1.C 继续配置依赖包

sudo apt-get install zlib1g-dev cd ~/Documents/dso/thirdparty tar -zxvf libzip-1.1.1.tar.gz

69

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能

cd libzip-1.1.1/			
./configure			
make			while .
sudo make install			
sudo cp lib/zipconf	.h /usr/l	.ocal/include/:	zipconf.h
1.D 编译安装			

cd	~/Documents/dso/
mkd	ir build
cd	build
cma	ke
mak	e -j

2. dso_ros 的安装

注: 原作者提供的源代码有两个分支, master 分支对应 rosbuild 版, catkin 分支对应 catkin 版。对于现代 ROS 版本,推荐使用 catkin 版本,安装使用更方便。但是作者的 catkin 分支存 在代码缺陷,实际无法安装使用,因此下文将安装我们蓝鲸智能修改之后的 dso ros 版本。

cd ~/Documents/ros/src

git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/dso_ros.git
cd ..
export DS0_PATH=/home/xiaoqiang/Documents/dso

catkin_make

3. 开始使用

注:小强开发平台的摄像头标定文件是相同的,因此可以直接运行下列命令,请其它开发平台的读者自行修改 camera.txt 文件中的内容(留意每行的最后结尾不能有空格)以及命令中的 image topic 名字

rosrun dso_ros dso_live image:=/camera_node/image_raw calib=/home/xiaoqiang/Documents/ros/src/dso_ros/camera.txt mode=1

现在移动摄像头,就能开始对周围环境进行三维建模,移动过程避免急转弯和剧烈运动。对于小强用户,请先遥控小强运动同时用 rosbag 录制/camera_node/image_raw 这个 image topic 数据,然后重放,这样可以实现大范围的建模。rosbag 重放前,需要关闭 usb 摄像头节点(sudo service startup stop),否则会有图像发布冲突。

教程(19)___NLlinepatrol_planner 的简单使用

随小车主机附带的 NLlinepatrol_planner 是一个用于视觉导航的全局路径规划器,根据 小车输出的视觉轨迹(视觉轨迹文件的获得请参考当前栏目下的帖子),能输出一条连接小 车当前坐标和目的坐标的全局路径,下文将通过一个模拟实例来演示它的使用方式。

主要思路是:一个 python 脚本发布虚拟的视觉里程计和相关 tf 树,一个 python 脚本给 move_base 节点发布目标点,最后 move_base 节点通过调用 NLlinepatrol_planner 获得一条 全局路径并在 rviz 中显示。

1. 配置 NLlinepatrol_planner

需要提供 NLlinepatrol_planner 待读取的[视觉导航路径文件]、轨迹坐标变换需要的变换 参数文件,这两文件都应该放在 NLlinepatrol_planner 下面的 data 文件夹内,文件名任意, 通过配置 move_base 中的相关参数可以指定 NLlinepatrol_planner 读取的文件,下文会说明。

	1 92.168.0.10	7 Documents ros	src NLlinepatrol_planner	Data		٩
Places		in the second se		in the second		
O Rec	ent		The second secon			
ft Hor	ne	AnnDump.sav	nav1.csv	navPoints.csv	TFSettings.txt	
💼 Des	ktop					
Doc	uments					
Dov	vnloads					
JJ Mu	sic					
D Pict	ures					
月 Vid	eos					
💮 Tra	sh					

在上图中,NAV1.CSV 是视觉轨迹文件、TFSETTINGS.TXT 为变换参数文件(第一行是旋转矩阵的 9 个元素、数组元素排列顺序为 C 语言的行排列,第二行为平移向量的 XYZ 分量,第三行为 SCALE 因子)

2. 制作 move_base 的 launch 文件

对于本教程,我们已经在 nav_test 软件包中的 launch 文件夹内提供了相关的 luanch 文件,名字为 xq_move_base_blank_map2.launch,这个 luanch 文件在实际运用时可以作为模板, 需要注意的地方请看下图


小强 ROS 机器入用户手册综合版 (监赐智能)
这个 luanch 文件会调用 xq_move_base2.launch 文件, xq_move_base2.launch 文件也在当前
目录下,里面的内容如下
<launch></launch>
<node name="move_base" output="screen" pkg="move_base" respawn="false" type="move_base"></node>
<param name="base_global_planner" value="NLlinepatrol_planner/NLlinepatrolPlanner"/>
<rosparam command="load" file="\$(find nav_test)/config/NLlinepatrol/costmap_common_params.yaml" ns="global_costmap"></rosparam>
<rosparam command="load" file="\$(find nav_test)/config/NLlinepatrol/costmap_common_params.yaml" ns="local_costmap"></rosparam>
<rosparam command="load" file="\$(find nav_test)/config/NLlinepatrol/local_costmap_params.yaml"></rosparam>
<rosparam command="load" file="\$(find nav_test)/config/NLlinepatrol/global_costmap_params.yaml"></rosparam>
<rosparam command="load" file="\$(find nav_test)/config/NLlinepatrol/base_local_planner_params.yaml"></rosparam>
<rosparam command="load" file="\$(find nav_test)/config/NLlinepatrol/base_global_planner_params.yaml"></rosparam>

</launch>

通过上述内容,可以发现通过设置 BASE_GLOBAL_PLANNER 参数值来制定全局路径规划 器为 NLLINEPATROL_PLANNER,还可以看出 MOVE_BASE 的其它参数配置文件放在 NAV_TEST 软件包内的 CONFIG/NLLINEPATROL 路径内

< > 🔄 192.168.0.10	7 Documents ros src	nav_test config N	Llinepatrol			۹ =	
Places				in the second se			
O Recent							
ft Home	base_global_	base_local_	costmap_common_	global_costmap_	local_costmap_		
🖿 Desktop	yaml	yaml	params.yami	params.yami	params.yami		
Documents		-					
Downloads							
d Music							
D Pictures							
☐ Videos							

对于上图,我们需要更改的文件是 BASE_GLOBAL_PLANNER_PARAMS.YAML,因为这个文件 里的内容对应 NLLINEPATROL_PLANNER 运行时实际加载的参数,默认内容如下

NLlinepatrolPlanner:

DumpFileName: AnnDump.sav strTFParsFile: TFSettings.txt TxtFileName: nav1.csv ANN_Dump_Bool: false connect_distance: 0.3

TXTFILENAME 指定加载的视觉轨迹文件名,STRTFPARSFILE 指定加载的变换参数文件名, CONNECT_DISTANCE 设置视觉轨迹文件中连通点之间的最大距离(坐标变换后两个点之间的 距离小于该值就认为这两点之间没有障碍物,可以直接连接),ANN_DUMP_BOOL 值为 FALSE 表示从TXT 文件中加载轨迹和变换参数、如果为TRUE则从 DUMPFILENAME 参数指定的 DUMP 文件加载(多次使用同一个视觉轨迹文件时,第二次以后从 DUMP 文件启动可以加速)

3. 配置完成开始使用

A.因为我们这次是虚拟运行,发布的一些 topic 是没有实际意义的但是和小强默认 ROS 驱动 冲突,所以现在需要停止所有 ROS 运行实例 sudo service startup stop roscore

