

文章编号: 2095-2163(2020)07-0220-04

中图分类号: TP391

文献标志码: A

交通标志检测中的数据打包

张光建, 朱 婵

(四川建筑职业技术学院, 四川 德阳 618000)

摘要: 不同目标检测模型的标注格式是不一样的。比较评估多种模型时,需要对标注文件进行数据打包,获得对应模型的标注数据格式。本文提出一种简便的数据打包方案,即利用通用的VOC格式作为转换桥梁,只需要少量编程,就可以转换为大部分主流检测模型的标注数据格式。首先创建对应的VOC文件夹结构;再根据图片名称遍历整个原标注文件,同时调整图片类型与尺寸,并根据调整后的图片尺寸比率转换标注框数据;获得对应的VOC格式标注文件。实验将交通标志检测数据集GTSDDB的标注文件转换为YOLO格式,结果表明该数据打包方案能够获得准确的标注文件信息,方便对比目标检测模型的精度及速度等指标。

关键词: 目标检测; 交通标志检测; VOC; 数据打包; GTSDDB; YOLO

Data packaging in traffic sign detection

ZHANG Guangjian, ZHU Chan

(Department of Fundamental Subjects, Sichuan College of Architectural Technology, Deyang Sichuan 618000, China)

[Abstract] The annotation formats of different objection detection models are different. When comparing and evaluating different models, it is necessary to package the annotation files to obtain the annotation data formats of corresponding models. In this paper, a simple data packaging scheme is proposed, which uses the general VOC format as the transformation bridge, which can be converted into the annotation data format of most mainstream detection models with a small amount of programming. Firstly, the corresponding VOC folder structure is created. Then the whole original annotation file is traversed according to the image name, adjust the image type and size, and convert the bounding box data according to the adjusted image size ratio. Finally, the corresponding VOC format annotation file is obtained. In the experiment, the traffic sign detection dataset file of GTSDDB is transformed into YOLO format. The experimental results show that the data packaging scheme can obtain accurate annotation file information, which is convenient for comparing the accuracy and speed of objection detection model.

[Key words] Objection Detection; Traffic Sign Detection; VOC; Data Packaging; GTSDDB; YOLO

0 引言

在交通标志检测研究中,常常需要对不同检测模型进行对比研究,而不同检测模型对数据标注格式的要求不同,为完成不同模型的对比实验,一般使用两种方法:一种方法是根据自己的数据标注格式修改模型源代码;另一种方法是按照不同目标检测模型的格式要求,修改数据标注。第一种方法需要精通模型的开发语言并深入理解模型架构,相对较难;而第二种方法比较简单,而且不容易出错,所以在实际应用中常采用第二种方法,即将标注数据的格式进行转换,即数据打包。交通标志检测项目中的数据标注格式时,对自采集数据集的每张图片,可以使用labelImg手动标注,获得数据集的原始标注文件,对开源的数据集,或者合作方的私有数据,使用数据打包方式进行转换。方便、高效和准确的数

据打包是交通标志检测研究中重要的一步,也是关键的第一步。

目标检测中的标注数据包括三大要素:图片名、图片尺寸和标注框。数据打包时将原标注信息中的三要素转换为目标格式的过程中,不可避免的要根据需求重写转换脚本程序,频繁的编写转换脚本,劳心劳力,稍不注意,标注文件出错,会成为整个模型训练失败的一个隐性原因。因为开源的主流目标检测模型,如Faster R-CNN, YOLO, SSD等,一般都会提供VOC数据标注格式打包脚本。因此,本文提出一种简便的数据打包方案,首先将标注数据打包为VOC格式,再转换为其他标注格式,实现大部分主流目标检测模型的打包。本文以GTSDDB的标注文件转换为YOLO标注文件为例,验证所提出的数据打包方案,并详细说明了实验步骤及效果。

基金项目: 德阳市重点科学技术研究项目(2017ZZ058);四川建院科学技术研究项目(2017KJ11)。

作者简介: 张光建(1978-),女,硕士,讲师,主要研究方向:计算机视觉、机器学习;朱婵(1984-),女,硕士,讲师,主要研究方向:智能算法。

通讯作者: 张光建 Email: zgjppp@126.com

收稿日期: 2020-04-18

1 标注数据格式

1.1 GTSDB

德国交通标志检测基准(German Traffic Sign Detection Benchmark, GTSDB^[1])是一个开源交通标志数据集,采集了900张德国的交通标志图片,其中600张为训练集,300张为测试集,图片文件为PPM格式,原始图片尺寸为1360×800。数据集涵盖43个小类别,每张图片中包括0到6个标注对象,其中741张图片中包含了从16×16像素到128×128像素不等的交通标志,共计1213个标注,分属于禁止、警告、指示、其他(prohibitory、danger、mandatory、other)四大类交通标志。

