

浙江大学

本科实验报告

Fruit Color Detection

课程名称: 边缘计算开发实践

姓 名:

学 院: 信息与工程学院

专 业: 电子科学与技术

学 号:

指导老师: 皇甫江涛

2023 年 7 月 3 日

浙江大学实验报告

专业： 电子科学与技术
姓名： _____
学号： _____
日期： 2023 年 7 月 3 日
地点： 外经贸楼 203

课程名称： 边缘计算开发实践 指导老师： 皇甫江涛 成绩： _____
实验名称： Fruit Color Detection 实验类型： _____ 同组学生姓名： _____

一、 实验目标

利用 Arduino 识别物品颜色。

二、 实验任务

- (1) 利用 Arduino 采集物品颜色，分为 R、G、B 三通道。
- (2) 将数据集上传到 Google Colab 进行机器学习训练。
- (3) 将训练好的模型上传到 Arduino，再次采集物品颜色，串口会输出识别结果及其可能性。

三、 实验内容

1. Arduino 数据采集

将 `object_color_capture.ino` 上传到 Arduino。
该代码完成的主要功能是：

- (1) 监控 Arduino 的摄像头
- (2) 在有物体靠近时触发采样，采集物体的 RGB 值（和为 1）

所以，我们可以打开串口监视器，分别将三种颜色的物体靠近摄像头，并不断采集多处颜色值，得到三份不同颜色物体采样的 CSV 文件。

2. 在 Google Colab 上进行模型训练

将上一步得到的三个 CSV 文件上传到 Google Colab，在对应的哦笔记本中训练。具体训练过程如 `.ipynb` 中所示。

如图为摄像头采集三种物体颜色的结果。

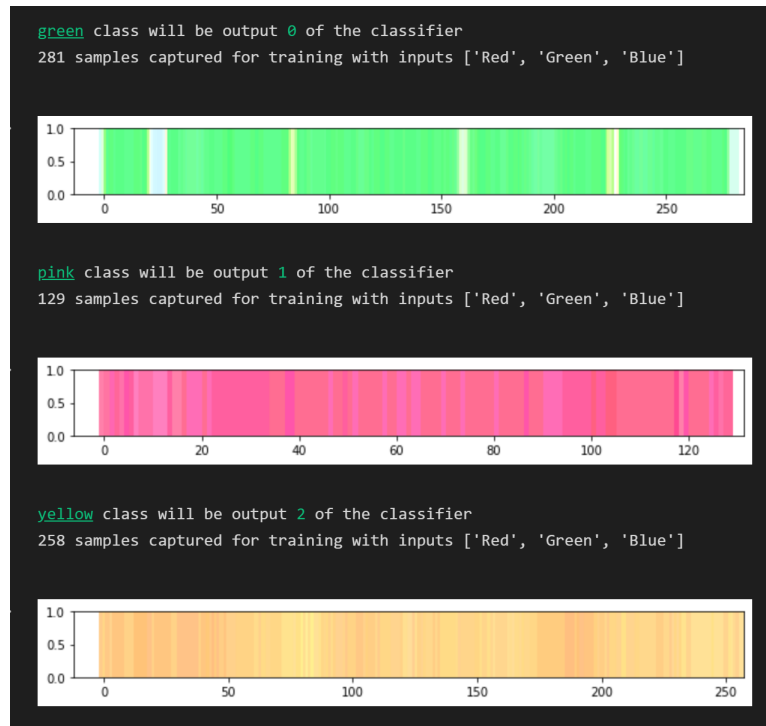


图 1: 三种物体颜色的采集结果

如图可得, 随着训练次数提高, 均方差损失 (Mean Square Error, MSE) 逐渐减小, 趋近于 0, 这表示预测值与真实值非常接近。

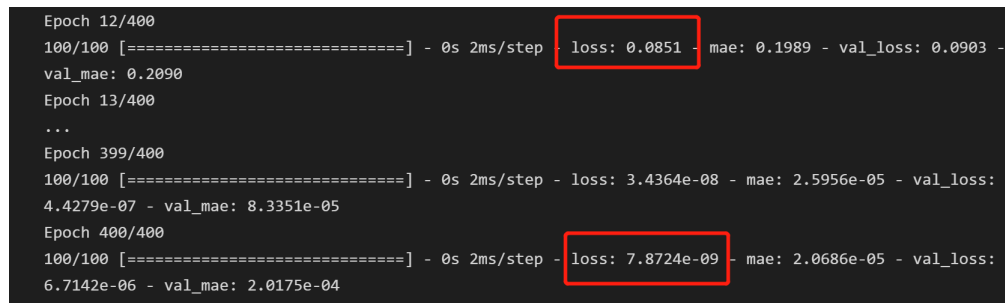


图 2: 模型训练

使用数据集中提前预留的测试数据进行测试, 得到的识别结果如下图所示。其中蓝色表示实际数据, 红色表示模型预测数据。可以看到蓝色的实际数据完全被红色的预测数据覆盖, 说明识别准确度很高。

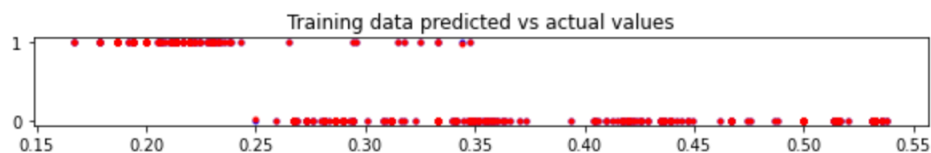


图 3: 测试数据对比图

3. 上传至 Arduino 中进行测试

使用 *object_color_classifier.ino*, 将其中的 *model.h* 替换为 Google Colab 中训练好的模型, 编译上传。打开串口监视器, 将三种采集过的物品靠近摄像头, 串口中会输出对三个物体颜色的分类判断。

```
green bag 100%
pink bag 0%
yellow bag 0%

green bag 100%
pink bag 0%
yellow bag 0%

green bag 99%
pink bag 0%
yellow bag 0%

green bag 0%
pink bag 99%
yellow bag 0%

green bag 0%
pink bag 99%
yellow bag 0%

green bag 0%
pink bag 99%
yellow bag 0%

green bag 0%
pink bag 0%
yellow bag 99%

green bag 0%
pink bag 0%
yellow bag 99%

green bag 0%
pink bag 0%
yellow bag 99%
```

图 4: 识别结果

可以看到, 使用三个物体进行测试时, 分类识别的准确度较高, 能够成功识别, 且识别速度快。