

# 计算摄影学作业报告

## Lab 8——增强现实

Jessie Peng

2019/06/21

### 1 实验内容

本实验需要使用增强现实 SDK 在移动端运行增强现实程序。

### 2 实验环境

编程语言： Java

开发平台： Android Studio 3.4.1

移动端操作系统： Android 8.0.0 Oreo

增强现实 SDK： Vuforia 8.1.10

### 3 实验原理

#### 3.1 对象识别

Vuforia 的对象识别通过特征点匹配实现。

待识别对象的特征点被提前保存到数据库中，编译进程序中，当使用摄像头拍摄时，程序将拍摄到的图像也进行特征点的提取，然后与已知数据进行匹配，从而识别出特定的图像。

#### 3.2 标记定位

对于已经识别的图像，可以继续通过特征点进行定位。

根据特征点匹配结果可以通过计算单应性矩阵等方式得到平面图像的变换，进一步还可以恢复出相机位姿。在虚拟场景中，根据定位平面法向、定位点坐标等信息放置模型，再结合相机位姿进行场景渲染。

### 4 实现过程与代码分析

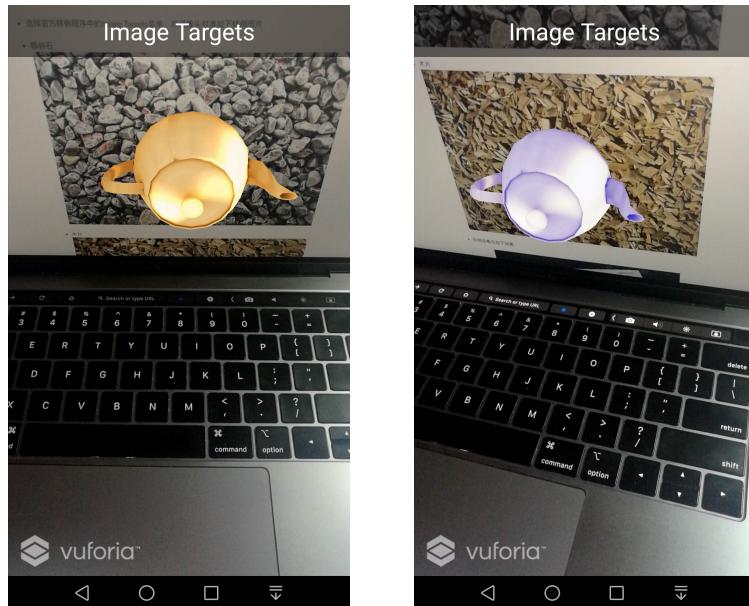
## 4.1 配置 Sample 和 SDK

- 下载安装 JRE，下载安装 Android Studio 及对应 SDK。
- 下载 Vuforia SDK，然后下载样例代码并放入 SDK 的 samples 文件夹中。
- 进入 Vuforia License Manager，生成一个 license，并拷贝至 SampleApplicationSession.java 的 Vuforia.setInitParameters()的最后一个参数。
- 编译生成.apk 下载至安卓手机上运行。

## 4.2 运行官方样例

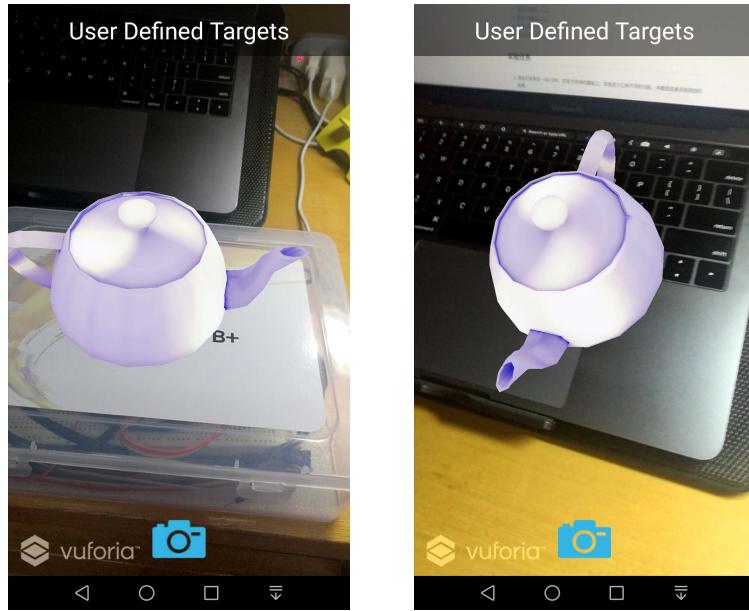
### 4.2.1 运行样例 Image Targets

运行官方样例程序 Vuforia Engine Samples，在菜单中选择 Image Targets 图像目标识别，手机摄像头对准样例图片，出现 AR 效果：