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

B.启动虚拟 topic 和小强模型文件 rosrun orb_init temp.py //发布 odom roslaunch xiaoqiang_udrf xiaoqiang_udrf.launch //启动模型

C.启动上文制作的 xq_move_base_blank_map2.launch 文件 roslaunch nav_test xq_move_base_blank_map2.launch

D.启动 rviz, 并打开 ros/src/nav_test/config/nav_xq2.rviz 配置文件 Rviz

E.启动虚拟 goal 发布节点(基于惯性导航中的 squre.py 修改而来) rosrun nav_test NLlinepatrol.py

4. 现在 rviz 中就已经出现目标全局路径轨迹了(绿线),想测试其它 goal 目标 点,请自行修改 NL1 inepatrol. py 中相关代码



73 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

of the statement of the

教程(20)___获取小车视觉里程计并在 rviz 中显示小车轨迹

1. 本机 ssh 准备部分(小强主机是受控端,本机是指远程控制端)

1.1 ssh 远程登录小强主机,下文的操作如果不加特殊声明则都是在这个 ssh 窗口中输入的

ssh xiaoqiang@xxx.xxx.xxx.xxx

请将 xxx.xxx.xxx.xxx 换成小强当前实际的 ip 地址

1.2 查看 startup 开机任务是否运行

sudo service startup status 如果显示 runing,说明正常,如果显示 stopped,则重新启动它 sudo service startup start 如果想关闭这个任务,可以使用这条指令 sudo service startup stop

1.3 查看系统状态

rostopic echo /system_monitor/report 如果正常,则显示如下 imageStatus: TrueodomStatus: TrueorbStartStatus: FalseorbInitStatus: FalseorbScaleStatus: Falsebrightness: Opower: 12.34432

1.4 如果不正常请重启 startup 开机任务

sudo service startup restart

1.5 新开一个命令窗口启动 ORB_SLAM

ssh xiaoqiang@xxx.xxx.xxx.xxx roslaunch ORB_SLAM ov2610.launch

1.6 回到上一个窗口输入下述指令,等待 ORB_SLAM 启动完毕

rostopic echo /system_monitor/report 如果 ORB_SLAM 启动完毕则有如下内容显示: orbStartStatus: True

74 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

2. 本机本地操作部分

本机已安装机器人系统 ros jade 版本,电脑操作系统是 ubuntu14.04, ros 的安装可以参考这篇教程的前半部分

2.1 将本机加入小强的 ros 局域网

在本地开启一个命令行终端,在本地/etc/hosts 文件内添加小强的 ip sudo gedit /etc/hosts 添加 xxx.xxx.xxx xiaoqiang-desktop 保存退出 请将 xxx.xxx.xxx 换成小强当前实际的 ip 地址

2.2 加入 ros 局域网

export ROS_MASTER_URI=http://xiaoqiang-desktop:11311 rostopic list 如果加入成功,命令行会输出小强主机上的 topic,更多关于多台 ros 机器联机的设置教程请 移步这里

2.3 打开 rviz

先下载 rviz <u>配置文件</u>,这个配置文件也可直接从小强主机上的 orb_init 包中拷贝(推荐), 用于查看小强视觉系统输出的轨迹。 在本地命令行终端中输入

rviz

当窗口打开后,点击左上角的 file->open,选择上述下载的配置文件。这时界 面应该如下图显示

ाhteract । म्रिन Move Camera 🛄 Select 👍 Focus Came	📼 Measure 🖌 2D Pose Estimate 🖌 2D Nav Goal 🛛 💡 Publish Po	int 🐥 😑 🗸
 ➡ Displays ➡ Displays ➡ Clobal Options Fixed Frame Background Color Frame Rate ➡ Clobal Status: Warn ➡ Clobal Status: Warn ➡ Crid ➡ Odometry ➡ ✓ Status: Ok Topic Color ➡ Position Tolerance Angle Tolerance Keep Length 	Imagine 20 Pose Estimate 20 Nov Oddi P Dustrict vdom_combined 48; 48 10 10 10 0 ORB_SLAM/Odom 255; 25; 0 10 10 10 0.05 000 105 10 10	
Add Remove O Time ROS Time: 1460454093.48 ROS Elapsed: 6274.88	Rename Wall Time: 1460454093.51 Wall Elapsed: 6274.85	s C C S S S S S S S S S S S S S
Reset		30 fp:
	75	

Community: http://community.bwbot.org

WebSite: http://www.bwbot.org

3. 在新开一个 ssh 窗口,用于启动小强主机上的 orb_init

启动前确保小强周围有两平米大小的自由空间,小强会自主移动一段时间 rosrun orb_init orb_scale.py

orb_init 初始化完成后不能关闭 orb_init, 它会持续输出视觉里程计 topic, 这个 topic 就是本 机 rviz 需要显示的内容。

新开一个窗口查看系统状态 rostopic echo /system_monitor/report 如果正常,则显示如下 imageStatus: TrueodomStatus: TrueorbStartStatus: TrueorbInitStatus: TrueorbScaleStatus: Truebrightness: Opower: 12.34432 到此我们就已经获取小车的视觉里程计

4. 新开一个 ssh 窗口, 用于控制小车移动

rosrun nav_test control.py 通过方向键来控制小强的移动。空格键是停止。Ctrl+C 退出程序。

随着小强的移动,本机上的 rviz 界面里就会实时更新显示出小车的轨迹,我们自己的测试视频[<u>请点击观看</u>]

如果 rivz 无变化,在 ssh 中 screen 下新开一个窗口,文本输出小车轨迹。 rostopic echo /ORB_SLAM/Camera

教程(21)___获取 usb 摄像头 30fps 的 1080p 图像流及 120fps 的 VGA 分辨率图像流

小车默认开机启动的 usb 摄像头节点,发布的是 3 0 fps 的 VGA (640*480)分辨率的图 像流,可以满足大部分的视觉任务要求。usb 摄像头硬件实际可以输出 120fps 的 VGA 图像 流和高达 3 0 fps 的 1 0 8 0 p 图像流,本文将介绍获取这两种规格图像的办法。

1. 升级 usb_cam 节点源代码

由于 usb2.0 带宽问题,输出 120fps 的 VGA 视频和 3 0 fps 的 1 0 8 0 p 视频,需要采用 mjpeg 格式。小车自带的 usb 摄像头 ROS 驱动包 usb_cam,它不能以 mjpeg 方式读取小车 usb 摄像头,因此我们需要先升级 usb_cam。升级办法请参考这篇帖子:http://community.bwbot.org/topic/144/解决 ROS 的 usb_cam 节点无法正常读取 mjpeg 格式 摄像头的方法

2. 测试 120fps 的 VGA 视频输出

首先关闭小车的开机启动任务

<mark>sudo</mark> service startup stop

修改 usb_cam 包中的 ov2610mjpg.launch 文件内容为下文所示

<launch>

<pre><node name="camera_node" pkg="usb_cam" type="usb_cam_node"></node></pre>
<param name="video_device" value="/dev/video0"/>
<param name="image_width" value="640"/>
<param name="image_height" value="480"/>
<param name="framerate" value="120"/>
<param name="pixel_format" value="mjpeg"/>
<param name="camera_frame_id" value="ov2610"/>
<param name="io_method" value="mmap"/>