GTSDB是交通标志检测研究领域中最通用的开源数据集。CSV的标注文件中,每行存储一个感兴趣区域(region of interest, ROI)信息,GTSDB中的ROI即各种交通标志。每个字段以分号隔开,依次表示:标注图片文件名,ROI的边界框,交通标志类别编号。边界框是刚好能包含交通标志的外接矩形框,这里使用 (x_1, y_1, x_2, y_2) 的格式表示,其中 (x_1, y_1) 表示矩形框的左上角坐标, (x_2, y_2) 表示矩形框的右下角坐标;类别编号为0-42(类别的具体含义可以在数据集中的ReadMe.txt文件中查看)。标注文件格式如图1所示,



图1 GTSDB标注文件格式

Fig. 1 GTSDB annotation file format

1.2 VOC

Pascal VOC是针对视觉任务中监督学习提供的一种标注数据格式,一般简称为VOC格式,有VOC 2007和VOC 2012两种^[2]。作为基准数据之一,在目标检测、图像分割研究中,频繁用于对比模型效果评估。在用深度学习做目标检测时,经常会接触到VOC格式的数据集。目前很多开源项目标注数据的格式都采用VOC格式,或者提供这个格式的转换脚本程序,它逐渐成为了计算机视觉研究领域中的标注数据格式的通用标准之一。

针对交通标志检测任务,本文选用VOC 2007数据集的文件组织结构,如图2所示。文件夹下主

要包含3个子文件夹:Annotations、JPEGImages、ImageSets,其中Annotations文件夹下存放.xml格式的标注文件,一个.xml文件对应JPEGImages文件夹中的一张图片,即.xml文件名与图片文件名一一对应,每个.xml文件中存放的是每张图片的属性信息,以及图片中标注的所有交通标志的位置和类别信息。JPEGImages文件夹下存放的是数据集的所有图片,包括训练和测试图片。ImageSets文件夹下创建一个Main子文件夹,存放的是只包含图片名的四个文本文件,按比例拆分为测试、训练、验证、训练验证(test.txt, train.txt, val.txt, trainval.txt)的四个文件。

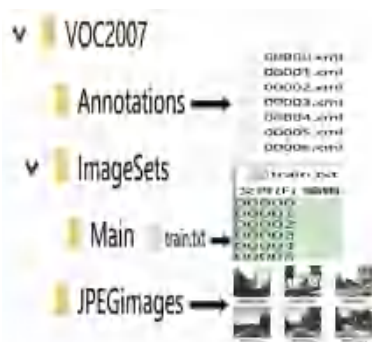


图2 VOC数据集文件组织结构

Fig.2 VOC dataset file organization structure

2 实验

对GTSDB的标注文件数据打包为YOLO数据标注格式。先转换为VOC格式,再通过这个中间桥梁格式转换为YOLO格式,再送往YOLO模型训练、测试,使用Keras实现的YOLO模型。

实验计算机基本配置:GPU:NVIDIA GeForce GTX 1070,CPU:Intel i7-8700 3.2 GHz,内存:16 GB。编程语言使用Python 3.6,集成开发环境选用PyCharm。具体实验步骤如下:

(1)创建VOC格式文件夹结构。首先创建VOC2007文件夹,在其中依次创建三个子文件:Annotations、JPEGImages、ImageSets,最后在ImageSets文件夹下创建一个Main文件夹,文件组织结构参照图2。使用Python的OS库的makedirs编程完成。

(2)下载GTSDB数据集。在GTSDB的官网(<http://benchmark.ini.rub.de/>)下载数据集,这里提供4个文件下载。其中FullIJCNN2013.zip包含900个PPM格式的训练图像(1360×800)、仅包含交通标志的图像部分、一个CSV格式的带有真实标注的文件和一个包含更多详细信息的ReadMe.txt;TrainIJCNN2013.zip是IJCNN 2013比赛的训练数据

集,包含 600 张完整图像;Test IJCNN 2013.zip 是来自 IJCNN 2013 比赛的测试数据集,包含 300 张完整的图像,没有真实标注的文件;gt.txt 是测试数据集的真实标注的文件。

