

5.8 物体分类

一、实验目的(以 OV2640 为例, OV9655/GC2145 思路一样)

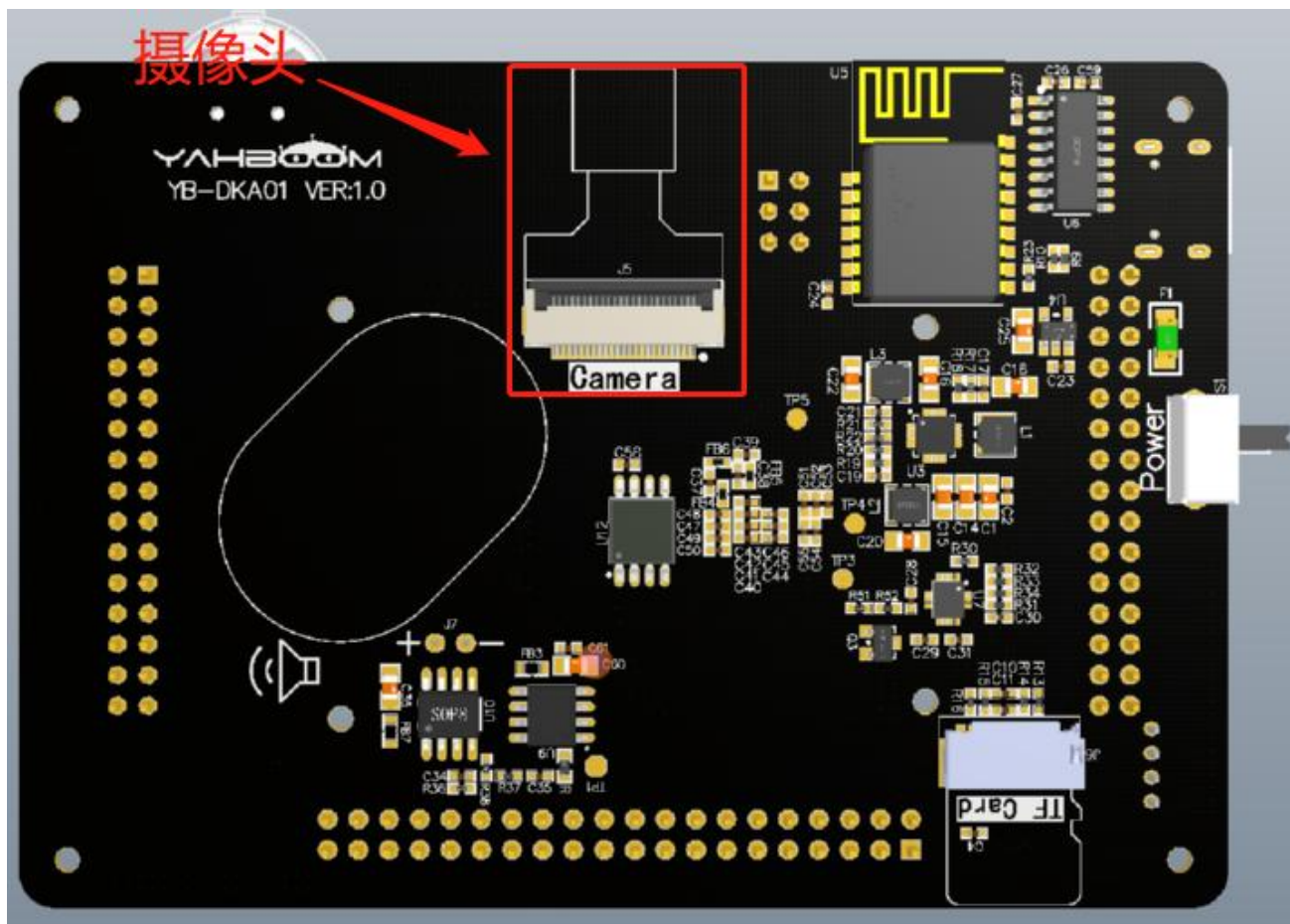
本节课主要学习 K210 如何物体分类, 然后通过 LCD 显示屏实时显示当前物体的分类名称。本节采用百度出的 PaddlePaddle 平台开发。