启动上述 launch 文件

roslaunch usb cam ov2610mjpg.launch

新开一个窗口打印发布的图像 topic 帧率 rostopic hz /camera_node/image_raw

77 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

正常会出现	一类似下图的	 				
subscribed	to [/came	ra_node	/image_r	aw]		
average ra	te: 99.497					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00246s	window:	98
average rat	te: 99.324					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00240s	window:	198
average rat	te: 99.385					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00236s	window:	297
average rat	te: 99.247					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00236s	window:	396
average rat	te: 99.302					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00232s	window:	495
average rat	te: 99.296					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00231s	window:	595
average rat	te: 99.249					
min: 0	.004s max:	0.016s	std dev:	0.00230s	window:	694

上文输出显示摄像头帧率大概是 99fps,并没有达到 120fps,这是因为环境光照的影响,如 果环境光照亮度充足时是可以达到 120 帧的。

">

2. 测试 30fps 的 1080p 视频输出

首先关闭小车的开机启动任务

sudo service startup stop

修改 usb_cam 包中的 ov2610mjpg.launch 文件内容为下文所示

<launch></launch>
<pre><node name="camera_node" pkg="usb_cam" type="usb_cam_nod</pre></th></tr><tr><th><param name=" value="/dev/video0" video_device"=""></node></pre>
<param name="image_width" value="1920"/>
<param name="image_height" value="1080"/>
<param name="framerate" value="30"/>
<param name="pixel_format" value="mjpeg"/>
<param name="camera_frame_id" value="ov2610"/>
<param name="io_method" value="mmap"/>

启动上述 launch 文件

roslaunch usb_cam ov2610mjpg.launch

新开一个窗口打印发布的图像 topic 帧率

rostopic hz /camera_node/image_raw

正常会出现类似下图的输出

xiaoqiang@xiaoqiang-desktop:~\$ rostopic hz /camera_node/image_raw

subscribed to [/camera_node/image_raw]

average rate: 29.986

min: 0.028s max: 0.039s std dev: 0.00318s window: 30

average rate: 29.917

min: 0.028s max: 0.039s std dev: 0.00296s window: 59

average rate: 29.912

min: 0.028s max: 0.039s std dev: 0.00292s window: 89

average rate: 29.853

min: 0.027s max: 0.042s std dev: 0.00308s window: 119

average rate: 29.874

min: 0.027s max: 0.042s std dev: 0.00283s window: 149

average rate: 29.839

min: 0.027s max: 0.042s std dev: 0.00282s window: 179

^Caverage rate: 29.849

min: 0.027s max: 0.042s std dev: 0.00282s window: 202

教程(22)___操作6自由度机械臂

6 自由度机械臂的资料在这个百度云盘链接里: http://pan.baidu.com/s/1nuBpDaD 请仔 细阅读二次开发部分的串口通信协议、虽然下文使用的是 usb hid 通信方式,但命令格式是 一样。下文将操作 6 自由度机械臂完成主控板上存储的 3 组动作。

控制原理:小车主机使用 usb 连接机械臂主控板,用户发送名为 robot_arm/cmdstring 的 topic,这个 topic 内容为控制命令,最后由 robot_arm 节点负责将这个 topic 内容经由 usb hid 协议发送给机械臂主控板。

1. 运行 robot_arm 节点

rosrun robot_arm move.py

启动正常,机械臂会执行动作 0(默认状态),同时命令窗口会显示如下内容 xiaoqiang@xiaoqiang-desktop:~/Documents/ros\$ rosrun robot_arm move.py Opening robot arm deviceManufacturer: MyUSB_HIDProduct: LOBOT Serial No: 8D9823654852 Run the zero group action

2. 构造 robot_arm/cmdstring topic

robot_arm/cmdstring 这个 topic 类型是 std_msgs.msg 中的 String 即字符串。根据上文 提供的机械臂二次开发资料,我们可以知道 6 自由度的控制协议是由一个无符号 byte 数组 表示,因此我们在这里稍加改造,直接将这个数组的 hex 值变成字符串打包成 t o p i c 命 令。变换方式是采用 python 的 byte array 表示方式,将数组中每个元素的 hex 编码串在一起, 然后将其中的 0x 换成\x 。

例如: [0x55,0x55,0x05,0x06,0x00,0x01,0x00],这个控制命令数组转换成 robot_arm/cmdstring 的内容是'\x55\x55\x05\x06\x00\x01\x00'。 小技巧: 看不懂的话,还可以用 python 的 map 函数帮忙转换,找规律: map(ord,'\x55\x55\x05\x06\x00\x01\x00')

我们要控制机械臂完成3个动作,这三个字符串内容如下 '\x55\x55\x05\x06\x00\x01\x00' '\x55\x55\x05\x06\x01\x01\x00' '\x55\x55\x05\x06\x01\x01\x00'

3. 发布运动命令

新开一个命令行终端,因为是演示,所以直接使用 rostopic 的 pub 功能,将上面的字 符串命令打包成 topic 发给 robot_arm 节点

动作 1: rostopic pub robot_arm/cmdstring std_msgs/String '\x55\x55\x06\x00\x01\x00' -r 0.1 动作 2: rostopic pub robot_arm/cmdstring std_msgs/String '\x55\x55\x06\x01\x01\x00' -r 0.1 动作 3: rostopic pub robot_arm/cmdstring std_msgs/String '\x55\x55\x05\x06\x02\x01\x00' -r 0.1

4. 运动结果暂时没有视频,需要自己实际操作,觉得运动不满意的话请参考我 们这个舵机运动控制帖子:电机控制与缓动函数

教程(23)____ROS 入门手册

Learning ROS for Robotics Programming - Second Edition.pdf(如果点击无法下载请留言邮箱或 者浏览器输入 <u>http://pan.baidu.com/s/1ge6ffZt</u>)这本教程很基础,虽然以 Hydro 版本为例,但 是也完全兼容 jade 版本,代码实例中只需将书中的 Hydro 字符串替换成 jade 即可。 在完成小强 ROS 机器人教程(1)后,如果您不熟悉 ROS,请重点阅读本书的第二章和第三章。

Preface	ix
Chapter 1: Getting Started with ROS Hydro	1
PC installation	4
Installing ROS Hydro – using repositories	4
Configuring your Ubuntu repositories	5
Setting up your source.list file	6
Setting up your keys	7
Installing ROS	7
Initializing rosdep	8
Setting up the environment	9
Getting rosinstall	10
How to install VirtualBox and Ubuntu	11
Downloading VirtualBox	11
Creating the virtual machine	12
Installing ROS Hydro in BeagleBone Black (BBB)	15
Prerequisites	16
Setting up the local machine and source.list file	18
Setting up your keys	19
Installing the ROS packages	19
Initializing rosdep for ROS	20
Setting up the environment in BeagleBone Black	20
Getting rosinstall for BeagleBone Black	21
Summary	21





1 充电

将电池与车底盘的连接断开后,用配送的电池专用充电器充电,充满电需要5个小时左右,充满后指示灯会由红色变青色。

电池的两根输出线内部是并联在一起的,因此两根头都可以用于充电和放电(充电器只有一个公头),电池支持同时充放电。

2 车轮松动打滑



解决办法:请重新拧紧上图中的螺丝

3 小强底盘固件的自动更新升级方法

2017年3月15日之前购买的用户,请先完成[这篇帖子(小强底层固件下载和升级办法)]的操 作.

