



中南大学FYT机器人战队

FYT视觉组第一次培训

Be committed to achieving success Be realistic and innovative

主讲人：智能2105 邹承甫

目录/CONTENT



第一部分

视觉组简介

第二部分

项目介绍

第三部分

培训与考核

视觉组简介



视觉组简介

视觉组基本任务:

- 目标检测
 - 装甲板的识别
 - 能量机关的识别
 - 雷达站的识别
- 运动估计
 - 卡尔曼滤波算法
 - BA优化
- 定位导航
 - SLAM算法
 - 路径规划

视觉组人员结构:

- 组长 智能2105 邹承甫
- 21级
 - 智能2105 邹承甫
 - 计科2102 李锐
 - 大数据2103 冯月竹
 - 自动化T2101 宋生敏
- 22级
 - 智能2202 兰博颢
 - 智能2203 康啸东
 - 电气2203 秦胜林



每年招新二三十人的数量，最后选择留下了的只有3,4人...

视觉组目前已有的项目



自瞄算法



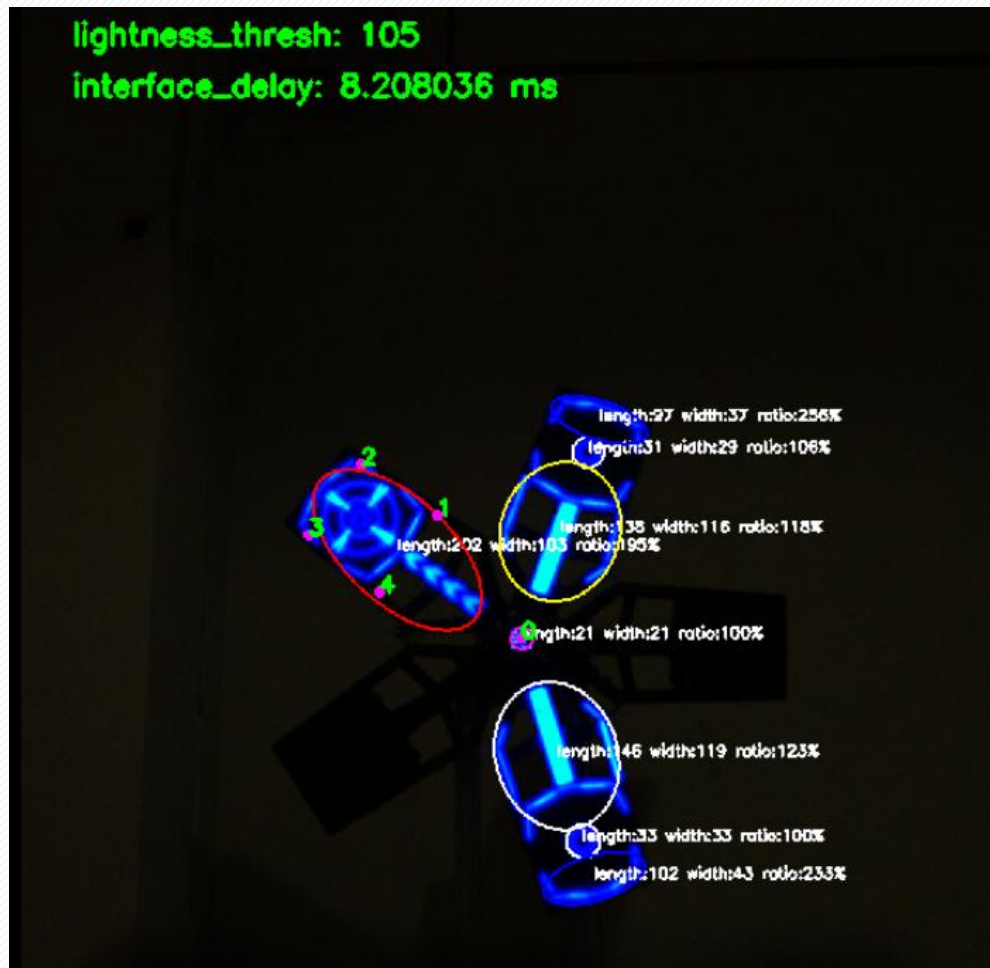
- 为追求更快的识别速度，装甲板识别采用传统图像处理的方法进行灯条的识别。（识别目标）
- 使用简单的神经网络进行装甲板的分类（分类）
- 识别到装甲板后进行坐标变换，再使用扩展卡尔曼滤波算法对目标的运动进行预测（提前枪）
- 使用抛物线模型进行弹道补偿计算，将补偿后的坐标求目标俯仰、偏航角度发送给下位机进行瞄准与射击（抬枪）



