

基于行为识别的视频监控智能分析系统研究

李振 刘作增

河北科技学院, 河北唐山, 063200;

摘要: 视频监控系统是安防、场景管理的基础, 广泛应用于公共区域、工业厂区、住宅小区等场景, 监控效率和分析水平直接关系到安防防控的有效性。传统视频监控系统主要通过人工值守分析, 监控范围小、分析效率低、误判漏判率高、应急响应慢等特点难以实现大规模、智能化监控, 而行为识别技术凭借人体行为的捕捉分析判断能力, 为视频监控智能分析系统的优化升级提供了基础技术支持, 有效解决传统监控系统的痛点, 重点聚焦视频监控实操场景, 减少理论推导, 重点研究基于行为识别的视频监控智能分析系统设计、实施与优化方法, 通过行为识别算法的运用和系统架构的合理设计提高监控分析的智能化、准确性、应急响应能力。实践证明, 该系统可实现人体行为的精准识别与智能分析, 大大降低人工成本, 减少误判漏判, 提高安防、场景管理效率, 为视频监控智能分析系统的实施应用与优化升级提供参考。

关键词: 行为识别; 视频监控; 智能分析系统; 安防防控; 实操部署

DOI: 10.69979/3060-8767.26.05.087

引言

视频监控系统是现代安防系统中最为常见的一部分, 承担着场景监测、异常预警、事件追溯等多个方面的工作, 涉及公共安全、工业生产、民生保障等方方面面。大多数视频监控系统依靠人工值守方式, 通过操作人员查看监控画面对行为进行识别和异常判断, 受人员精力、专业度的限制, 监控效率低下; 大部分监控场景无法同时支撑多路监控画面, 容易产生误判、漏判的问题, 无法及时发现异常行为, 造成应急事件延时, 造成安全隐患。部分监控系统只支持简单的智能分析功能, 对行为的识别精度不高, 仅能识别简单的运动行为, 无法精准识别违规、危险等复杂行为, 而且抗干扰能力弱, 易受光、遮挡、环境等影响, 识别效果不稳定。传统系统不支持智能预警和数据统计功能, 无法实现异常行为提前预判、事件追溯等功能。

1 视频监控系统智能分析需求与价值

1.1 视频监控智能分析的核心需求

基于视频监控的实践场景与安防要求, 基于行为识别的视频监控智能分析系统必须满足识别精度、分析效率、抗干扰、应急响应、实操便捷等五大核心需求。识别精度要求, 采用行为识别技术捕捉人体各种行为, 区别正常行为与异常行为, 特别是违规、危险等复杂行为, 避免误判、漏判现象出现, 提高分析效率。分析效率要求, 实现视频画面实时分析, 快速识别异常行为, 减少

分析时间, 避免对人工值班的依赖, 提高监控效率; 抗干扰能力要求, 能够抵御光照变化、物体遮挡、环境噪声等情况的影响, 在不同场景、不同环境下均能发挥识别功能; 应急响应要求, 异常行为自动预警, 发出预警信号, 提醒操作人员及时应对, 缩短应急响应时间, 避免事故发生。实操便捷要求, 通过简单易操作的界面、参数调试、故障排查等功能减少操作人员的操作难度, 提高实操可行性。

1.2 行为识别技术的实操应用价值

行为识别技术适用于视频监控智能分析系统, 可以解决一些传统监控系统无法解决的问题, 具有很强的实际应用价值。行为识别技术能够实现视频画面的实时智能分析, 能够自动对人体行为进行识别, 识别正常或非正常行为, 可以有效减轻人工值守压力, 提升监控分析效率, 避免人员疲劳、疏忽带来的误判漏判问题。行为识别技术能够准确的识别出违规、危险等异常的行为, 及时发出预警, 减少应急响应时间, 避免安全事故的发生, 提升安防防控的有效性。行为识别技术具有较强的抗干扰性, 能够满足不同场景、不同环境下的监控需求, 可以保证识别效果的稳定, 不需要频繁调整参数, 减少运维成本。行为识别技术能够实现对监控数据的智能统计分析, 记录异常行为的发生时间、发生地点与类型, 为相关事件的追溯与场景的管理提供依据, 提升监控系统的管理价值, 同时还能推动视频监控系统向智能化、自动化方向发展, 适应大规模、复杂场景, 满足现代安