3.1 升级固件包软件

ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx
cd ~/Documents
ls
#如果可以看到stm32Loader 文件夹,则升级
cd stm32loader
git stash
git pull
#如果不能看到stm32Loader 文件夹,则重新下载
<pre>git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/stm32loader.git</pre>
cd stm32loader

3.2 开始升级底盘固件

对于 2017 年 3 月 11 日之前购买的用户:由于硬件版本限制,升级固件过程中可能会导致底盘 乱动,因此请先拔下绿色电机驱动板上中间的"VMOT GND"接线,升级之后再插回去。 对于 2017 年 3 月 11 日之后购买的用户: 不用插拔任何硬件

sudo ./updateCarROM.sh

正常的话会出现下图



83 WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

输入 y,按回车开始更新



xiaoqiang@xiaoqiang-desktop: ~/Documents/stm32loader 更新固件吗?确定请按y,退出请按 底盘 ,确定给! 停止运行ros任务,释放串口资源 stop: Unknown instance: Bootloader version 22 Chip id: 0x410 (xiaoqiang driver_boad_mini) found xiaoqiang driver_boad_mini Write 256 bytes at 0x8000000 Write 256 bytes at 0x8000100 Write 256 bytes at 0x8000200 Write 256 bytes at 0x8000300 Write 256 bytes at 0x8000400 Write 256 bytes at 0x8000500 Write 256 bytes at 0x8000600 Write 256 bytes at 0x8000700 Write 256 bytes at 0x8000800 Write 256 bytes at 0x8000900 Write 256 bytes at 0x8000A00 Write 256 bytes at 0x8000B00 Write 256 bytes at 0x8000C00 Write 256 bytes at 0x8000D00 Write 256 bytes at 0x8000E00

更新成功会出现下图

WebSite: http://www.bwbot.org

😕 🗇 🗊 🗴 xiaoqiang@xiaoqiang-desktop: ~/Documents/stm32loader
Read 256 bytes at 0x800F300
Read 256 bytes at 0x800F400
⁽ Read 256 bytes at 0x800F500
Read 256 bytes at 0x800F600
Read 256 bytes at 0x800F700
Read 256 bytes at 0x800F800
Read 256 bytes at 0x800F900
Read 256 bytes at 0x800FA00
Read 256 bytes at 0x800FB00
Read 256 bytes at 0x800FC00
Read 256 bytes at 0x800FD00
Read 256 bytes at 0x800FE00
Read 256 bytes at 0x800FF00
Read 256 bytes at 0x8010000
Read 256 bytes at 0x8010100
Read 256 bytes at 0x8010200
Read 256 bytes at 0x8010300
Read 256 bytes at 0x8010400
Read 256 bytes at 0x8010500
Read 256 bytes at 0x8010600
Read 256 bytes at 0x8010700
Verification OK
固件升级成功,请重启主机和给底盘重新上电
xiaoqiang@xiaoqiang-desktop:~/Documents/stm32loader\$

请根据<u>升级底盘 ROS 驱动包 XQSERIAL_SERVER</u>完成上位机更新操作。最后根据这篇教程重新校准底盘 IMU。

3.3 升级失败处理办法

如果已经破坏底盘固件,请咨询客服后参考这篇帖子小强底层固件下载和升级办法进行手动升级。

如果没有破坏底盘固件,请检查串口接线是否牢固,然后给底盘重新上电后再次尝试

85

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

4 升级底盘 ros 驱动包 xqserial_server

4.1 ssh 登录小强主机,进入小强 ros 工作目录

<mark>ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx</mark> #请将 xxx.xxx 换成实际 ip cd Documents/ros/src/

4.2 进入 ros 驱动包 xqserial_server,更新软件

<pre>cd xqserial_server/</pre>
git stash
git pull
cd
cd
catkin make

4.3 重启 ros 节点,更新完成

sudo service startup <mark>stop</mark> sudo service <mark>startup start</mark>

5 重新校准小车底盘 IMU

适用情况:

发货前,每台小车的底盘 IMU 都已经校准好,理论上正常使用是不用重新校准地。如果小车经过长期使用后,发现底盘输出的 odom 角度开始存在严重飘逸现象,请按下述步骤重新校准底盘 IMU

操作步骤:

5.1 在本地虚拟机中 SSH 登录小车,输入下述命令

ssh xiaoqiang@192.168.0.xxx -X rostopic echo /imu_cal

5.2 在本地虚拟机中新开一个窗口再次 SSH 登录小车,输入下述命令

ssh xiaoqiang@192.168.0.xxx -X rostopic pub /imu_cal std_msgs/Bool '{data: true}' -r 0.1

5.3 等待 10S, 当步骤 1 中地窗口出现下图时, 说明小车已经启动校准程序, 终止步骤 2 中的 TOPIC 发布命令

Last login: Tue Oct 25 21:18:11 2016 from 192.168.0.115 xiaoqiang@xiaoqiang-desktop:~\$ rostopic echo /imu_cal data: True

5.4 等待 2 分钟, IMU 重新标定完成,现在无需重启小车即可继续正常使用

6 小强系统镜像

里面包含了 jade 版本的 ros 以及各种针对小强的配置和优化。如果小强主机系统被损坏可以尝试用此镜像还原系统,请根据自己小强型号选择对应镜像。

小强 pro 镜像

生成于 2017-3-3

小强 mini 镜像(暂无)

6.1 镜像使用方法

下面以在虚拟机中如何安装此镜像为例说明镜像的使用方法,在小强主机上推荐先用虚拟机操 作一遍

在虚拟机中安装小强系统镜像后,请关闭开机启动项,避免与小强冲突。

sudo	se	rvice	startup	stop	
rosrı	ın	robot_	upstart	uninstall	startup

下载镜像

从以上的链接中下载小强镜像。下载完成之后别忘了进行 md5 校验

创建虚拟机

tir 😣 🗈 Create Virtual	Machine
Por Por Por	Name and operating system Please choose a descriptive name for the new virtual machine and select the type of operating system you intend to install on it. The name you choose will be used throughout VirtualBox to identify this machine. Name: ubuntu 16.04 Type: Linux Version: Ubuntu (64-bit)
	Expert Mode < Back Next > Cancel

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

小强	ROS 机器	人用户	手册综合	合版(蓝鲸智能

			Details
😣 🗊 Create Virt	ual Machine		
	Memory siz	e	
	Select the amou be allocated to t	nt of memory (RAM) in mega he virtual machine.	abytes to
	The recommend	ed memory size is 1024 MB	
	CONTRACTOR OF THE OWNER	2048	3 🗘 MB
	4 MB	16384 MB	
		< Back Next >	Cancel
Can	rolloc		cancer
COM	a onera		