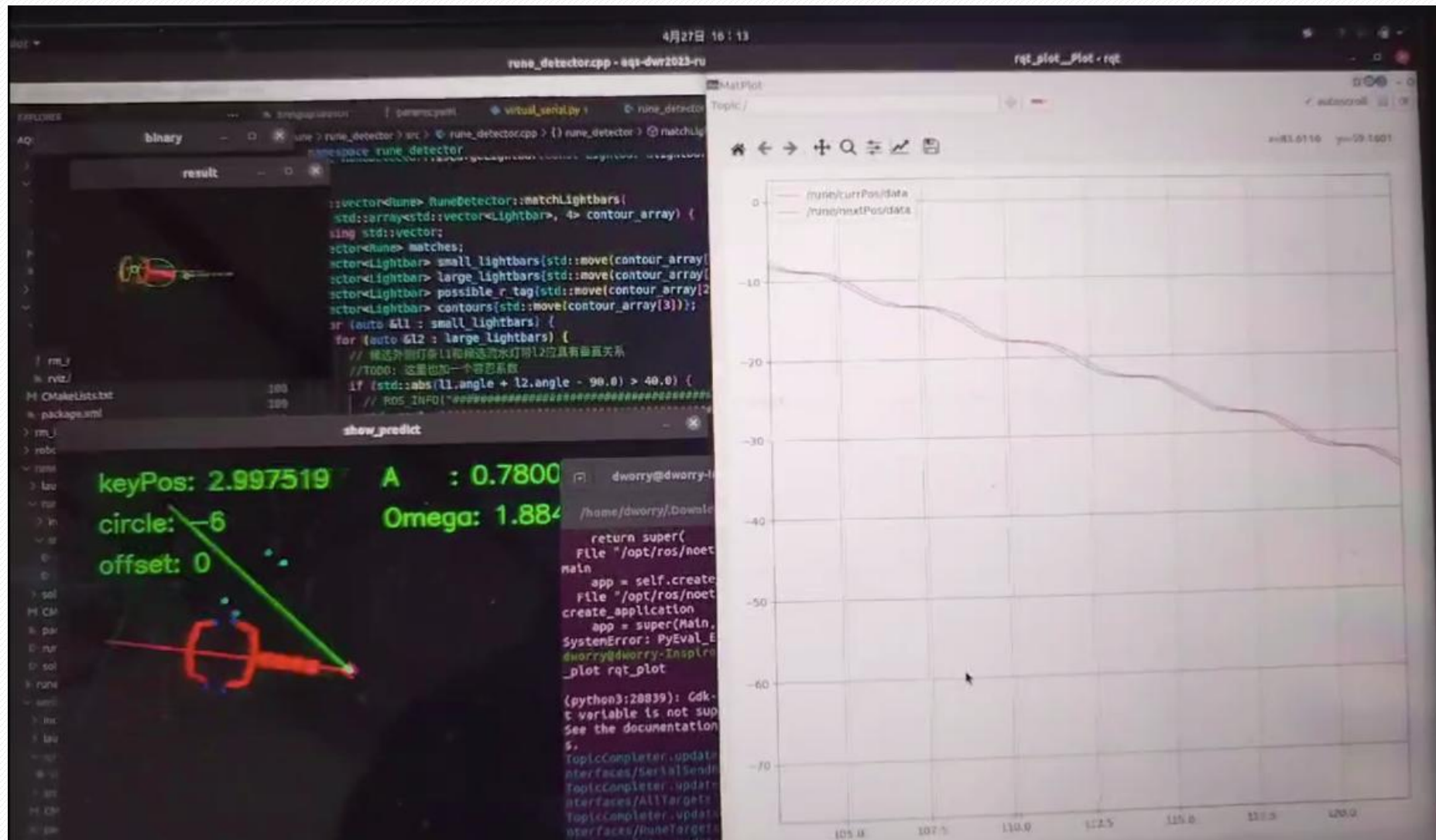
能量机关算法



- 由于规则更新，缺少数据集，能量机关识别采用传统图像处理的方法进行识别。
- 利用最小二乘法对能量机关的运动函数进行拟合
- 根据拟合的运动函数预测能量机关在一定时间后的位置