防与场景管理的智能化要求。

2 行为识别与视频监控智能分析系统的应用基础

2.1 行为识别技术的核心实操特性

应用于视频监控智能分析系统的行为识别,主要实操特性有精准识别、实时分析、抗干扰强、适配性广四个方面,适用于视频监控实操场景,减少复杂理论推导。精准识别特性能够准确捕捉人体关键动作,准确识别正常行为和异常行为,特别是违规、危险等行为,有效避免误判、漏判,分析结果可靠;实时分析特性依托强大的算法处理能力,对视频画面进行实时分析,快速识别行为特征,节省分析时间,发现异常行为并提前预警。抗干扰强特性通过优化算法逻辑,能够抵挡光照变化、物体遮挡、环境噪声等引起的识别偏差,从而保证对不同环境、不同场景下的可靠性。适配性广特性能够适配不同分辨率、不同角度的监控画面,兼容各种监控设备,无需大量改装现有的监控硬件,降低系统升级成本,提高适配性和可扩展性。

2.2 系统应用的适配要求

基于行为识别的视频监控智能分析系统需要满足设备适配、场景适配、性能适配三个要求。设备适配:系统能与现有监控摄像头、存储设备、传输设备等硬件完全兼容,快速进入现有监控网络,不需要对硬件进行升级,降低系统集成成本。场景适配:系统能够适配不同场景下的视频监控,如公共区域、工业厂区、住宅小区,能够根据不同场景的监控需求调整行为识别参数和分析逻辑,使得识别符合场景需求;性能适配:系统能够满足多路视频实时分析,避免分析延迟,卡顿,异常行为发现率高,稳定性好,能长期连续运行,避免频繁故障造成监控中断。

2.3 系统设计的前期准备工作

基于行为识别的视频监控智能分析系统的设计需要在前期的准备工作做足,前期准备主要包括需求分析、数据采集、设备排查三个方面。分析不同场景的需求、预警标准、分析要求等,如需要识别的违规行为、危险行为和预警响应时间等;收集足够多的行为数据样本,正常行为,错误行为,畸形行为,正确行为,异常行为等,对数据进行筛选、清洗、标注,使得数据准确完整,为行为识别算法的训练提供数据保障。排查现有监控设备的运行状态、参数规格,设备的兼容性,对于不兼容

的设备,对该设备做出设备升级或者替换,让系统接入现有的监控网络;总结系统的运维需求、操作流程,为系统实施部署和后期运维做准备。

3 基于行为识别的视频监控智能分析系统核心设计

3.1 系统整体架构设计

系统整体结构设计是保障系统稳定运行以及功能实现的基础,根据视频监控实际需要,采用分层架构设计,实现数据采集、行为识别、智能分析、预警处置。数据采集层接入监控摄像头,拍摄视频数据,并进行视频数据预处理,包括画面降噪、分辨率调整、帧提取等去除无效信息,提高行为识别精度。行为识别层是本系统的核心层,通过优化后的行为识别算法,对预处理后的视频帧进行分析,捕捉人体行为特征,识别正常行为和异常行为,分别对不同类型违规、危险行为的识别结果进行识别;智能分析层对行为识别结果进行处理,判断异常行为的大小,分析有效预警信息,统计行为数据并进行存储。预警处置层接受智能分析层预警信息,并发出预警信号,通过声音、灯光、短信等方式提示操作人员,支持预警信息的推送处置记录。

3.2 行为识别算法优化设计

行为识别算法的优化是提高系统识别精度和效率的前提。根据视频监控实现场景,优化算法识别逻辑和处理能力,减少误判漏判和稳定性。优化算法特征提取逻辑,聚焦人体重要动作,增强对复杂行为的识别,确保相似行为不会造成误判;简化算法运算流程,加快算法处理速度,保障多路视频实时分析,降低识别延迟和预警延迟。优化算法抗干扰能力,通过引入环境自适应调整机制,可以根据光照遮挡的程度调节识别参数,减少环境对识别效果的干扰,确保稳定。优化算法训练方法,采用行为数据样本来进行模型训练,提高算法对不同场景、不同行为的适应能力,确保算法可以精准识别各种异常行为,为系统的智能分析提供保障。

3.3 智能分析与预警功能设计

智能分析功能和预警功能是系统的主要功能,通过智能分析功能对行为识别结果进行分析,获取异常行为的发生频率、发生地点、行为类型等进行统计分析,为场景管理及安防决策提供依据;具有行为轨迹追踪功能,可以及时追踪异常行为人员的运动轨迹,便于操作人员发现异常情况快速处置;预警功能分级预警,根据异常