二、实验准备

1. 实验元件

OV2640 摄像头/OV9655 摄像头/GC2145 摄像头

LCD 显示屏



2. 硬件连接

K210 开发板出厂默认已经安装好摄像头和显示器, 只需要使用 type-C 数

据线连接 K210 开发板与电脑即可。

三、实验原理

Kendryte K210 具备机器视觉能力，是零门槛机器视觉嵌入式解决方案。它可以在低功耗情况下进行卷积神经网络计算。相关介绍请看前面所述。

本节采用百度 PaddlePaddle 飞桨平台上训练模型。

百度大脑 AI Studio 是针对 AI 开发者的在线一体化开发平台。该平台集成了 AI 教程，深度学习样例工程，各领域经典数据集，强大的云端算力资源及存储资源，从而解决开发者在 AI 学习过程中的一系列难题，例如样例代码难以直接应用，高质量的数据集不易获得，以及本地环境难以使用大体量数据集进行模型训练等等。

百度 AI Studio 平台已经为使用者预置了 Python 语言环境，以及百度 PaddlePaddle 深度学习开发框架。

同时该平台还提供了 PaddlePi-K210 开发套件官方项目，开发者只需要复制相应的项目，重新训练，即可获取模型。您也可以修改成自己的数据集，进行训练，以适配您的应用场景。

AI Studio 基本使用可以参考百度 AI 官网。

登录百度 AI 官网，打开如下链接：

这是官方其他用户的：

<https://aistudio.baidu.com/aistudio/projectdetail/59854>

这是我们亚博测试通过的项目：

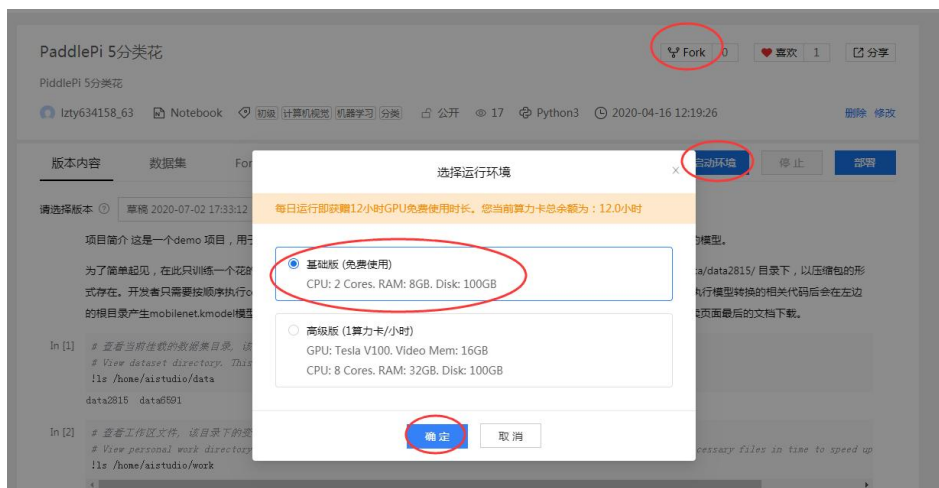
<https://aistudio.baidu.com/aistudio/projectdetail/403452?shared=1>



点击上图网址的“运行一下”。会弹出登录，大家自行注册百度账号或者 github 账号登录。



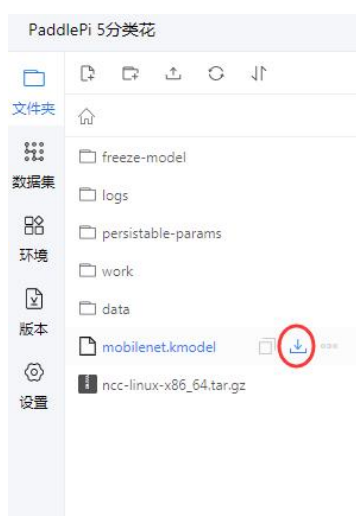
登录完成可以选择 fork 到自己项目中，或者直接运行，点击启动环境，可以选择 CPU 或者 GPU 版本，GPU 是需要算力卡的，一般每天会有 12 个小时使用，一般不追加速度直接选择 CPU 即可。如下图：



启动环境需要一段时间，启动完成会提示环境启动成功，点击进入即可。

为了简单起见，在此训练一个花的五分类模型。

- 1、fork 过来的项目已经带有 flower_photos.zip 数据集作为训练数据。
- 2、数据存储在 data/data2815/ 目录下，以压缩包的形式存在。
- 3、开发者只需要按顺序执行 cell 的代码，就能生成 paddle 模型，为了能在亚博 K210 开发板上运行，cell8 开始是模型转换相关代码。
- 4、执行模型转换的相关代码后会在左边的根目录产生 mobilenet.kmodel 模型。
- 模型生成完成后，需要把模型运行到亚博 K210 开发板上。
- 5、下载 kmodel 到本机电脑上等待后续开发板调用。