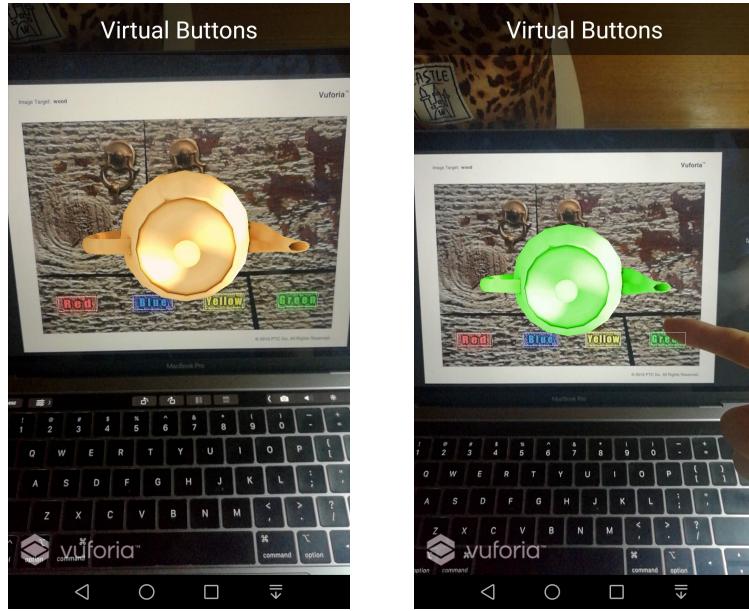
### 4.2.2 运行样例 User Defined Targets

运行官方样例程序 Vuforia Engine Samples，在菜单中选择 User Defined Targets 自定义图像目标识别，对准一个平面，按下屏幕中的相机图标，出现 AR 效果：



### 4.2.3 运行样例 Virtual Buttons

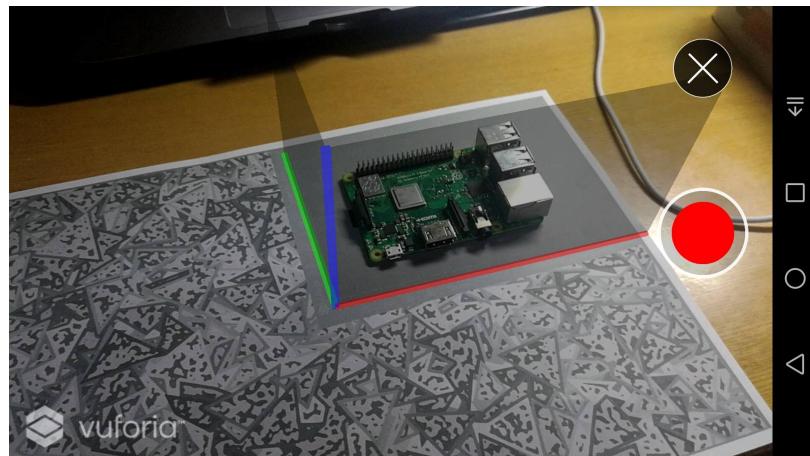
运行官方样例程序 Vuforia Engine Samples，在菜单中选择 Virtual Buttons 虚拟按键，手机摄像头对准样例图片，用手遮挡虚拟按钮，出现对应颜色的 AR 效果：