(3)数据打包为 VOC 格式。下载完成 900 张图片文件(00000.ppm——00899.ppm)和标注数据文件 gt.tx,调整图片尺寸。YOLO 算法的训练数据集输入图片要求长宽为 32 的倍数,使用 opencv 的 resize,将 GTSDB 数据集中的每张图片调整为 416x416,同时转换图片格式为通用的.jpg 格式,再保存到 VOC2007\JPEGImages 的文件夹下。对相应的标注框坐标值也要进行等比率处理,这里新的标注框宽比率为原图片宽度除转换后的宽度,即 $x_ratio = 1360/416$;新的标注框高比率为原图片高度除转换后的高度,即 $y_ratio = 800/416$,处理得到目标图片尺寸为 416x416 像素上的标注框。再创建与图片一一对应的.xml 文件,同时提取图片文件名(不包括扩展名)存储到 ImageSets 文件夹下的 Main 子文件夹中对应的测试、训练、验证、训练验证文本文件中,完成 GTSDB 的 CSV 标注文件到 VOC 格式的数据打包。

(4)验证 VOC 格式数据打包的正确性。在调整尺寸后的图片上画上标注框,确认新标注框数据的准确性,在调整后的图片上画出标注框,有效、直观的检测。如图 3 所示。

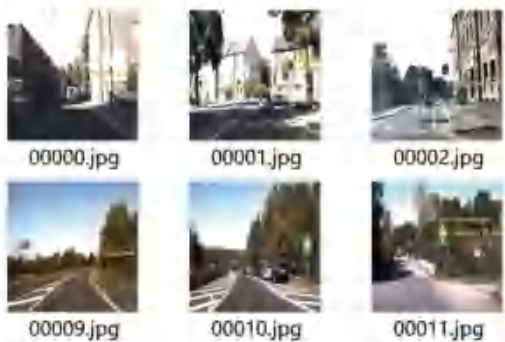


图3 标注框

Fig. 3 Bounding box

(5)数据打包为 YOLO 格式。数据打包为 VOC 格式后,以 VOC 格式为桥梁,就可以很方便的转换为其他检测模型需要的标注格式。YOLO 系列模型(YOLOv1、YOLOv2、YOLOv3、YOLOv4)是单阶段检测算法中检测速度非常惊艳的一个开源目标检测模型。本文以 YOLO V3 模型的标注数据格式为例,将 VOC 标注数据打包为 YOLO V3 的标注数据文件。因为在 YOLO V3 中,标注文件全部存储在 obj 文件

夹下,每张图片对应一个同名的标注文本文件。标注文件组织结构,如图 4 所示。

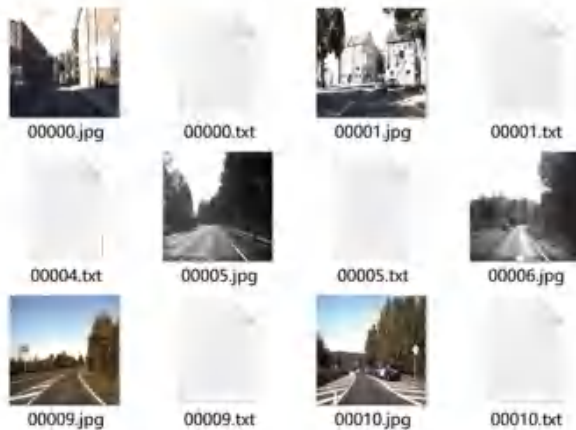


图4 YOLO V3 标注文件组织结构

Fig. 4 Organization structure of YOLO V3 annotation file

首先创建 obj 文件夹,并将 VOC2007\JPEGImages 的路径下所有图片复制过来;再遍历 obj 文件夹下的每个图片文件,提取图片文件名,创建对应的标注文件,每个标注文本文件名与图片文件名一一对应,根据每个文本文件名遍历 VOC 格式中对应的 XML 标注文件,提取标注信息。标注文本文件中每行包含一个标注对象的信息,每行信息包括类名和目标标注信息,共 5 个参数值依次表示: $classID, x, y, w, h$ 。标注文件格式,如图 5 所示。

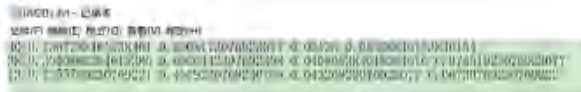


图5 YOLO V3 标注文件格式

Fig. 5 YOLO V3 annotation file format

其中, $classID$ 表示标注的交通标志类的编号,值为整数,从 0 开始编号;YOLO 中目标标注信息使用的是相对偏移量,值域为(0.0 到 1.0],转换公式(1)~(4):

$$x = (x_2 + x_1)/2.0/w, \quad (1)$$

$$y = ((y_2 + y_1)/2.0)/h, \quad (2)$$

$$w = (x_2 - x_1)/w_1, \quad (3)$$

$$h = (y_2 - y_1)/h_1. \quad (4)$$

其中, w_1, h_1 分别表示原 VOC 格式中的交通标志边界框的宽和高,左上角坐标点 (x_1, y_1) 和右下角坐标点 (x_2, y_2) 。

3 结束语

目标检测领域中的 VOC 标注格式是常用的数据标注格式,通过对交通标注数据进行 VOC 格式的数据打包,可以方便的转换为其它主流检测模型的

标注文件。本文提出的 VOC 桥梁数据打包方案,将 GTSDB 数据打包为 YOLO 格式,并说明了数据打包的具体操作及注意事项,在图片上使用新的标注数据,绘制标注框,验证了打包后标注数据的准确性,说明在交通标志检测研究中,本文所提出的数据打包方案的可行性,同时具有一定的易操作性和通用性。