四、实验步骤

1、代码流程

系统内部初始化部分：

- 系统时钟初始化
- 串口初始化
- 硬件引脚初始化
- I0 电压设置
- 系统中断初始化
- Flash 初始化

外部硬件初始化

- Lcd 初始化
- 0v2640 初始化

物体分类初始化

- 模型加载
- 物体分类层配置初始化

物体分类业务逻辑层

- 等待摄像头采集完成
- 传入摄像头采集的图像到 KPU 运行模型
- 等待 KPU 处理完成
- 获取 KPU 最终处理的结果
- 把 KPU 处理的结果带入区域层计算最终标记分类结果

2、核心代码如下：

核心代码请看资料代码路径。

3、代码编译方法：

把本课程资料中的 object_detection 文件夹复制到 SDK 中的 src 目录下，然后进入 build 目录，删除 build 目录下所有文件，最后运行以下命令编译。

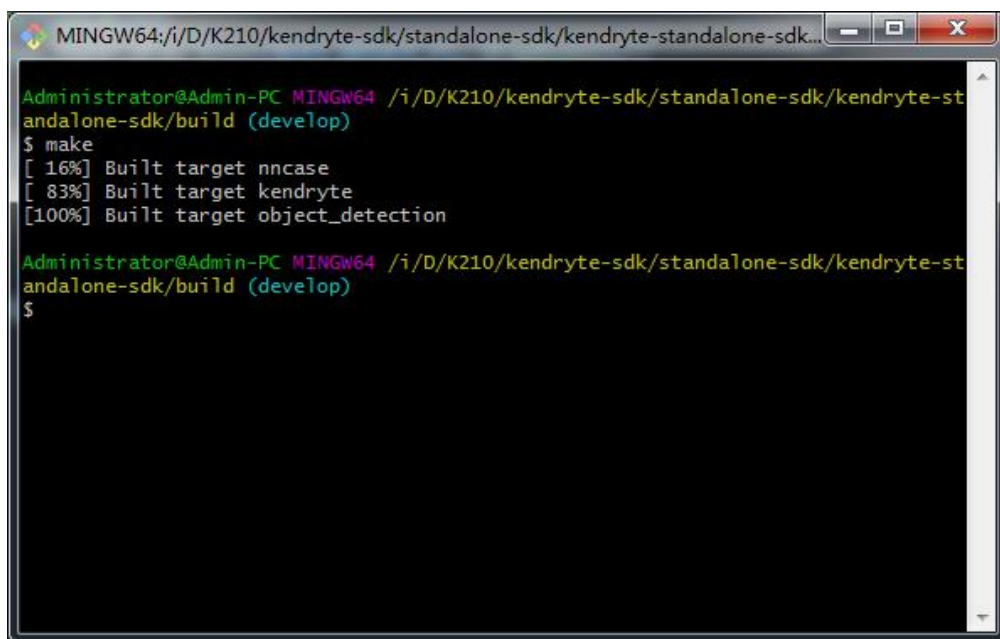
```
cmake .. -DPROJ=object_detection -G "MinGW Makefiles"
```

```
make
```

编译完成后，在 build 文件夹下会生成 object_detection.bin 文件，

4、代码烧录方法

打开 kflash 将 object_detection.bin 文件烧录到 K210 开发板上。



```
MINGW64:/i/D/K210/kendryte-sdk/standalone-sdk/kendryte-standalone-sdk...
Administrator@Admin-PC MINGW64 /i/D/K210/kendryte-sdk/standalone-sdk/kendryte-standalone-sdk/build (develop)
$ make
[ 16%] Built target nncase
[ 83%] Built target kendryte
[100%] Built target object_detection
Administrator@Admin-PC MINGW64 /i/D/K210/kendryte-sdk/standalone-sdk/kendryte-standalone-sdk/build (develop)
$
```

扩展部分：

如果想把代码和模型文件分开烧录，需要修改代码

```
#define LOAD_KMODEL_FROM_FLASH 0
```

为

```
#define LOAD_KMODEL_FROM_FLASH 1
```

然后重新生成 bin 文件，这个时候我们需要把模型文件和 bin 文件打包成一个 kfpkg 文件在烧录。具体方法请参考人脸检测章节进行修改。

四、实验现象

LCD 显示器先显示图片 logo 和文字，一秒后打开摄像头采集的画面，并且实时检测 20 种物体并标记位置和显示识别的结果。

五、实验总结

1. 物体分类使用的是百度人工智能 paddlepaddle 的平台。
2. 基于 paddlepaddle 平台可以比较轻松实现物体分类的功能。