	小强 ROS 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)
	Help
	Hard disk file type Please choose the type of file that you would like to use for the new virtual hard disk. If you do not need to use it with other virtualization software you can leave this setting unchanged. VDI (VirtualBox Disk Image) VHD (Virtual Hard Disk) VMDK (Virtual Machine Disk)
	<u>Expert Mode</u> <u>Next ></u> Cancel
_	SATA Port 0:win7.vdi (Normal, 50,00,CP)

如图所示操作依次选择。给虚拟机添加 iso 文件

😣 🗉 ubuntu 16.04	4 - Settings	
🣃 General	Storage	
🛒 System	Storage Tree	Attributes
Display	Controller: IDE	Optical Drive: IDE Secondary Master 💌 🧕
😥 Storage	 xiaoqiang-2017-3-3.iso Controller: SATA 	Live CD/DVD
Audio 📄	🔄 😥 ubuntu 16.04.vdi	Type: Image
P Network		Size: 3.75 GB
Serial Ports		Attached to:
🏈 USB		
Shared Folders		
User Interface		
		<u>C</u> ancel <u>O</u> K

开始安装

启动虚拟机





WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

😑 🗉 ubuntu 16.04 [Running] -	Oracle VM VirtualBox	
le Machine View Input Devices	Help	
Ŧ	System install 🛛 📰	
Full name of the new user:		
Xiaoqiang	\checkmark	
New username to login:		
xiaogiang	\checkmark	
New year account parcine d		
New user account password:		
New root password (optiona	l, not recommended for Ubuntu):	
New hostname:		
xiaogiang-desktop		
	•	
	>> Next	

如上图类似设置,注意为了保证程序正常执行,请根据系统安装位置选择下述之一的设置, 在小强主机上操作时:用户名一定要是 xiaoqiang,计算机名一定要是 xiaoqiang-desktop 在自己电脑上操作时:用户名设为 robot,计算机名设为 bluewhale-desktop

	cu 10.0	4 [Rum	ming] -	officie vi		cuterera.				
Machine	View Ir	nput D	evices	Help						
Ŧ			_		S	ystem insta	u			
					Par	tition setti	ngs			
Partition	Size	Label	Curre	nt mount po	oint	New mount	point	Filesystem	Format	Unmount
/dev/sda	20 GiB	1								! Delete !
										-5
										0
Transf	fer user	configu	uration	files		Options				

下一步进行分区,注意勾选上 Transfer user configuration and data files

🕅 💿 🛃 🖉 🚍 🧮 🕼 🕼 🗭 Right Ctrl

92 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

			Sj	ystem install			
			Par	tition settings			
Partition	Size	Label	Current mount point	New mount point	Filesystem	Format	! Delete !
dev/sda dev/sda1	20 GiB 20 GiB				?		Mount point:
Transfe	er user co B 2 boo	onfigur tloader	ation files	Options)	•	/usr /var /srv /opt /usr/local SWAP
((E	Back						>> Next

1			S	ystem install			
			Par	tition settings			
Partition	Size	Label	Current mount point	New mount point	Filesystem	Format	! Delete !
/dev/sda /dev/sda1	20 GiB 20 GiB				?	-	Mount point:
							<u>۰</u>
							Filesystem:
							ext4 ‡
							S Format
							15 4
· (C			.007)	10	
				Options			
🗹 Transfe	er user o	onfigur	ation and data files				
nstall GRU	IB 2 boo	tloader	r: Auto 🛟				
	Pack						Wheet
w.	DACK						MINEXC

小强 ROS 机器人用户手册综合版((蓝鲸智能
----------------------	---	------

等待	安装完度	式就⊤	可以了	,								
06) 🕤 ubu	ntu 16	5.04 [R	unning] -	Oracle	VM VirtualBo	x					
File	Machine	View	Input	Devices	Help							
2												
0 2												
						Systen	nback					
						Installing th	ie system .					
				1	1%			! Interrupt		_	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
											2	
								R 🔾 🛛	3 🥢 🗂		🚯 💽 Rig	ht Ctrl

安装完成之后

安装后重启。安装完成之后可能会提示有一些错误,这是由于里面的一些残留文件导致的,可 以把这些文件删除。在终端输入

sudo rm -rf /<mark>va</mark>r/crash/*

然后再次重启, 就可以了

	androwes.				
🗧 💿 😑 🛛 ubuntu 16.04 [Running] - Oracle VM VirtualE	Зох				
File Machine View Input Devices Help					
Ubuntu Desktop		tı 🖂	((ا	20:18	\$₽
Ot Craster					
				Right Ctr	1

在虚拟机中安装小强系统镜像的用户,请关闭开机启动项,避免与小强冲突

sudo	servic	e startup	stop	
rosri	in robo	t upstart	uninstall	startup

Enjoy it

四、Ubuntu 设置静态 IP

在网络上搜索设置静态 IP 出现的都是通过修改文件进行设置的。这样的方式很容易让电脑的网络不能使用。推荐使用下面的方法进行修改

IP 分配的基本方式

IP 分配的方式一般是由路由器决定的。路由器有 DHCP 方式和静态 IP 两种方式。DHCP 就是 动态的分配 IP 方式。一般路由器默认的就是这种模式。在这种模式下电脑也可以设置自己的 静态 IP。当然并不能保证一定会成功,比如自己设定的 IP 可能被别人占用。也有可能路由器 由于迷之原因不给你分配自己设定的 IP。下面就具体说一下各种设置静态 IP 的方法。

设置静态 IP 的几种方式

1. 路由器设置法

通过路由器设置静态 IP 是最简单的方法。不过前提是你要有路由器的管理权限,路由器也要支持这种设置功能。



首先在浏览器中输入路由的地址,进入路由器的管理界面。

在应用管理中有 IP 和 MAC 绑定。不同的路由器设置界面不一样,你可以找一找这个功能的具体位置。



在这里就可以设置静态 IP 了

应用管理	IP与MAC映射表		
➡ 精选应用	刷新		
	主席 MAC地址	P地址 状态	洋加利用定设置
			_
			-
		*#2	
		1672 2000	100 H
		(K	6 1 2 5 8
國由臺可用型间247KB	IP与MAC绑定设置		3
网络状态	3 设备管理 ○ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	器曲级t ◆	日一日下戦み99 管理路由更方便
	97		

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

THE REAL PROPERTY IN

2. 在电脑上进行设置

电脑连接上网络后,打开电脑的网络管理器

😣 🗐 🗊 Network Connec	tions	
Name	Last Used 🔺	Add
▼ Ethernet Ethernet connection 1	now	Edit
▼ Wi-Fi		Delete
novelor1	now	
BWRobot_2G	now	
1	never	
ost1	never	
lostland	never	
		Close