- 使用抛物线模型进行弹道补偿计算，将补偿后的坐标求目标俯仰、偏航角度发送给下位机进行瞄准与射击

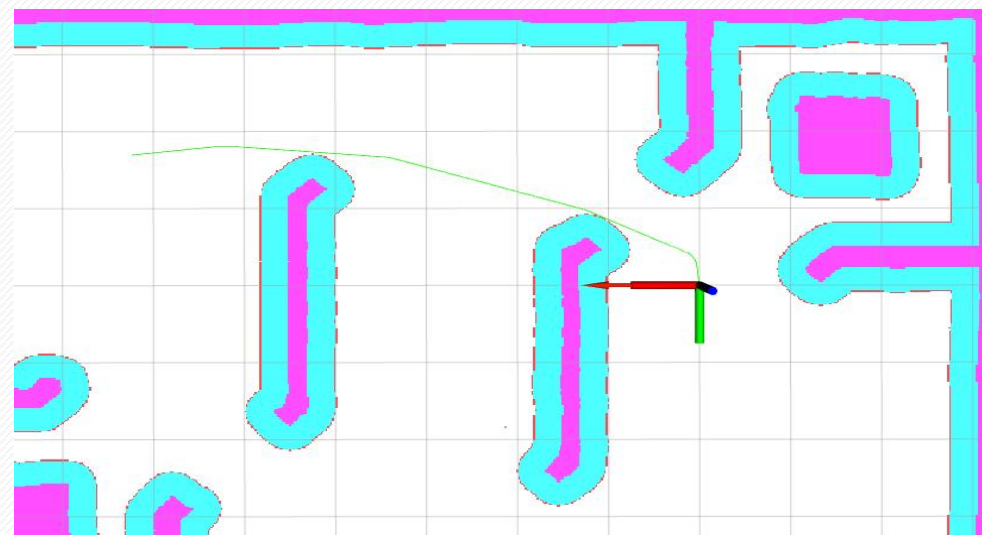
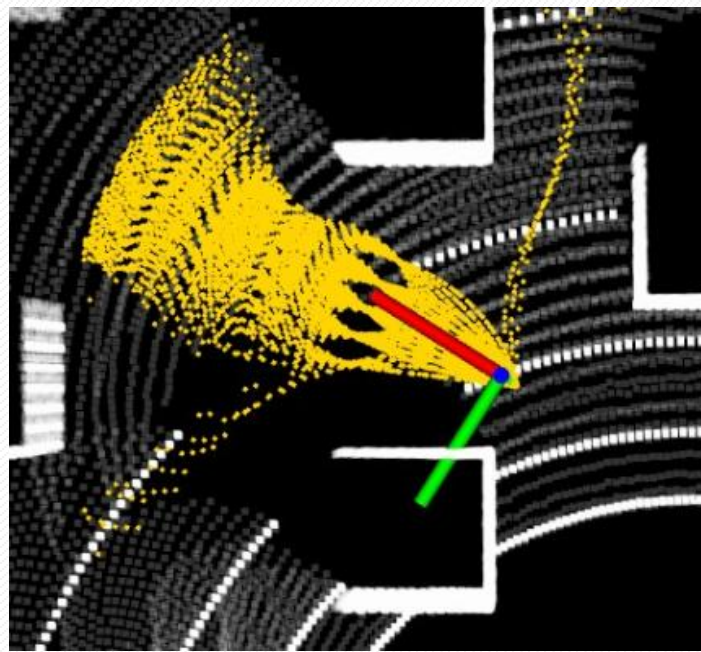