行为的严重程度,进行预警级别,发送不同级别的预警信号,避免不必要的预警信息。预警信号可以通过系统界面、声音灯光、短信通知等多渠道推送。

4 系统实操部署与优化调试

4.1 系统实操部署

系统实操部署是系统落地运行的关键,需要根据现有的监控网络和场景实际情况,按照系统设计方案开展部署工作。首先进行硬件部署,将系统主要设备与现有监控摄像头、存储、传输设备进行连接,对接良好,视频数据能够正常采集和传输。调试现有监控设备,调整摄像头角度、分辨率等参数,确保视频画面清晰,能够实现行为识别。其次进行软件部署,安装系统软件、行为识别算法模型,设置系统参数,如行为识别阈值、预警级别、数据存储路径等。在部署过程中,对设备兼容性和网络稳定性进行排查,遇到设备无法匹配、网络卡顿等现象,及时调整设备参数、优化网络配置,确保系统正常运行;最后完成系统与现有安防平台对接,数据互通处置,提升安防系统的整体性。

4.2 系统调试与性能优化

系统调试与性能优化应结合实操场景进行测试,系统功能与性能达标,适用监控场景。开机运行系统,模拟监控场景,测试行为识别精度及速度,检验标准,排查识别误判漏判问题,优化识别算法参数,提高识别准确率。测试实时分析能力,同时存储多路监控视频,检验系统分析速度及稳定性,避免卡顿,延迟等问题,优化系统运算资源,提高实时分析能力。测试智能预警功能,模拟各类异常行为,检验预警信号精确性及及时性,优化预警阈值及推送方式,保证预警功能有效性。测试数据存储与查询功能,检验数据存储安全、完整性,检验查询速度及多维度查询方式,优化数据存储及查询逻辑。通过多次调试优化,达到各项性能要求,能够稳定适用于监控场景。

4.3 实操运维与故障处理

日常实操运维能够确保系统持续稳定运行,维持系统性能,延长设备使用寿命,保障安防防控的连续性。日常运维需定期检查系统设备的运行状态,包括监控摄像头、服务器、传输设备等,清理设备表面的灰尘、杂物,检查设备连接线路的紧固情况,避免接触不良导致的故障。定期监测系统运行参数,包括行为识别精度、

分析速度、预警响应时间等,及时发现系统运行异常,例如识别精度下降、预警延迟等问题。定期备份系统数据,包括监控视频、行为识别记录、预警数据等,避免数据丢失,确保事件追溯的可靠性。规范操作人员的操作流程,引导操作人员正确使用系统,熟练掌握参数调试、故障排查、预警处置等操作,避免违规操作导致的系统故障。实操过程中,及时处理常见故障,例如视频采集失败、识别误判、预警失灵等,精准定位问题根源,通过调整参数、修复设备、优化算法等方式快速处置,减少对监控工作的影响。

5 结论

基于行为识别的视频监控智能分析系统,有效破解了传统视频监控系统人工依赖强、分析效率低、误判漏判率高、应急响应滞后等痛点,显著提升了视频监控的智能化水平、识别精度与安防防控效率。通过科学的系统架构设计、行为识别算法优化,实现了视频数据的实时采集、行为的精准识别、智能分析与快速预警,摆脱了对人工值守的过度依赖,减少了误判漏判,确保异常行为能够及时发现与处置。通过规范的实操部署、系统调试、日常运维与功能迭代,确保系统能够稳定、高效地应用于各类监控场景,适配不同场景的安防需求,为场景管理与安防防控提供了可靠支撑。该系统不仅提升了视频监控的效率与安全性,还实现了监控数据的智能统计与事件追溯,提升了监控系统的管理价值,降低了运维成本与人工成本。研究聚焦实操落地,少理论重应用,系统设计与优化方案贴合实际监控场景,为视频监控智能分析系统的升级与行为识别技术的实操应用提供了可靠参考,推动安防监控向智能化、自动化、精准化方向发展。

参考文献

- [1]张勤彬,陈雪,曾强,等.基于改进YOLOv7的智能视频识别在安全生产中的应用[J/OL].指挥控制与仿真,1-7[2026-03-21].
- [2]杨彬彬,高中强.基于YOLOv8的智能视频监控目标识别系统设计[J].电脑编程技巧与维护,2026,(02):128-130.
- [3]辛佩康,王鹏,许璟琳,等.基于视频监控的施工现场智慧化安全管理技术研究与应用[J].土木工程信息技术,2026,18(01):68-73.