选中自己当前的网络链接,选择编辑

Þ	8 🗩 🗊 Editing novelor1			
Ę	Connection name: nov	elor1		
l	General Wi-Fi Wi-Fi S	ecurity IPv4 Settings IPv6 Settings		
ЦМ	SSID:	novelor1		
l	Mode:	Client		
	BSSID:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	Device:	00:36:76:11:2C:0D		
	Cloned MAC address:			
I	MTU:	automatic – + bytes		
l		Cancel Save		

点击 IPv4 设置

计包10月11日2月1日日 计算机结构 的复数			的种名的 社会研究 AFTHE AFT	
😣 🖨 💷 Editing novelor1				
Connection name:	novelor1			
General Wi-Fi Wi-	Fi Security	v4 Settings	IPv6 Settings	
Method: Automatic (DHCP)				
Addresses				
Address	Netmask	Gatew	/ay	Add
				Delete
Additional DNS servers:				
Additional search domains:				
DHCP client ID:				
Require IPv4 addressing for this connection to complete				
				Routes
			Cancel	Save

按照下图这样进行设置

😣 🖨 🗉 Editing novelor1				
Connection name: novelor1				
General Wi-Fi Wi-Fi Security IPv4 Settings IPv6 Settings				
Method: Manual				
Addresses				
Address	Netmask	Gateway	Add	
192.168.0.199	24	192.168.0.1	Delete	
DNS servers:	192.168.0.1			
Search domains:	192.168.0.1			
DHCP client ID:				
Require IPv4 addressing for this connection to complete				
			Routes	
		Cance	l Save	

其中 192.168.0.199 是你想要设置的本机 IP,要保证不能和局域网中的其他 IP 重复。192.168.0.1 是路由器的地址,这个要根据自己的网络情况进行调整。 设置完成后点击保存就可以了

然后断开网络重新连接一定要重新连接后才能生效



输入 ifconfig 查看当前的网络信息,可以发现我的无线网络已经设置成刚才的那个 IP 了。

五、视觉导航路径编辑器使用教程

利用小强可以建立出周围环境的三维地图,但是如何利用这个地图实现视觉循迹呢?视觉导航路径编辑器就是为了实现这个功能而编写的。通过这个软件你可以在三维空间中标记你想要小强运动的轨迹。然后将生成的轨迹文件导出给小强,小强就能按照你标定的轨迹进行运动了。下面就详细介绍一下软件的使用方法。

1.安装

软件提供了 Ubuntu 的 deb 安装包可以在[<mark>这里</mark>]下载 下载完成后执行一下指令安装 sudo dpkg -i path-drawer_1.0.0_amd64.deb 等待安装完成即可

2.建立视觉地图

路径编辑器需要载入小强采集的空间数据才能够进行操作,详细的操作可以参考[这一 <u>篇</u>]。地图信息默认存储在 /home/xiaoqiang/slamdb 文件夹内。

3.启动软件

安装完成后可以在 Ubuntu 的 Dash 菜单中找到名为 Path Drawer 的程序,点击启动即可。



启动后的软件界面如图所示

	◎ 路径编辑器	
 ◆ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ 		
状态: 编辑	· 编辑中 101	

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org



在左上角的菜单中选择文件->导入地图数据。在弹出的文件选择对话框中选择 /home/xiaoqiang/slamdb/mappoints.bson 文件。 成功导入后就能在软件中看到地图点的数据。这是从上向下的俯视图。



绘制 0 个路径点

然后继续在左上角的菜单中选择文件->导入路径文件。在弹出的文件选择对话框中选择 /home/xiaoqiang/slamdb/keyframes.bson 文件。

成功导入后能在软件中看到之前小车行走的路径。



102 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

4.绘制导航路线

导航路线就是你想要小强行走的路径。当数据导出到小强后,小强就会按照你画的路径 进行移动。下面介绍一下路径绘图工具的使用方法。

a. 基本操作

基本操作包括平移和缩放。如果鼠标左键拖动地图可以实现地图的平移。鼠标滚轴前后 滚动可以实现地图的缩放,这在绘制路径的过程中非常的有用。对于对运动要求比较细致的 地方可以放大后进行绘图。

b. 直线工具

点击左侧工具栏里的铅笔一样的图标。这就是直线工具。鼠标左键点击图上任意一点, 然后移动鼠标就会出现一条红色直线。移动鼠标到想要的终止位置,再次点击鼠标左键,一 条直线就绘制完成了。在点击一次左键之后,点击右键就可以取消此次绘图。



绘制 305 个路径点

c. 橡皮擦工具

点击左侧工具栏中的橡皮擦工具,然后按下鼠标左键进行拖动就可以擦除之前绘制的 点。

d. 曲线工具

点击左侧曲线工具,在曲线的起始点点击鼠标左键,然后在曲线的中间的再次点击一次 鼠标左键,最后在曲线的结束点点击鼠标左键。这样一条曲线就绘制完成了。



104 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

e. 删除工具

如果想要大范围的删除之前绘制的点,那么就可以利用这个删除工具。点击左侧的删除 工具然后鼠标左键点击删除的起始点,可以看到在鼠标的移动过程中有一个矩形一直在跟 随。再次点击鼠标左键就可以删除矩形选中的范围。右键可以取消选择。

利用这几个工具就可以绘制出小强的导航路径了。注意要尽量沿着原有的轨迹 进行来画线,这样可以保证在运动过程中路线是畅通的。从绿色的地图点可以 大致看出地形,根据这些信息画出运动所范围允许的点。

f. 设置导航关键点

对于比较复杂的图形可能运动的方式有很多种。比如一个8字形路径,小强可能先绕其中的一个圆运动,然后再绕另一个圆运动,也可以两个圆交叉的运动。所以很有必要指明小强运动的具体方式。



导航路径文件载入成功: /home/randoms/Desktop/nav1.csv

点击左侧工具栏最下面的导航点设置按钮。然后开始标记关键点。随意点击导航路线上的一个点,可以看到,在这个点上出现了一个 0. 这就表明 0 号点已经被添加到此处。



如果想要小强逆时针运动,就可以在右侧标记一个点。就这样依次把关键点加上



点击鼠标右键可以删除最近添加的一个导航点。同样也可以利用橡皮擦和删除工具来删 除导航点。小强会按照关键点标记的顺序进行运动。

5.导出数据

a. 导出导航路径文件

当导航路径绘制完成之后,在左上角的菜单中点击文件->导出导航路径文件,选择文件 保存的位置即可。在导出文件后还可以从菜单中导入,进行二次编辑。

b. 导出导航关键点文件

当导航关键点绘制完成之后,在左上角的菜单中点击文件->保存导航点,选择文件的保存位置即可。在导出文件后同样也可以再次从菜单中导入,进行二次编辑。注意:只能在导航路径文件导入成功之后才能导入导航关键点。

导出的数据放入小强的对应文件夹内就可以开始视觉导航了。
六、小强的远程协助功能

为了为您提供更好的服务,在 2016 年 6 月之后发售的小强都默认安装了远程协助软件。 通过这个软件我们的技术人员能够直接连接到您的小强,为您解决技术问题。当然您也可以 通过远程协助去更加方便的远程遥控自己的小强。下面介绍一下小强的远程协助功能的具体 使用方法:

1. 确认远程协助是否已经启动

a. 在终端执行 htop

😣 🔿 🗊 randoms@nowhere: ~/Downloads							
1 2 3 4 Me Sw	[[[[m[P[111111	4828,	15. 14. 8. 5. /15947 0/0	4%] 1%] 0%] 2%] 7MB] 0MB]	5 [
NI	VIRT	RES	SHR S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
Θ	761M	39352	2644 5	3.9	0.2	14:11.34	🚽/usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:03.57	/ /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:03.50) – /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
Θ	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:03.64	– /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:00.00) – /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	<mark>39352</mark>	2644 S	0.0	0.2	0:24.37	/ /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:24.17	/ /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:01.00) – /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	1.3	0.2	6:38.28	/usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	1.3	0.2	5:36.67	/ /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:00.00	/usr/bin/cli ./SharpLink.exe
0	761M	39352	2644 S	0.0	0.2	0:00.00) /usr/bin/cli ./SharpLink.exe
F1He	lp <mark>F</mark> 2	Setup	F3Searc	h <mark>F4</mark> Fil	lter <mark>F5</mark>	Tree <mark>F6</mark>	SortBy <mark>F7</mark> Nice - <mark>F8</mark> Nice + <mark>F9</mark> Kill <mark>F10</mark> Quit

如果能够看到叫做 SharpLink 的线程正在执行说明远程协助已经开始执行了。

还可以通过更简单的方法确认程序的状态,执行下一指令

sudo service toxserver status

如果终端显示

toxserver start/running, process 1069

则说明程序已经正常执行了。

2. 远程连接小强

a. 查看自己的 ID

每台小强都有一个自己的 ID,请不要轻易的告诉别人。因为如果你没有更改默认密码,别人又知道你的 ID 的话,那么他就可以轻易的对你的小强进行操作。

查看 ID 的方法也非常简单, 在终端执行

sudo service toxserver restart

tail -f ~/Documents/SharpLink/SharpLink/bin/Debug/server.log

108

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

小强 ROS | 机器人用户手册综合版 (蓝鲸智能)

此时终端的输出为

Time: 1467270721602,

ID:D70101972AB9B7E674290A25485B3752EDA236F65EF2C4AC7E738390DA61903565E68B8C43 1B

ID 后跟着的很长的字符串就是您的 ID。

如果您想要我们提供远程协助,只需要把这个 ID 告诉我们的工作人员就可以了。 远程连接自己的小强。在记住自己的 ID 之后,只要您的小强连接上互联网,您就可以在任 意地方随时的控制它,不会受到路由器,局域网的限制。

b. 首先在您的电脑上安装 SharpLink

这个软件是跨平台的,无论是 Linux 还是 Windows 都可以安装。安装的具体方法在项目的介绍里面。

c. 安装完成之后,在终端执行

sharplink 9999 你的 ID 127.0.0.1 22

这个指令会把本地 9999 端口和小强的 22 端口映射起来。只要连接本地的 9999 端口你 就可以和小强的 22 端口相连了。当然你也可以把 9999 换成自己喜欢的端口。

此时在本地电脑上执行

ssh -p 9990 <u>xiaoqiang@127.0.0.1</u>

等待连接完成就可以控制小强了。

d. 打开和关闭远程协助

如果你想要关闭远程协助也是非常简单的。在终端删除对应的服务文件就可以了。

sudo service toxserver stop

sudo mv /etc/init/toxserver.conf /etc/init/toxserver.conf.back

如果你想重新打开远程协助服务

sudo mv /etc/init/toxserver.conf.back /etc/init/toxserver.conf

sudo service toxserver start

109

七、小强 ROS 机器人障碍物识别演示

下图是视频截图,完整演示视频请[<u>点击这里</u>],平台测试代码请关注蓝鲸开源仓库



附上第二个小测试视频[<u>点击观看</u>] 附上自动驾驶测试视频[<u>点击观看</u>]



110 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

八、视觉导航在履带车中的运用

测试视频中的履带车采用了小强开发平台中的技术,请[点击]观看完整视频



后台 app 界面截图:



111 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

九、Google 激光雷达 slam 算法 Cartographer 的安装及 bag 包 demo 测 试

Cartographer 是 google 于 2016 年 9 月开源的一套激光雷达 slam 算法,精度和效果在业界 处于领先水准。本文将演示在 ROS JADE 版中的安装使用方法。先上教程 demo 视频点击观 看



操作步骤:

1. 安装依赖包



WebSite: http://www.bwbot.org

112 Community: http://community.bwbot.org

					4
and the	The second se	小强 ROS 机器	人用户手册综合版	反(蓝鲸智能)	
(internet	liblua5.2-dev ∖				
	libprotobuf-dev $\$	- All			2
-1	libsuitesparse-dev			and the	
100000	libwebp-dev \				
	ninja-build \				
	protobuf-compiler	\setminus			
	python-sphinx				

2. 安装 ceres solver

cd	~/Documents
git	<pre>clone https://github.com/BlueWhaleRobot/ceres-solver.git</pre>
cd	ceres-solver
mkd	ir build
cd	build
cma	ke
mak	e -j
sud	o make install

3. 安装 cartographer

cd ~/Documents git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/cartographer.git cd cartographer mkdir build cd build cmake .. make -j sudo make install

4. 安装 cartographer_ros



5. 安装已完成,开始下载测试用的 bag 文件

点击下述链接下载文件,保存到桌面 https://storage.googleapis.com/cartographer-public-data/bags/backpack_2d/cartographer_paper_deutsches_museum.bag

6. 启动d e m o 演示,正常可以看到 r v i z 启动并开始建图

根据个人平台计算能力不同,本demo完整运行时间一般为半个小时到1个小时之间

roslaunch cartographer_ros demo_backpack_2d.launch bag_filename:=\${HOME}/Desktop/cartographer_paper_deutsches_museum.bag

7. 保存地图,结束测试



现在在 home 目录下的.ros 文件夹内会生成建立的地图文件,这两个文件 (pgm 和 yaml) 在 ros 中的 map_server 中可以加载使用

十、原装和国产 ps3 手柄 ros 驱动程序

ps3 手柄的 ros 驱动程序为 joystick_drivers 包中的 ps3joy,这份驱动对索尼原装手柄支持较好, 但是对国产 ps3 手柄的支持存在问题。我们在 ps3joy 的基础上进行了修改,增加了一个 ps3joyfake_node.py 脚本作为国产手柄的驱动,包源代码地址在这 里:https://github.com/BlueWhaleRobot/joystick_drivers.git。下文以小强为例,演示这个包的 安装步骤和简略的使用方法

安装步骤

ssh 进入小强 ros 工作空间,下载源码后编译,完成安装

ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx
cd Documents/ros/src/
git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/joystick_drivers.git
cd
catkin_make
如果提示下列错误
error spnav.h no such file
先安装下面这个包,然后重新执行 catkin_make
sude ant get install likennay day