能量机关算法



哨兵机器人定位与导航算法

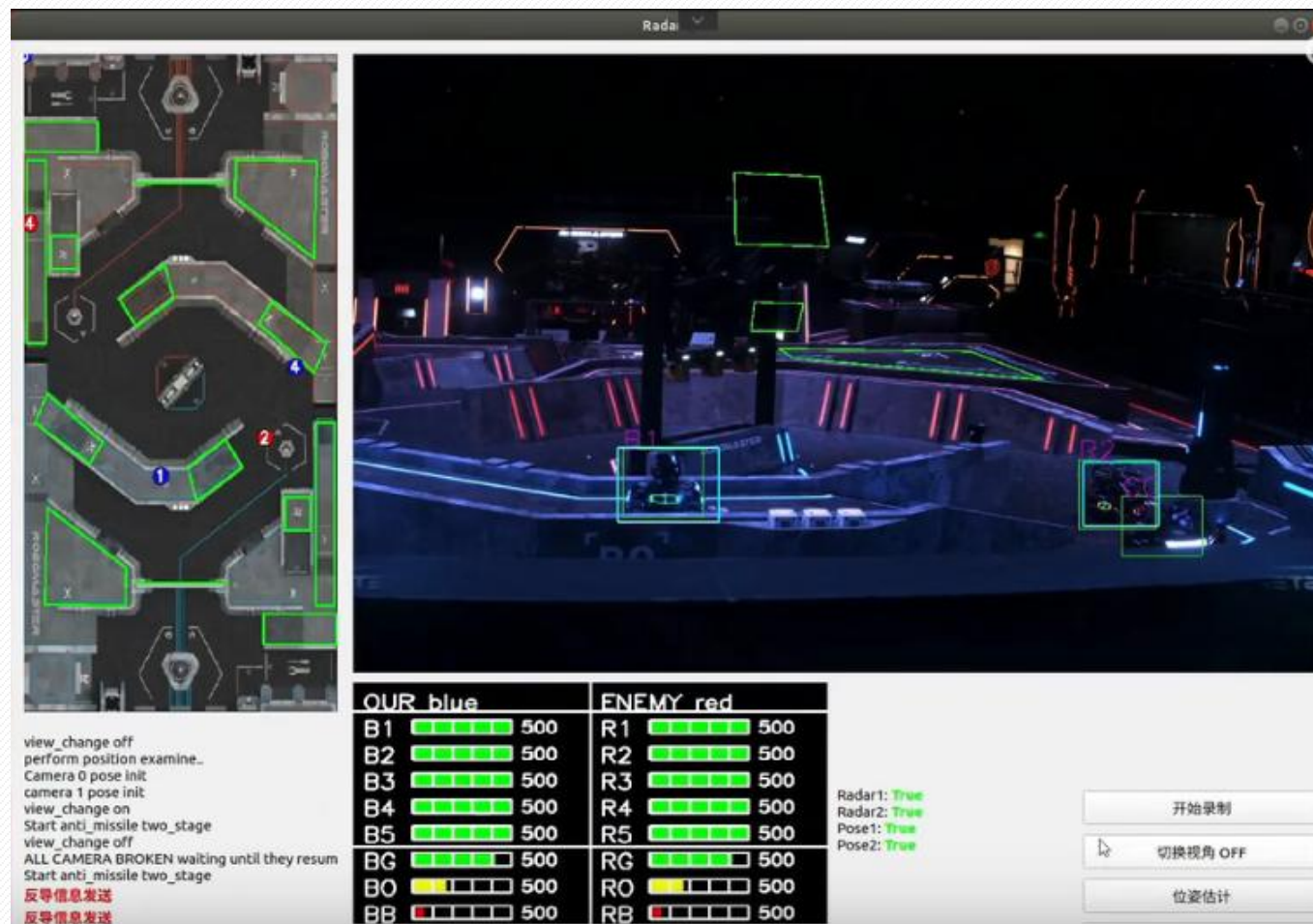
- 使用激光惯性里程计 (LIO) 获得里程计的数据 (具体上说是FAST-LIO2), 并进行建图
- 使用ICP-localization算法进行点云匹配实现重定位
- 使用ROS2的Nav2导航功能栈进行路径规划
- 基于开源行为树库BehaviorTree.CPP实现自主决策功能 (未做好)
- 将解算出来的数据发到下位机执行



