



Xi'an Jiaotong-Liverpool University

西交利物浦大学

SCHOOL OF SCHOOL OF ADVANCED TECHNOLOGY

DEPARTMENT OF MECHATRONICS AND ROBOTICS

SUMMER UNDERGRADUATE RESEARCH FELLOWSHIPS

2020-2021

RESEARCH LOGBOOK

适用于 ABB 机器人工作站的机器视觉相机标定校准

AUTHOR NAME :	YUHAN LI (李煜晗)
PROGRAMME :	Mechatronics and Robotic Systems

摘要

ABB 官方给出的文档 (Integrated Vision 应用手册) 对于相机标定这个部分说明步骤很简略, 并且有一些细节并没有提到, 这也导致了在运行过程中可能会出现很严重的错误。本文档是在 ABB 官方手册的基础上完善的。通过这个日志文档, 可以找到很详细的标定步骤, 并且能够顺利地应用在编程中。

Contents

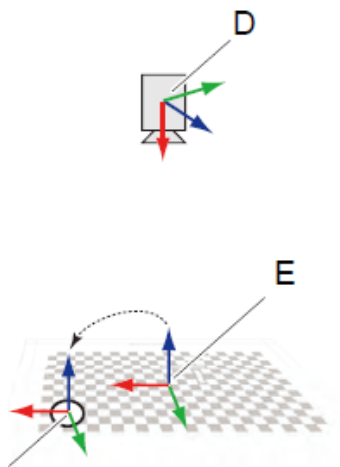
1	Step 1: RobotStudio 软件校对	2
1.1	相机位置的物理调整	2
1.2	校准板校准	2
2	机器人校准	4
2.1	以相机原点为标准的工件坐标系的创建	4
3	定义全局抓取中心点	5

1 Step 1: RobotStudio 软件校对

1.1 相机位置的物理调整

首先，需要对相机进行标定。因为会发现，相机在安装过程中有很严重的偏移现象，这会造成相机的畸变增大，从而使得数据不准确。因此，

将相机扶正，使其视野中垂线垂直于传送带



1.2 校准板校准

将 1:1 大小的校准板放置在相机下方一定距离 (和识别的物块在同一参考系下是一个高度)，使得相机能够看到整张纸的内容。

- 1 切换摄像头处于编程模式
- 2 单击菜单条中的校准
- 3 将校准类型 (calibration type) 修改为网格 (Grid)
- 4 从网格类型 (grid type) 下拉菜单选择一个带有基准标记参照点的棋盘校准板

- 单位 (unit) 选择mm
- 选择Lens model 为radial 或者projection, 两者都行, 取决于相机型号和经验判断

5 单击next

6 将红色虚线框, 框住校准板上的边缘十字线, 单击回车键, 系统会自动标定点。
(以 EE 406 的第一台机器来说, node number 应该在 277 或者 276)

7 单击next

8 单击校准 (calibrate), 并且应用 (finish) 校准结果

9 保存相机的作业

现在还不能动校准板!!!!

2 机器人校准

2.1 以相机原点为标准的工件坐标系的创建

首先，在完成相机校准之后，机器人仍然没有办法对相机识别出来的物体进行定位抓取，因为没有任何参考系。所以，现在需要创建一个以相机为标准的工件坐标系。

如上文所提到的，RobotStudio 已经找到了标定板的原点位置，

- 1 将机器人调整为[手动操纵模式](#)，并且工具坐标选择为当前机器手爪所 carry 的工具坐标系，在这里，应该设置为磁吸工具"tool_sucker"，现在先不考虑工件坐标系。
- 2 在示教器中，点击[系统数据](#) → [wobjdata](#) → [新建](#) → [定义](#)，在工具坐标中选择当前工具坐标系，工件坐标系选择新建的工件坐标系，并且确保在手动操作模式中的工件坐标系是新建的工件坐标系。
- 3 手动操作机械臂，在抓取物件的高度上，沿着 x, y 轴移动，并且根据工具定义 3 点，无工件定义的方式，依次修改 x_1 , x_2 , y_1 的坐标。

3 定义全局抓取中心点

这是实现其功能的最后一步。确保相机进入运行模式，并且已经识别到物块信息和坐标信息 (具体 RAPID 编程步骤参考 official manual)。

1 从摄像头目标向工件的对象框架复制图像坐标

(mywobj.iframe := mycameratarget.cframe;)*

2 微调机器人至抓取目标点，并且新建其位置信息

3 根据自己需要编写代码即可

* 实践发现，相机和实物的关系比是 2.5 : 1，也就是说实物每移动 10cm，相机输出的数据就会改变 250mm 左右，所以需要比例系数的填写 (mywobj.iframe := mycameratarget.cframe / 2.5;)