# 车辆检测

## 实际应用

属于无人驾驶的常见问题。

## 车辆检测数据集

MIT-CBCL车辆数据集

由MIT提供的车辆数据集（2000年），主要用于车辆检测和识别中，共有516张128\*128格式为ppm的图像。

下载地址：http://cbcl.mit.edu/software-datasets/CarData.html

KITTI

这是一个测试交通场景中车辆检测、追踪、语义分割等算法的公开数据集。由丰田汽车主导，目前在测试自动驾驶等识别算法中应用比较多。实际上，KITTI已经成为ADAS行业的实际效果检测标准。

下载地址：http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/index.php

UA-DETRAC

车辆检测和跟踪的大规模数据集，可以作为KITTI的补充。

数据集主要拍摄于北京和天津的道路过街天桥（京津冀场景有福了），并手动标注了8250个车辆和121万目标对象外框。

附带的Toolkit统一了数据接口，里面包含了几种State-Of-The-Art的检测和跟踪方法（大家可以进行测试比较）。

DETRAC-Train-Images(5.22GB,60sequences)

DETRAC-Test-Images(3.94GB,40sequences)

下载地址：<http://detrac-db.rit.albany.edu/>

## 主流算法

使用方向梯度直方图（Histogram of Oriented Gradients，HOG）和其它特征，然后加上线性SVM。速度和精度上都完全不如YOLO。

主流的算法是yolo系列，而yolo系列中最好的一定是yolov3。

Yolov3 相比于Faster RCNN 确实很快，但是不能识别出特别小的物体。如果在实际应用中需要在一张很大的图像上识别很小的车，建议重新训练。另外，YOLOv3 中具有车牌的物体不仅仅是cars， 还有bus和truck；这两个类别在程序中确被忽略的。

百度自动驾驶开源框架 Apollo 使用了 YOLO 网络来检测车道线和动态物体 ，其中包括车辆、卡车、骑自行车的人和行人。

3D领域中的3D车辆检测算法。即

《Deep MANTA: A Coarse-to-fine Many-Task Network for joint 2D and 3D vehicle analysis from monoc》。

# 车辆跟踪

# 车辆属性

这个问题主要是数据问题。模型则是其次的。

本质上来说，整车属性是个细粒度分类问题Fine-Grained Classification。

车辆颜色识别是用KNN。

# 车道线检测

车道线检测大多都用了分割的思路

# 车牌检测和识别

分为车牌检测、车牌校正和OCR

## 数据集

张教授的车牌数据集有两个：

1）车牌中文字符是我在2013用找到的车牌字符库打印贴在玩具车上拍照的，考虑了各种底色，光照和各种拍摄角度。

2）非中文字符是从卡口监控的图像是检测分割得到的。

## 通用方案

如果车辆在图片中比较小，图片过大（根本原因是车牌占图片的比例太小）。先进行车辆检测。可以先用目标检测网络（例如yolo、ssd、faster-rcnn等等）把车检测出来，然后再在检测出来的车中检测车牌（同样用上面的检测网络），最后上个LSTM识别个车牌就好了。

如果目标车辆在图片上很大，那就可以直接检测车牌了，省掉一个目标检测网络。

具体而言

车辆检测用yolov3(甚至可以直接使用官方的yolov3-ssp或yolov3-voc，coco中关于车的有car','bus','truck三类)，需要对yolov3进行fineturn。绝不用yolov2。

车牌定位和校正用《License Plate Detection and Recognition in Unconstrained Scenarios》中的车牌检测和校正网络。