雷达站



- 使用YOLO-V7作为识别器
- 利用PnP+双目获取目标在地图中的坐标
- 将坐标发送至裁判系统进行地图的标注



视觉组的开发环境



运算平台及传感器

一、运算平台

- 零刻SER6 Pro VEST

CPU: Ryzen R7 7735HS 8核 16线程
内存: 16G DDR5

- Intel NUC11

CPU: I7 1165G7 4核 8线程
GPU: Intel 锐炬核显
内存: 8G DDR4

- Nvidia Jetson NX

CPU: ARM A5 6核
GPU: 21TOPS 算力, 支持CUDA
内存: 8G 内存显存共用



运算平台及传感器

二、传感器选择

视觉组目前常用的传感器有三种，分别为工业相机，激光雷达和深度相机

- Livox MID 360
- OAK D-Pro
- 大恒工业相机 水星二代



开发环境



- 操作系统

- Ubuntu22.04



- 编辑器

- Visual Studio Code



- 项目构建

- 使用CMake构建C++项目



- 代码托管

- 使用Coding作为代码仓库托管平台以及项目管理平台

主要用到的第三方库



- ROS2
 - 能够简单高效的开发分布式的机器人算法框架，视觉组所有项目都基于ROS-humble构建
- OpenCV
 - 开源的计算机视觉库，视觉组必须掌握的库，能用于图像处理、深度学习、姿态估计等多种任务
- Eigen
 - 主要用于矩阵运算
- G2O和Ceres
 - 用于位姿优化以及曲线拟合
- Pytorch
 - 构建神经网络，训练模型
- Docker
 - 容器化实现高效部署
- fmt
 - 现代C++字符串格式化库

培训计划与考核



培训计划



- 第一次培训 (9.20) : 视觉组的通识课
- 第一阶段 开发环境的学习 (军训结束前)
 - Linux 命令行操作
 - C++ (主要涉及面向对象编程、STL标准库以及CMake+VScode的开发环境搭建)
 - git工具的使用
- 第二阶段 图像处理与计算机视觉 (军训后)
 - OpenCV库的使用
 - 计算机视觉的理论基础
- 第一次实战训练
- 第三阶段 ROS2
 - 节点间通信
 - launch
- 第四阶段 深度学习
 - 模型的训练与部署
- 第二次实战训练 (寒假)

22级考核



- 22级的同学需完成该项考核后才可以入组

1. 请使用给定数据集（提供有Label，也可以自己打标签），利用任意一种目标检测算法，例如YOLOv5，训练一个模型。

2. 部署阶段使用TensorRT或OpenVINO框架进行加速，读取给定视频，将识别结果发布到ROS2话题/radar/detections上，消息格式可以参考darknet_ros

考核时间：暂时定在第11周，会根据识别效果以及运行速度进行打分。

数据集网盘连接以及测试视频会发在22级考核群里，觉得自己有能力的23级也可以参与，通过后可以提前进组