

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	杭州城市大数据运营有限公司	
实践单位地点	杭州市西湖区文一西路 522 号西溪科创园 6 幢	
实践岗位名称	图像算法工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 04 月 05 日开始 至 2021 年 12 月 31 日结束
		专业实践训练累计 270 天（单位考核前），其中项目研究天数 185 天（单位考核前）
<p>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>实践单位简介：杭州城市大数据有限公司，简称 CityDO，以新基建为基础，利用数据智能及 AI 能力推动政府数字化转型及新型智慧城市建设。将互联网思维与传统行业进行创新融合、优化流程、提高体验、持续运营，通过数字技术、管理经验、业务赋能对城市管理、政府管理、企业经营和市民体验创造价值。</p> <p>实践内容：人工智能在智慧未来社区的应用。</p>		
<p>(2) 项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</p> <p>项目名称：杭州拱墅区和睦未来社区数字化建设项目</p> <p>项目来源：公司拓展</p> <p>项目经费：700 万</p> <p>主要研究内容：以 AIoT、大数据、云计算等先进技术为依托，实现云端城市大脑、社区数字化操作系统、居民和运营企业终端应用的联动，通过绿色、开放、共享等先进理念的植入，以及新一代信息技术的集成应用，为居民提供有归属感、舒适感和未来感的社区环境。</p> <p>技术难点：社区内上百路摄像头的多个 AI 功能点的实现，需要较高的算力以及场景的泛化能力。</p>		

(3) 项目开展情况 (含项目研究内容、研究方案及技术路线, 研究团队分工、本人承担任务及完成情况, 存在问题与改进建议等, 不少于 500 字。)

研究内容: 基于 AI 智能分析技术将视频监控升级, 实现智慧社区视频安防管理系统的智慧化和智能化, 主要包括摔倒识别、消防通道违停检测、电动车进电梯检测、特殊人群监控、空车位统计等。

方案及技术路线: 使用目标检测的方法, 将指定目标检出, 并发送给后端。

团队分工: AI 部门共计 4 人参与, 其中数据小组 2 人, 主要负责现场数据的采集以及标注, 训练及部署 2 人, 主要负责算法模型的训练以及最终的部署上线。

本人承担任务: 首先, 前期任务功能点的分析及调研, 主要是与项目经理就各功能点进行需求对接, 讨论最终用户对 AI 功能点的期望以及模型的部署方式, 就以上部分进行分析调研, 结合资源判断技术可行性以及成本可行性, 并给出算力采购计划表。其次, 就各 AI 功能指定数据的采集方式以及数据量, 指导数据员进行图片的标注。最后, 对算法模型进行选型、训练调优、以及最终的部署上线。

完成情况: 功能点最终敲定了摔倒识别、消防通道违停检测、电动车进电梯检测、特殊人群监控、空车位统计, 其中考虑到摔倒检测和电动车进电梯检测需要实时性要求较高且摄像头的总路数 300 余台, 最终配置了 16 张 2080ti 显卡。每个 AI 功能的训练数据均不少于 2000, 测试集不少于 200 张, 除特殊人群监控功能外, 其他几个功能均能达到 0.8 以上的 AP 值。

问题与改进建议: 在特殊人群监控任务时, 因为是非配合式的检测, 存在角度较大, 遮挡严重, 距离较远等特点, 很多时候并不能准确的找到人脸。

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

一、知识掌握。

通过此次大规模的摄像头智能分析项目经历，从网络模型选型及训练和部署两个方面我都得到了知识的补充。

首先，面对如此多的摄像头路数，如果模型的速度太慢会导致延迟很高或者无法实时处理摔倒检测及电动车进电梯的检测，我首先分析了当下轻量级的目标检测网络模型，如 SSD、yolo 系列以及以 mobilenet、shufflenet 等为 backbone 的模型，最终又考虑到精度以及部署等各方面，采取了 yolo 系列网络模型作为目标检测算法。

此外，重新设计 anchor，可以降低计算冗余从而又提升了速度和精度。

最后，将训练好的模型转换到 tensorrt，可以在轻微损失精度的同时进一步提升速度。总体来说，训练及部署这 2 个主要层面都有了更全面的知识储备。

二、能力提升。

软技能：

1. 与人沟通的技能。在与项目经理以及客户就各个 AI 功能点进行沟通时，首先要充分的理解需求方的真实需求，并按照技术可行性等方面与需求方进行讨论，保证需求的供需双方都能完全理解并最终达成共识。

2. 项目成本的考量。在保证完成需求点时，尽量在模型层面进行提速，从而减少总的显卡采购数量。例如，在本次项目中，挑选轻量级的算法并将训练好的模型转成 tensorrt 框架，利用 fp16 半精度以及网络层的融合，进一步提升推理速度，此举能将显卡的需求数量减半，从而大幅降低算力成本以保证项目的更高收益。