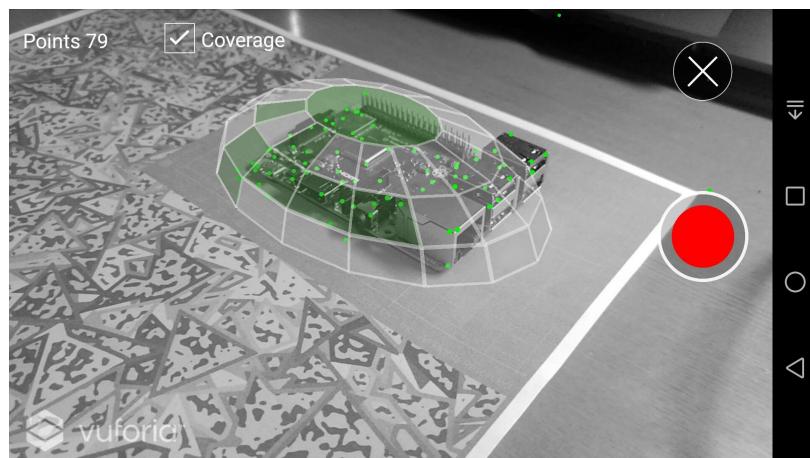
## 4.3 开发 AR 应用

### 4.3.1 物体扫描

下载官方 Scanner 物体扫描器源码进行编译，然后安装到手机上。打印官方提供的定位图片，然后选择一个物体放在定位图片上进行扫描：

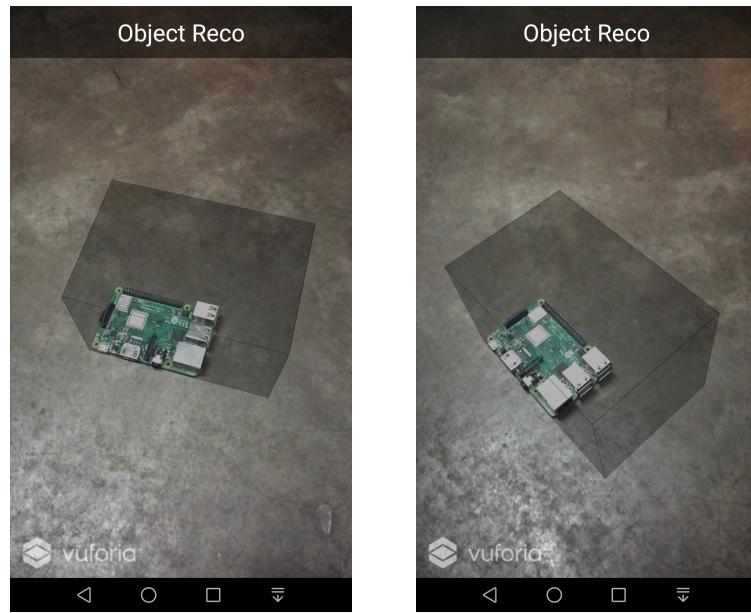


移动手机，尽量将每个方向都扫描到，获得更多的特征点：



扫描完成后生成目标数据.ob文件，上传到Vuforia网站上用Target Manager生成数据库，然后把生成的.dat和.xml文件下载下来放到程序里面使用。

打开Android Studio，在Object Reco物体识别例程的基础上，编写程序识别自己的物体，效果是在识别出的物体周围生成一个包围盒：



## 5 结果分析与实验总结

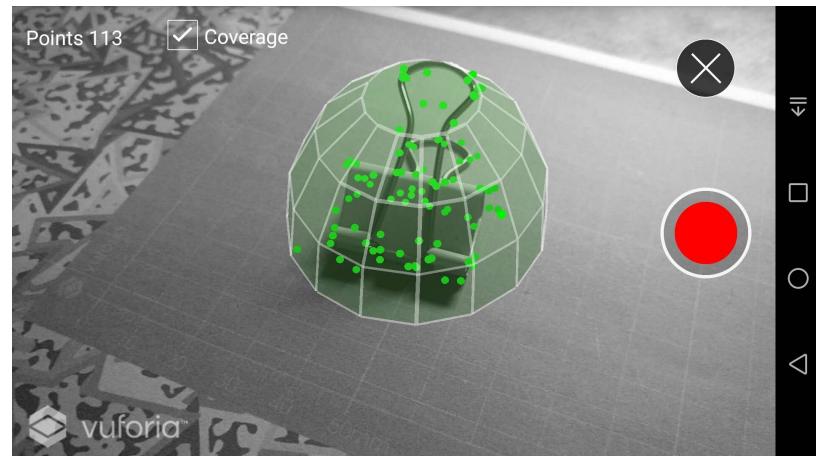
### 5.1 图像识别跟踪分析

使用官方样例进行平面图像类识别与定位，整体效果不错的，对于图像的识别鲁棒性很好，即使图片只有一部分，程序也能在正确的位置渲染虚拟模型。

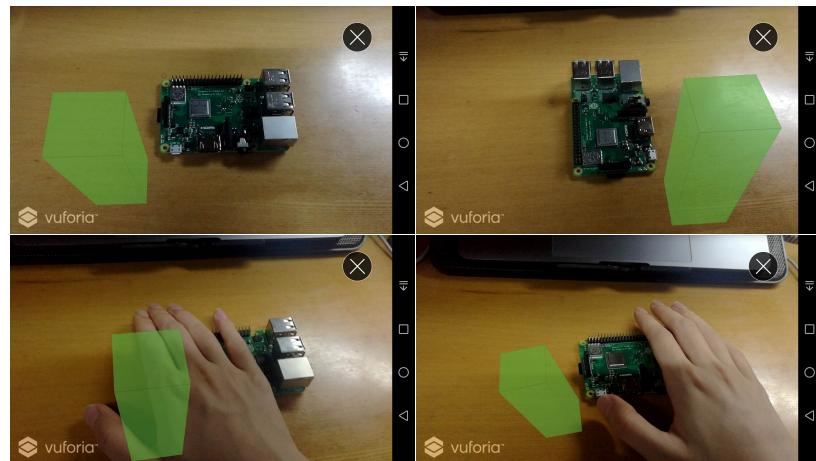
官方提供的图片中特征点非常多，有利于定位和匹配。如果使用自己的图片，则应该选取纹理复杂、特征点密集的图片。如果使用现场拍摄的图片作为定位，则应该拍摄一个平面，同样地该平面上应该具有容易捕捉的特征点。

### 5.2 物体扫描分析

扫描物体时应该选择形状不光滑的物体，这样可以有更多的特征点。我尝试过扫描一个比较小的物体，全部方向都扫描完成了特征点也不是很多，最后不能很好地识别：



然后测试一下程序对于自己扫描的物体识别的鲁棒性，发现在物体被完整拍摄时鲁棒性很好，但是在被遮住一部分后识别的效果就可能会变差（取决于遮住部分的特征点多少和外部光照等因素）：



## 6 参考文献

课程网站：<http://www.cad.zju.edu.cn/home/gfzhang/course/computational-photography/lab8-ar/ar.html>

Vuforia 官方文档：<https://library.vuforia.com/content/vuforia-library/en/features/objects/object-reco.html>