



登龙zZ的个人空间 / 登龙 / 正文

机器人技术：ZED 双目相机内参标定方法

原创 登龙zZ 登龙 2020/04/16 19:37 阅读数 3.5K



本文被收录于专区
服务端

进入专区参与更多专题讨论 >



登龙

这是我的第 111 篇原创

今天在家总结了下标定 ZED 相机的步骤，方便开学后直接开整。

一、准备工作

- 一个 8x6 的棋盘标定板，边长 10.8 cm，因为标定用的是内部角点，所以实际打印出是 9x7 大小
- 保证一个 5m X 5m 的无遮挡环境
- 一个发布了左右图像到 ROS 中的双目相机
- 标定板链接：
- [http://wiki.ros.org/camera_calibration/Tutorials/StereoCalibration?](http://wiki.ros.org/camera_calibration/Tutorials/StereoCalibration?action=AttachFile&do=view&target=check-108.pdf)
[action=AttachFile&do=view&target=check-108.pdf](http://wiki.ros.org/camera_calibration/Tutorials/StereoCalibration?action=AttachFile&do=view&target=check-108.pdf)

二、编译和安装驱动

```
# rosdep 用来安装指定包的依赖项
rosdep install camera_calibration

# 编译 ROS 标定工具
rosmake camera_calibration
```

三、发布图像主题

确保双目相机图片主题已经发布到 ROS 中，使用下面的命令查看：

```
rostopic list
```

查看是否有 ZED 的 left 和 right 的 image_raw 主题：

```
/my_stereo/left/camera_info
/my_stereo/left/image_raw
```

关于作者



登龙
程序员

文章 239
经验 85

作者的专辑

- 从 0 开始机器
- 编程工具 (4)
- ROS 机器人技
- Ubuntu (6)

原创计划

自媒体入驻开源社区，
获百万流量，打造

推荐关注

天知软件 RoadFlow
文章 6

百小僧
开源软件

徐如风
开源软件

pigpiggy
开源软件

strict_ne
文章 214





```
/my_stereo_both/parameter_descriptions  
/my_stereo_both/parameter_updates  
/my_stereo_l/parameter_descriptions  
/my_stereo_l/parameter_updates  
/my_stereo_r/parameter_descriptions
```

四、启动 ROS 标定工具

键入启动指令运行 Python 标定脚本，添加标定板和图像主题参数：

```
roslaunch camera_calibration cameracalibrator.py --approximate 0.1 --size 8x6 --square 0.108 right:=/my_stereo
```

参数解释如下：

- `--approximate`：摄像机校准器可以处理时间戳不完全相同的图像，当前设置为 0.1 秒，意思是只要时间戳差小于 0.1 秒，标定程序就可以正常运行。
- `--size`：标定板内角点大小 8x6
- `--square`：标定板边长 0.108，单位 m
- `right`：右相机图像主题
- `left`：左相机图像主题
- `right_camera`：右相机
- `left_camera`：左相机

启动界面如下，把棋盘格放到相机视野中，标定过程中 X，Y，Size 会不断变化：



五、开始标定

5.1 水平拿着标定板

确保手拿着标定板长的这一边，不要拿反了：

关于作者



登
程序

文章 239
经验 85

作者的专辑

- 从 0 开始机器
- 编程工具 (4)
- ROS 机器人技
- Ubuntu (6)