硬技能：对于人工智能的部署落地有一整套全流程的经验。具体来说包括：

1. 需求评估。实际场景中用户的需求有时候是无法满足的，需要具体问题结合当下技术能力具体分析，若技术上完不成可以尝试使用一些策略或者其他技术一起配合。

2. 硬件选型。包括算力中心的选型和终端摄像头及周边的选型。在做硬件选型时要综合考虑成本，规格，稳定性等因素，最终达到各方面的平衡。

3. 技术栈的选定。对所做的功能充分理解后，在现有技术的广度和深度上要有足够的积累，才能快速给出技术选型而不至于走弯路，经过此项目的历练，我已经能熟练掌握经典的目标检测算法模型。

4. 将训练好的模型转化至 tensorrt 框架进行部署，到这一步也意味着模型移植到生产环境。

5. 通过接口将预警信息上报。所有的功能需求最终将体现在业务上，AI 视频分析的结果上传给后端，至此 AI 服务相关流程走完。

(二) 取得成效

所取得成效:

首先, 通过技术层面对模型提速, 将此项目的硬件算力服务器成本减少至一半, 从而项目的总体成本来说降低约 40 万。对实时性要求不高的 AI 功能, 考虑到上百路摄像头, 使用轮询的方式挨个对每个摄像头进行预测, 预测完了之后及时将此通道视频资源释放, 避免了爆内存的情况也能满足了各功能的正常需求。

其次, 此次智慧社区项目中, 最受用户好评的是电动车进电梯预警、空车位统计功能。下面分别对相关 AI 功能所取得的成效进行介绍。

1. 电动车乘梯上楼、楼道内给电动车充电引发火灾, 为解决这种安全的现象, 物业、乡街甚至民警挨家挨户上门宣传劝阻都收效甚微。电动车进电梯入户充电在以前是比较难以监测, 从而容易引发电池爆炸等火灾, 给人民群众的生命财产造成重大损失, 而通过 AI 视频分析能第一时间就将进电梯的情况反馈给社区管理员, 方便对此类情况进行及时处理, 且能过滤自行车、婴儿车、轮椅等干扰。
2. 空车位统计极大地方便了住户在停车时的找车位困扰, 因为小区车位紧张, 空车位总是需要自行寻找, 有点像开盲盒, 有方便的指引能让住户更加明确的找到空车位的总体方向。有效地防止停车场内拥堵、提高车位使用效率、加快车辆周转。
3. 摔倒识别主要是针对偏僻区域的老年人摔倒进行检测, 全天候运行稳定可靠智能视频监控系统可对监控画面进行 7×24 不间断的分析, 大大提高了视频资源的利用率, 减少人工监控的工作强度。实时识别报警基于智能视频分析和深度学习神经网络技术, 对监控区域内的老人摔倒进行识别, 报警信息可显示在监控客户端界面, 也可将报警信息推送到移动端。将报警信息存储到服务器数据库中, 包括时间、地点、快照、视频等。
4. 消防通道占用检测和摔倒检测功能点同样是发挥着重要的作用, 通过轮询各摄像头, 对指定区域进行消防通道占用检测, 目标包含机动车和非机动车, 及时的将预警信息发送给社区管理员。

最后, 未来社区主要是面向新型社区服务转型和基层现代化治理, 基于未来社区平台建设新技术, 开发基于人工智能的未来社区智慧服务平台, 制定社区相关的技术规范或标准, 实现邻里、健康、建筑、交通、低碳、服务、治理等场景应用持续落地, 实现社区服务模式升级, 为浙江省未来社区建设提供技术支撑和示范效应。


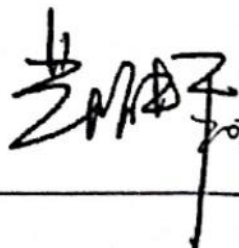
与学位论文撰写的相关程度: 学位论文的方向是行为识别, 和智慧社区的其中一个点的较为相似的, 具有一定的实际意义。


3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利(含申请)、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

成果名称	类别含产品与样机、专利(含申请)、著作、软件著作权、	发表时间/授权或申请	刊物名称/专利授权	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位

论文、标准、获奖、成果转化等]	时间等	或申请号等		数
本人承诺				
<p>在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。</p> <p style="text-align: right;">签字：杨宇克 2022年6月6日</p>				

三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>此项目整体完成较好，学生在工程实践能力及团队协作方面做出贡献。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 2022年 6月 07日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>该生认真刻苦，学习态度好，取得上述成绩，为课题研究做出了较大贡献。</p> <p>校内导师签字： 2022年 06月 07日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间: 2021年 6月 5日 实际实践结束时间: 2021年 12月 31日</p> <p>专业实践训练累计天数: 270 其中项目研究天数: 185</p> <p>实践单位过程考核结果: <input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格</p> <p>审核签字并盖公章: 陈雨晴</p> <p style="text-align: right;">2022年 6月 7日</p> 
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>考核总成绩 (由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成):</p> <p>是否重修: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否</p> <p>教学管理部 (或相关分院) 审核签字 (公章): _____ 年 月</p> <p>日</p>

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。
2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。
3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。
4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。
5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。
6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。
7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。
8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。