车牌识别用hyperLPR。

目前主流的商业车牌识别系统相比较，包括OpenALPR、Sighthound、Amazon Rekognition

测试两种针对中文车牌识别的系统，HyperLPR和easyPR。

测试两种通用的车牌识别系统，谷歌的tesseract、OpenALPR。

### 传统方案

车牌定位，字符分割，字符识别，分别是边缘检测方法，联通域法，模板匹配。

### 深度学习方案

车牌检测识别可以直接使用OCR的通用方案：

文本检测：yolo v3、 ctpn、psenet等，主要是基于检测、分割的方案。

文本识别：cnn+ctc、crnn+ctc等。

### OpenALPR

外国车牌识别效果好

openalpr用人脸识别的技术进行定位，速度很快，但需要大量样本训练，而且纯在漏检情况。汉字的特殊性，使得后面包括边缘提取，字符分割，都要自己调整。两种方法大概也不到百分之50的正确率。

openalpr后面调用的是tesseract, 需要你自己去训练, 而且看网上tesseract说识别中文效果不怎么样, 觉得95%是别想了。

### easyPR

easypr用传统方法加传统机器学习做的。最新用MSER方法提取字符，速度很慢不能接受。而且采用的强种子弱种子加滑动窗口找缺失字符，对稍微大角度的车牌效果就欠佳。

easypr是针对国内车牌的优化，esaypr 如果真正用到项目上，绝对不行，定位率太差。

### Hyperlpr

Hyperlpr是基于端到端的车牌识别无需进行字符分割。

1）速度快。720p，单核 Intel 2.2G CPU (macbook Pro 2015)平均识别时间低于100ms。

2）识别率高。仅仅针对车牌ROI在EasyPR数据集上，0-error达到 95.2%, 1-error识别率达到 97.4% (指在定位成功后的车牌识别率)。

3）轻量。总代码量不超1k行

hyperlpr原先对cascade级联分类器的训练样本里新能源和军车的训练样本是否不够，导致有时无法检测出新能源车牌（绿），军车（白）。主要是这部分样本不是很多。

## 难点

下雨；

有的车牌是两行的（双行车牌）；

有绿色车牌（新能源）；

车牌与车身同色；

车牌处反光；

新能源车牌有8位，但只能检测7位。

## 车牌检测

对大角度是好一点，但是ssd的定位不准确，有偏差，也多导致结果不准，可以考虑用mtcnn进行车牌定位训练，会有不错的效果。也有很多工程直接使用yolo进行车牌检测。

检测可以用cascade\_boosting，也可以用yolo等等深度学习算法。为了速度快，第一压缩模型大小，第二选用（或自己针对性优化）高效率预测库（矩阵库），第三定点化，一般搞个8位定点准招损失很小（1-2%），预测速度可以提高几倍。

## 车牌矫正

车牌倾斜增加矫正网络，或者直接使用仿射变换。

如果将抓拍的车牌不进行校正而直接去识别的话，可能会得到错误的识别结果，为了保证较高的识别率，在车牌识别前要先进行车牌校正。车牌变形主要包括两种情况，一种是由于拍摄场景的多样化导致的各种角度的变形；另一种是车牌自身的畸变。

比如，4与A、A与N、D与0、B与8、Z与2、T与7等也容易相互识别错误。另外，汉字识别错误的情况也会增多。

## 车牌识别

车牌识别技术在国内也比较成熟了，目前硬件设备都相差无几，主要是软件的定制开发，每个客户要求不同，智慧停车系统当中，需要不断研发新的高效的产品，满足不同客户的需求。

车牌识别用的不是照相机，而是摄像机，焦距是调死的，角度也是对死的。

可以用用图像处理(比如把斜的放正之类)后svm来做分类，数据量大可以直接用深度学习做分类。

1）传统的ocr流程是：字符分割-字符识别

传统车牌识别方法的局限性比较大，很难通用，对于特殊场景，比如低照度、透视变换、低质模糊等，车牌识别率仍然有待提升。最难的无非是，把车牌所在区域完好的截出来并作几何校正，将字符完好的切割出来。

2）深度学习的车牌识别方法可以用通用的OCR方案。

开源的比较好的有Tesseract（LSTM）、CTPN(检测)+CRNN、DenseNet-CTC三个方法。甚至可以直接用lenet。