快速使用方法

ps3joyfake_node.py 启动后,它会将蓝牙接收的手柄按键数据转换成标准的 joy msg,同时以 /joy 为话题在 ros 中发布,即 ps3joyfake_node.py 一个文件相当于 ps3joy.py + joy_node 两个 文件,在实际使用中不必再开启 joy_node 节点。

1. 将手柄与 usb 蓝牙适配器进行绑定,只需绑定一次,下次直接跳过这个步骤

将手柄通过 usb 数据线接入主机, usb 蓝牙适配器也插上主机

sudo) bas	h	

rosrun ps3joy sixpair

此时会得到类似下图的输出,current 和 setting 的 mac 地址一样说明绑定成功

Current Bluetooth master: 00:22:b0:d0:5a:09
Setting master bd_addr to 00:22:b0:d0:5a:09
如果出现下述错误
Current Bluetooth master: 00:1b:dc:00:07:3c
Unable to retrieve local bd_addr from `hcitool dev`.
Please enable Bluetooth or specify an address manually.
先运行 hciconfig hci0 reset
如果运行 hciconfig hci0 reset 出现错误
Can't init device hci0: Operation not possible due to
运行 rfkill unblock all 然后运行 hciconfig hci0 reset
重新运行 rosrun ps3joy sixpair

115

WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u>

绑定设置完成,断开手柄与主机的 usb 连接

ctrl+D 退出 root 模式

2. 将手柄与 usb 蓝牙适配器配对

确保蓝牙接收器已经插入主机 usb 口

sudo bash

rosrun ps3joy ps3joyfake_node.py

正常会出现下面的提示

root@xiaoqiang-desktop:~# rosrun ps3joy ps3joyfake_node.py

No inactivity timeout was set. (Run with --help for details.)

Waiting <mark>for</mark> connection. Disconnect your PS3 joystick from USB <mark>and</mark> press the

pairing button.

如果提示下列错误

ImportError: No module named bluethooth

请先安装下列包**,**然后重新运行

sudo apt-get install libbluetooth-dev

sudo pip install PyBluez

按一下下图中的手柄配对键



配对成功的话,手柄会震动一下,同时上面的窗口会输出类似下面的结果

root@xiaoqiang-desktop:~*# rosrun ps3joy ps3joyfake_node.py* No inactivity timeout was set. (Run with --help for details.) Waiting for connection. Disconnect your PS3 joystick from USB and press the pairing button. Connection activated 配对完成

WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u>

3. 查看手柄输出

rostopic <mark>echo</mark> /joy	新开一个窗口,打印按键输出
	rostopic <mark>echo</mark> /joy

正常会出现下面的类似结果

header:

seq: 297

stamp:

secs: 1488877867

nsecs: 535818099

frame_id: ''

buttons: [0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]

从上面可以看到第4个 button 被按下了

4. 启动相关的 joy msg 处理节点

注意不要再启动 joy_node

以小强为例,启动下列 launch 文件后就可以遥控小强移动了

roslaunch turtlebot_teleop ps3fakexiaoqiang_teleop.launch



一、升级软件包以支持小强图传遥控

app

注:本教程适用于 2017 年 3 月份之前收到小强的用户,2017 年 3 月份之后的用 户请跳过本教程,直接参考这两篇帖子的使用方法——<u>小强手机遥控 APP 安卓</u> 版、小强图传遥控 WINDOWS 客户端

小强手机遥控 app 需要小强开机自动启动一些配套服务后才能使用,下文将演示升级小强主机上的软件包地具体步骤,完成这些步骤后重启小强主机即可开始使用手机端 app。

1. SSH 登陆小强主机

ssh xiaoqiang@192.168.xxx.xxx -x

2. 进入小强主机 ROS 工作空间,升级替换两个软件包

cd Documents/ros/src/
rm -rf system_monitor
rm -rf startup
git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/system_monitor.git
git clone https://github.com/BlueWhaleRobot/startup.git
cd ..
catkin make

3. 更新小强开机启动项

4. 重启小强主机,完成升级

sudo <mark>shutdown</mark> -r now



小车主机基本配置为 intel I7 4560U、64gb 固态硬盘、8gb 内存。20AH 聚合物电池,整 机续航 7 小时以上。小车移动速度最大 0.8m/s,电机自带编码器配有速度控制,自适应多 种承重负载和地面路况。



119 WebSite: http://<u>www.bwbot.org</u> Community: http://community.bwbot.org

2.电气布线图

小强底盘上的电线头部都带有线标,各种模块 pcb 上也有引脚标识,接线时只需要将线标与引脚标识对应起来就可以了,对应关系是名字一样。 这是小强底盘上端面俯视图:



3.小强电脑与 stm32 底层通讯协议

串口波特率为115200,8个数据位,1个停止位,无奇偶校验。

3.1 电脑下发指令

方向运动指令都是 6 个字节的无符号 byte 数组

前讲

a.				前进		
	0xcd	0xeb	0xd7	0x02	0x66	0xXX
	包头	包头	包头	命令长度	前进指令	速度大小,数值范围为0
						到 100

h	
v	•

后退

0xcd	0xeb	0xd7	0x02	0x62	0xXX
包头	包头	包头	命令长度	后退指令	速度大小,数值范围为0
					到 100

	^		
1	L		

左转

0xcd	0xeb	0xd7	0x02	0x63	0xXX
包头	包头	包头	命令长度	左转指令	速度大小,数值范围为0
					到 100

d.

右转

0xcd	0xeb	0xd7	0x02	0x64	0xXX			
包头	包头	包头	命令长度	右转指令	速度大小,数值范围为0			
					到 100			

e.

停止

•				11 11-					
	0xcd	0xeb	0xeb 0xd7		0x73	0xXX			
	包头	包头	包头	长度	前进指令	制动量大小,数值范围			
						为0到100			

单个电机独立控制指令是 13 字节的

0xcd	0xeb	0xd7	0x09	0x74	0xXX							
包头	包头	包头	长度	类型	右轮电	左轮电	保留	保留	控制量	控制量	保留	保留
					机指令	机指令			大小	大小		

电机指令有三种状态, 'F': 向前, 'B': 向后, 'S': 刹车

控制量范围是0到100

例如:

tSSSS0000 翻译成 hex 为 cd eb d7 09 74 53 53 53 53 00 00 00 00 表示让四个 电机全部以 0%的制动量刹车

对于小强硬件,只有前两个电机有效,第一个电机对应右轮,第二个电机对应左轮

121

WebSite: http://www.bwbot.org Community: http://community.bwbot.org

3.2 小车上传指令

小车状态上传数据包格式:包头+长度+内容

- 包头:为3个u8字符:205235215
- 长度:1个 u8 字符,长度不包括包头和长度本身字符,当前数据包长度为 90,这 个长度包括字符串结束符 0x00

内容:由 27 个 4 字节小端模式二进制表示的数字组成,数字之间用空格 0x20 分开。 小车坐标系为右手系,原点在两轮轴中心,小车正前方为 x 轴正方向,右轮指向左 轮方向为 y 轴正方向方向。

完整数据包内容构成一个 c 语言结构体,结构体具体构成如下所示:

typedef struct {