(上接第 219 页)

(3) 吊装作业:指使用桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、汽车吊、升降机等起吊设备将重物吊起,并使重物发生位置变化的作业。

(4) 临时用电作业:指生产、检修施工等需要临时接引、装设临时用电装置的作业。

(5) 高处作业:指在坠落高度基准面 2 m 以上(含 2 m),存在坠落可能的作业。

(6) 断路作业:指在企业生产区域内的交通道路上进行施工及吊装吊运物体等影响正常交通的作业。

(7) 动土作业:指挖土、打桩、地锚入土深度 0.5 m 以上;地面堆放负重 50 kg/m^2 以上;使用推土机、压路机等施工机械进行填土或平整场地的作业。

(8) 盲板抽堵作业:指在设备抢修或检修过程中,设备、管道内存有物料(气、液、固态)及一定温度、压力情况时的盲板抽堵,或设备、管道内物料经吹扫、置换、清洗后的盲板抽堵。

(9) 射线作业:指在放射性区域进行作业。

(10) 人孔开启作业:指作业人员进入储罐中开启人孔。

(11) 零时用电用火作业:指同时进行动火作业和零时用电作业。

3.2.2 靠离泊艘次统计报表

靠离泊艘次统计报表展示靠离泊艘次统计内容,横轴为泊位,纵轴为靠离泊艘。按季度统计每个泊位每个季度的靠离泊艘次。不同季度以不同颜色的折线展示。

3.2.3 生产作业排期统计报表

生产作业排期统计报表,以表格的形式展示。展示信息包含:泊位名称、船名、作业类别、油品、数量、作业罐号信息等数据。

3.2.4 检维修工单统计图

检维修工单统计图:以饼状图形式展示,并统计当月工单数量。从两个不同维度进行统计:按专业去统计、按申报部门统计。

参考文献

- [1] HOUBEN S, STALLKAMP J, SALMEN J, et al. Detection of traffic signs in real - world images: The German traffic sign detection benchmark [C]// International Joint Conference on Neural Networks. IEEE, 2013:1-8.
- [2] EVERINGHAM M, GOOL L, WILLIAMS C, et al. The pascal visual object classes (voc) challenge[J]. International Journal of Computer Vision; 2010, 88(2): 303-338.

3.2.5 泊位吞吐量统计图

泊位吞吐量统计图,以柱状图和环比线的形式展现。柱状图按泊位划分统计该泊位当月的吞量及吐量,环比线展示泊位上个月的吞量及吐量,柱状图和环比线的结合能够更为直观的反应出两个月泊位吞吐量的变化。

3.2.6 隐患整改率统计图

隐患整改率统计图,以环状形式展示一级、二级、三级、四级隐患整改率。

3.2.7 报警信息展示

通过中化物流港统一的数据端口,滚动展示当前库区储罐液位、温度、可燃气体、感温光栅及手操报警实施数据情况。增加有关对报警信息的智能诊断功能,为操作人员提供智能辅助决策。监控操作人员在现场自控系统消警或处置后,在展示中心做相应消警操作,同时记录相关操作信息及报警情况,待后期数据积累到一定程度后,实现智能辅助决策,即某个参数报警时能显示可能造成该报警的主要原因以及解决措施,有重点的及时解决报警,也有助于提高岗位人员应对参数报警的分析和解决能力。

4 结束语

企业级运营监控平台的建立,打破了传统运营管理的专业壁垒,以公司信息化系统和运营数据为基础,汇聚生产管理、安全管理、视频监控和储罐监控等业务系统的数据,通过多维度的统计报表和图形,满足了在仓储企业数字化大屏展示的要求。系统致力于提升运营管理水平、提高用户服务水平,实现了重点领域的监测与分析。系统的上线,在一定程度上提升了运营监控中心整体的信息化水平,提高了日常运营监控能力。

参考文献

- [1] 赵剑慧,于洋,崔振辉,等. 电网企业战略运营监控体系建立[J]. 中国科技信息,2018(24):96-97,99.
- [2] 赵吉庆. 油品储运企业生产作业标准化信息系统的设计与应用[J]. 信息技术与信息化,2019(3):19-22.