视觉驱动机械臂自主抓取

软件环境：

Ubuntu20.04 + ROS-Noetic + OpenCV4.2 + Python3.8

硬件环境：

机械臂RoArm-M2-S + 相机Nuwa-HP60C

核心文件说明：

home/rm/ascam_ws/src/yahboomcar_mediapipe/scripts文件夹下：

00_demo.py：物体识别与坐标检测；

grasp1.py：以眼在手外的方式实现机械臂自主抓取物体；

grasp2.py：以眼在手上的方式实现机械臂自主抓取物体。

环境搭建与程序运行步骤：

相机环境搭建步骤详见“环境搭建”pdf文件；

安装ROS依赖:

```
sudo apt install ros-$ROS-DISTRO-cv-bridge ros-$ROS-DISTRO-sensor-msgs ros-$ROS-DISTRO-std-msgs
```

虚拟环境中安装python第三方依赖：

```
pip install opencv-python numpy pyserial ultralytics
```

运行步骤：

1. 启动roscore
2. 启动相机

   ```
   roslaunch ascamera hp60c.launch
   ```

3. 打开新终端，激活已经建立好的Python3.8虚拟环境（以ros_venv虚拟环境名为例）

   ```
   source ~/ros_venv/bin/activate
   ```

4. 为虚拟环境设置环境变量分配内存

   ```
   export LD_PRELOAD=/usr/lib/aarch64-linux-gnu/libgomp.so.1
   ```

5. 运行视觉抓取程序

   ```
   python3 grasp2.py --port /dev/ttyUSB0
   ```

6. 订阅检测触发信号

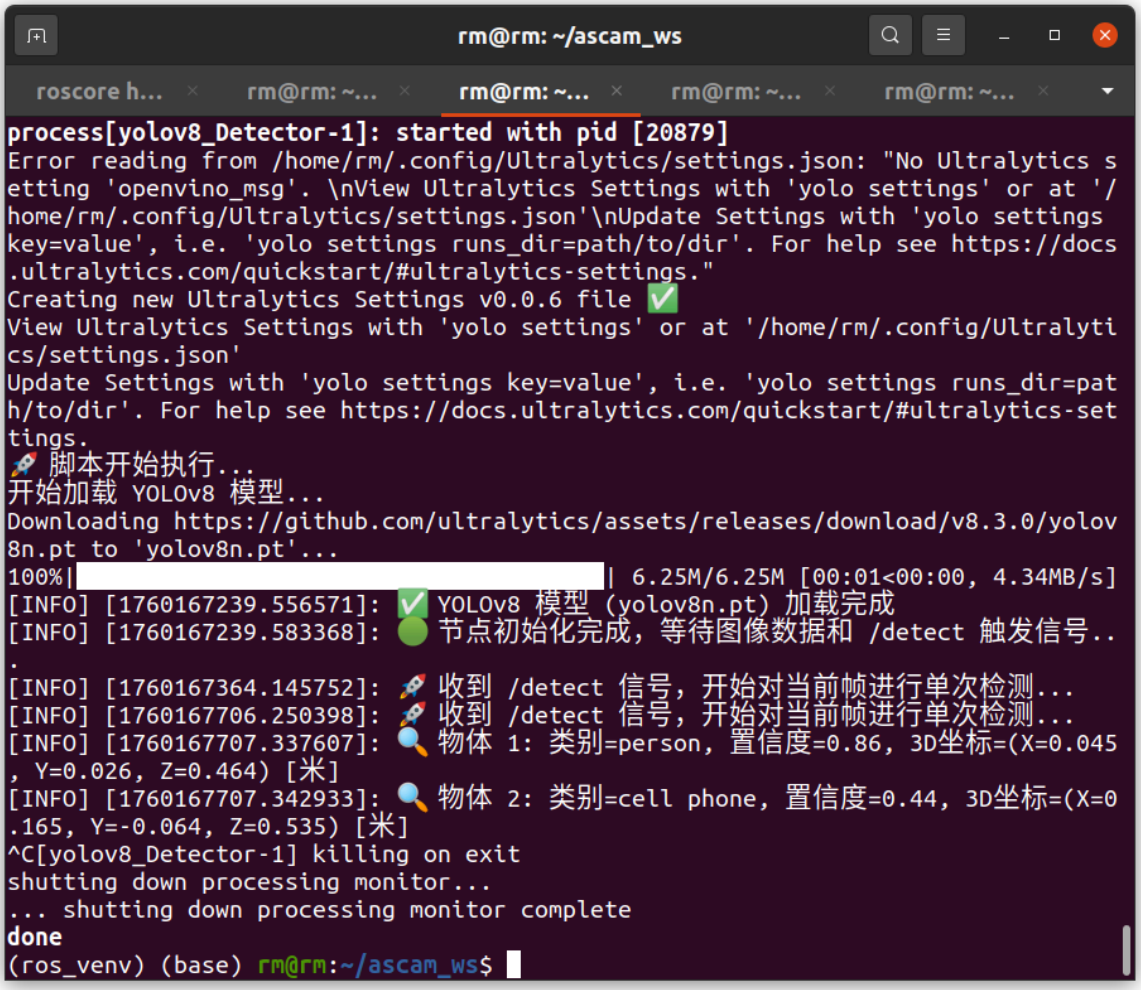
```
rostopic pub /detect std_msgs/Empty "{}" -1
```

只有检测到触发信号相机才会开始探测物体，每次触发将持续识别3秒钟，如图：

```
(base) rm@rm:~/ascam_ws/src/yahboomcar_mediapipe/scripts$ rostopic pub /detect std_msgs/Empty "{}" -1
publishing and latching message for 3.0 seconds
```

7. 演示结果

下图展示了物体识别与坐标检测程序运行的结果图：



下图展示了眼在手上机械臂自主抓取程序运行的完整的流程：