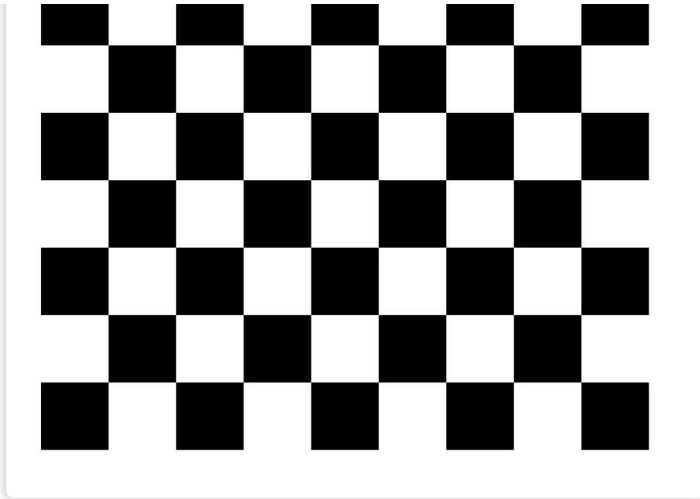
源创计划

自媒体入驻开源社
获百万流量，打造

推荐关注

- 天知软件 RoadFlow 文章 6
- 百小僧 开源软件
- 徐如风 开源软件
- pigpiggy 开源软件
- strict_ne 文章 214





5.2 移动标定板

为了得到好的标定结果，需要在相机视野里面移动标定板，标定板位置如下：

- X 轴标定：移动到视野的最左边，最右边
- Y 轴标定：移动到视野的最上方，最底部
- 倾斜标定：改变标定板的角度，斜着拿
- Size 标定：移动标定板充满整个相机视野
- X, Y 和 Size 一起标定：保持标定板倾斜启动到视野的最左，最右，最上，最下

一些标定画面如下：



5.3 标定结果

当你移动标定板使得标定程序有了足够的数据计算标定矩阵时，程序中的标定按钮「CALIBRATE」就会变亮，然后点击即可生成标定结果：



关于作者



登
程序

文章 239
经验 85

作者的专辑

- 从 0 开始机器
- 编程工具 (4)
- ROS 机器人技
- Ubuntu (6)

原创计划

自媒体入驻开源社
获百万流量，打透

推荐关注

天知软件 roadflow
RoadFlow 文章 6

百小僧
开源软件

徐如风
开源软件

pigpiggy
开源软件

strict_ne
文章 214





- epi 为标定精度，当前为 0.16 像素
- dim 为标定尺寸，当前为 0.108 米

在终端会生成左右图像的标定矩阵，这里截取左右相机的内参矩阵 K 和畸变矩阵 distortion：

```
Left:
K = [425.19601412158482, 0.0, 308.29689772295882, 0.0, 426.02702697756899, 223.53789948448997, 0.0, 0.0, 1

Right:
K = [425.18741896821433, 0.0, 323.8787136811938, 0.0, 426.46867413824884, 226.19589833365407, 0.0, 0.0, 1.

[narrow_stereo/left]
distortion
-0.314202 0.091935 0.001295 -0.001620 0.0000

[narrow_stereo/right]
distortion
-0.305505 0.082701 0.001967 -0.001641 0.0000
```

然后点击侧边栏的「SAVE」按钮保存标定结果到 `/tmp/calibrationdata.tar.gz`，至此双目相机内参标定完成！

厦大研一工科男，与你分享编程，AI 算法等技术干货！精品文章创作不易，谢谢关注，欢迎在看。



点击阅读原文，查看更多优质文章！

关于作者



登
程序

文章 239 经验 85

作者的专辑

- 从 0 开始机器
- 编程工具 (4)
- ROS 机器人技
- Ubuntu (6)

原创计划

自媒体入驻开源社
获百万流量，打

推荐关注

天知软件 roadflow 文章 6

百小僧 开源软件

徐如风 开源软件

pigpiggy 开源软件

strict_ne 文章 214





本文参与“[OSC源创计划](#)”，欢迎正在阅读的你也加入，一起分享。

ros zed

© 著作权归作者所有

举报



打赏



0 赞



0 收藏



分享

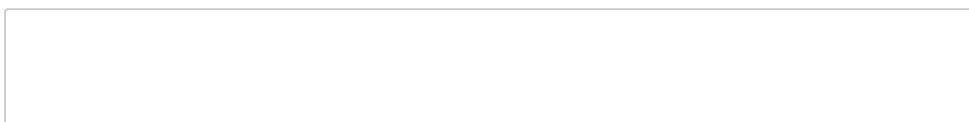
作者的其它热门文章

[Camera-LIDAR 联合标定方法总结](#)

[Ubuntu 16.04 升级 gcc-6 和 g++-6](#)

[ROS 八叉树地图构建 - 安装 octomap 和 octomap_server 建图包!](#)

[vim 安装 C/C++ 自动补全插件 YouCompleteMe](#)



其他人还在看

[更多精彩内容](#)

ZED stereolabs 配置踩过的坑

从10.12-10.16，一直在与zed作斗争，最后还是遗憾收场，zed是2080ti得不到的摄像头 — zed简介 zed是stereolabs出品的双目摄像头，号称世界第一个深度感知和移动跟踪的3D摄像头。在人类双目视觉的基础上上了深度感知、姿态追踪和3D建图。性能如下：1....

