

智能视觉跟随小车

Yu Hong (于洪)

沈阳理工大学信息科学与工程学院

Abstract: visual following is an important part in the field of robot, which can be used in storage, handling, security, military and other fields. Due to the problems that the traditional algorithm cannot track the target effectively when the background is relatively complex, it has high resolution requirements for the tracking target and the external environment, so it can only carry out auxiliary tracking, and the large amount of calculation fails to meet the real-time requirements. This paper adopts the YOLOV4 Tiny algorithm to design a ROS-based mobile robot visual following system. The Jetson Nano development board is used to provide the computing performance of 472 GFLOPS, since it uses a quad-core 64-bit ARM CPU and 128 cores to integrate NVIDIA GPU. Thus, the speed of calculation is improved and the real-time requirement of the algorithm is satisfied.

Keywords: ROS; Yolo; Embedded; Mobile robot; Visual following.

0 引言

目前，设计出具有智能化的产品已经成为商家开发产品的目标之一，也是学生课外科技活动的热点之一；但大多数智能跟随小车只是完成了“智能化”所要求的各部分的功能，在小车跟随性方面考虑较少。此项目注重要求小车跟随主人的智能性。

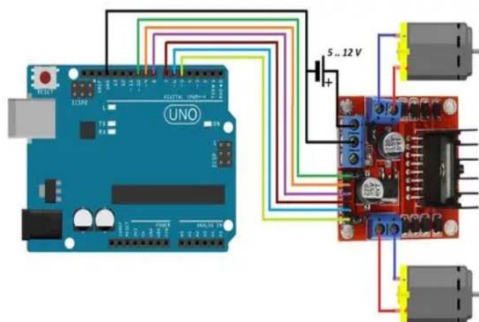
1 功能实现及硬件设计

Jetson NANO 开发板配有实时检测的摄像头，该小车可以根据 YOLOv3 Tiny 算法来进行行人目标的检测和跟踪，当摄像头捕捉到目标时，系统可以确定目标的位置信息，当行人目标位置发生改变时，小车依据算法来进行硬件的驱动从而实现与目标相应的自动变轨。如右图所示。



2 电机驱动功能模块

电机驱动模块接收到 Arduino 发送过来的指令可以单独控制左右电机的速度，控制电机正反转、刹车、制动 ENA1、ENA2 为电机使能端，接了 PWM 端子来调节电机速度。如右图所示。



3 串口通讯功能模块

通过将 Arduino 与 Jetson Nano 的 RX,TX 反接, GND 连接到一起, 实现串口通信。在 Arduino 上面使用 Serial. Read()等语句来获取从 Jetson Nano 上收到的位置信息, 从而使电机做出跟指令一样的动作来达到跟随的功能。

4 核心算法和原理

首先是数据集的准备: 从网页上下载大量图片进行数据集图片的收集。第二, 数据集制作: 对收集到的数据集进行清理无用的图片, 之后使用 LabelIMG 对图片进行标注, 将图片写成 XML 文件, 并转换成 Yolo 需要的 txt 文件第三, 模型训练: 利用电脑上面的 GTX1660Ti 的显卡, 并下载 YOLO v4 训练所需要的权重文件等, 通过 Darknet 框架实现对千张图片的训练。最后进行的是模型优化: 向每个[yolo]层添加 3 个参数 ignore_thresh=.9 iou_normalizer=0.5 iou_loss=giou 再次进行训练得出最后优化后的模型。

5 结束语

本设计利用了人工智能算法获取人物的轮廓和位置, 然后控制小车实现跟随动作, 可以用于服务机器人、智能旅行箱、智能物流等领域。