0 0

ZED 常用资料汇总

Calibration file Location: /usr/local/zed/settings/SN10027507.conf I suggest the calibration file should not to be modified because "Each ZED and ZED Mini we ship is calibrated at the factory using special equipment to maximize the accuracy. "...

0 0

[Leetcode] 第309题 最佳买卖股票时机含冷冻期

一、题目描述 给定一个整数数组，其中第 i 个元素代表了第 i 天的股票价格。设计一个算法计算出最大利润。在满足以下约束条件下，你可以尽可能地完成更多的交易（多次买卖一支股票）：你不能同时参与多笔交易（你必须在再次购买前出售掉之前的股票）。卖出股...

0 0

升级docker后启动容器报错（目录挂载问题）

该目录问题应该windows下才有（刚好在windows下升级docker才出现此问题，呵呵）升级后的docker版本：Version 17.12.0-ce-win46 (15048) 这里是升级后启动php7容器报错（其它容器一样），报错如下，提示目录挂载问题：Error response from daemon:...

0 0

创业的第三十三天

今天开始在新家工作了，一下子过于安静，还真的让我觉得有点不习惯。这几天一直在折腾，在工作上面投放的精力真的挺不足的，所以今天几乎都用来工作了。终于是把购物车模块搞了一半了，剩下的一半明天会弄好，然后就是PC端的开发了。幸好把APP外包给了...

6 0

关于作者



程序员



文章 239
经验 85

作者的专辑

- 从 0 开始机器
- 编程工具 (4)
- ROS 机器人技
- Ubuntu (6)

源创计划

自媒体入驻开源社
获百万流量，打造

推荐关注

roadflow
文章 6

百小僧
开源软件

徐如风
开源软件

pigpiggy
开源软件

strict_ne
文章 214





Display:Block 详细用法

0 2

【Luogu 1993】差分约束系统问题——小K的农场

Luogu P1993 前置知识：最短路径相关算法 如果一个系统由n个变量和m个约束条件组成，形成m个形如 $a_i - a_j \leq k$ 的不等式($i, j \in [1, n], k$ 为常数),则称其为差分约束系统。显然题目中给出的信息可以构成一个差分约束系统，虽然不等号的方向不统一，但是我们可以利用不...

0 0

Deep Image Matting

论文地址：https://arxiv.org/abs/1703.03872 TF复现地址：https://github.com/Joker316701882/Deep-Image-Matting 领域 主题 主要思想 实践 数据集 49300张训练图像和1000张测试图像 当前基于抠图的数据集大小，alphamatting.com数据集只有27张训练图...

0 0

jquery弹出层的深入探讨

<script type="text/javascript"> /*以下的是一种情况，如果当触发去除滚动条可以给body设置overflow: hidden IE 6 7给HTML设置，就可以省去scroll触发时的执行语句了*/ \$(function(){ \$(".ui-Alert-trigger").click(function(){ /*正常情况浏览器触发下 浏览器...

0 0

python 中字典、数组

a = {"k1":"v1","A":1,"a":2,5:"i5"} a["A"] = "直接修改" a["aa"] = "没有的键是新建" del a["a"] #删除一个元素 d.clear() #清空一个字典 1、字典是键值对，没有顺序， 2、键大小写敏感 3、键值可以是混合类型的 b = ["a",5,"aa"] b[1] = 7...

0 3

OSCHINA 社区

关于我们
联系我们
合作伙伴
Open API

QQ交流群



895991038

OSCHINA APP

聚合全网技术文章，根据你的阅读喜好进行个性推荐

下载 APP

在线工具

Gitee.com
企业研发管理
CopyCat-代码克隆检测
实用在线工具

微信公众号



关于作者



登
程序



文章 239
经验 85

作者的专辑

- 从 0 开始机器
- 编程工具 (4)
- ROS 机器人技
- Ubuntu (6)

原创计划

自媒体入驻开源社
获百万流量，打透

推荐关注

天知软件 roadflow
RoadFlow 文章 6

百小僧
开源软件

徐如风
开源软件

pigpiggy
开源软件

strict_ne
文章 214

