

人工智能在智能建筑安防系统中应用分析

吴祖强

武汉智慧生态科技投资有限公司 湖北武汉 430058

【摘要】科学技术正在不断进步,人工智能在各个领域均取得不小的成就,其中建筑工程行业将人工智能技术引入项目管理当中,建立多种类型的智能管理系统,在人工智能技术的辅助下,建筑工程行业也开始向着智能化的方向发展。本文以智能建筑中的安防系统为研究对象,讨论智能建筑的定义以及人工智能技术在智能建筑安防系统中的具体应用领域,分析人工智能中的人脸识别技术在安防系统中的应用案例,讨论其应用效果,期望可以为建筑工程行业的智能化发展提供一些参考。

【关键词】人工智能; 智能建筑; 安防系统; 应用

前言

虽然人工智能技术属于新兴科技的边缘性学科,但其在模拟人类思维方面有着非常大的进步,且对人类的各个行业领域具有一定的智能辅助作用。人工智能主要是在模拟人类的感知或思维之后,将这些智能活动拓展到机器设备当中,从而让机器设备也具有一定智能行为。在智能建筑领域当中,人工智能具备广泛的应用前景,尤其是在安防系统当中发挥了非常重要的监管作用。依据人脸识别、智能算法、数据采集等多种方式,安防系统可以实现对智能建筑的全方位监控、报警及响应,大幅度提高了智能建筑的安全性及可靠性。

一、智能建筑概述

所谓智能建筑,主要指人们所居住的建筑物能够为其提供服务、系统、建筑及管理等方面的功能,且建筑物通过智能管理系统不断对上述四个方面的功能进行优化与组合,促使建筑内环境更加舒适、科学且安全。智能建筑的控制中心是以计算机为核心的,其在建筑当中综合布线,在各种信息终端的辅助下,智能建筑的计算机能够对建筑各个空间信息进行感知,并在计算机内算法的整合下给出对应的回应,促使建筑更具智能化的特征。在智能建筑当中,管理者可以操控计算机来控制建筑内的各个功能,便捷性地调节建筑当中的供水、供电、照明、通信等设备。

二、人工智能技术在智能建筑安防系统中的具体应用领域

(一) 人脸识别技术

人工智能技术在智能建筑安防系统中应用的最常见的技术是人脸识别技术,该技术借助安防系统安装的摄像头完成人脸信息捕捉,并将信息传递到安防系统预设的数据库中进行人脸特征对比,完成人员身份的识别与认证。智能

建筑在电梯间、大门的出入口、停车场等位置安装人脸识别设备,规避可疑人员进入智能建筑内部,不仅促使智能建筑的安全性提升,也方便智能建筑管理人员监控内部人员的活动轨迹,为管理人员随时了解内部人员流动状态提供详细数据。

(二) 行为分析技术

行为分析技术是一种基于视频监控设备来捕捉人员动作信息的人工智能技术,将其运用到智能建筑的安防系统当中,可以帮助安防人员分析人员或物体的行为模式,一旦发现人员或物体存在行为异常情况,可以快速拉响警报并作出积极响应。安防人员将行为分析设备安装到走廊、办公区或者是公共区域当中,分析被检测人员的行动轨迹、在某一区域停留的时间等,如果检测到人员存在徘徊、打斗或者是遗留物品的情况,会直接触发警报机制,此时摄像头会将录制的视频信息推送给智能建筑的管理人员,方便其及时制定行动措施。不仅如此,行为分析技术还可以帮助智能建筑检测可能存在的入侵行为,并帮助智能建筑管理者进行员工行为管理,促使智能建筑的管理效率大幅度提升。

(三) 智能语音交互技术

语音交互技术是近年来人工智能技术的又一重要成果,也是应用在智能建筑安防系统中的一项创新举措。语音交互技术容纳了自然语言处理技术、语音识别技术等,实现建筑与人之间的语音交互。在智能建筑当中,用户可以通过语音指令来控制安防系统中的各项功能,极大程度上提升用户的使用便捷性和安全性。智能语音交互技术还可以与安防系统中的其他设备进行联动,如与智能门锁、摄像头等设备配合,实现更加智能化的安防管理。例如,当用户通过语音指令要求开启门锁时,系统可以自动验证

用户身份并开启门锁；当用户发出报警指令时，系统可以立即启动摄像头进行录像，并将相关视频信息发送给管理人员，以便其及时响应和处理。智能语音交互技术也可以用于智能建筑的语音导航、信息查询等场景，为用户提供更加人性化的服务体验，用户可以通过语音指令查询建筑内的各类信息，如会议室位置、餐厅营业时间等，避免了因寻找信息而浪费时间和精力。智能语音交互技术还与智能建筑的智能家居系统进行联动，实现家居设备的语音控制，如调节空调温度、开关窗帘等，进一步提升了用户的居住舒适度。

（四）智能巡检技术

智能建筑的安防系统中还采用了智能巡检技术，该技术主要采用了机器人、无人机以及传感器等设备对建筑内进行全方位的感应与巡检。在人工智能的操作下，各类设备可以自主移动，借助摄像头、红外传感器等内外监测智能建筑内的各项信息。安防系统中安装智能巡检技术可以促使建筑的关键区域内即便是无人看守也能得到重点保护，定期巡检外墙、屋顶以及地下室等人工难以到达的区域，可以降低人工操作的风险，尤其是在极端天气或紧急情况下，智能巡检设备可以代替人工进行巡检，确保建筑的安全性和稳定性。巡检设备将会定期传输数据，管理人员则在收到数据以后，远程查看建筑的基本状态，一旦发现建筑周边有潜在的安全隐患，可以及时制定预警措施。除了检查人员安全以外，智能巡检技术被运用到智能建筑安防系统的维护工作当中，安防管理人员利用智能巡检设备检查管道、线路等基础设施，确保这些基础设施的完好性，以此来维护智能建筑的正常运行。

三、人工智能在智能建筑安防系统中的应用案例分析

人工智能（AI）技术的快速发展为智能建筑安防系统带来了革命性变革。通过深度学习、计算机视觉和物联网（IoT）等技术的融合，AI赋予安防系统更强大的感知、分析与决策能力，实现从传统被动监控向主动智能防御的转变。

（一）案例分析

人脸识别技术是人工智能技术的一个重要分支，也是人工智能技术在智能建筑安防系统中应用的重要领域。随着人们对于建筑内安全防范意识的提高，在组建建筑中的安防系统时，人们将人脸识别技术融入安防系统。人脸识别技术通常包含特征提取和面部识别两个部分，也就是说，需要先将人脸特征提取出来，将人脸特征数据与智能建筑系统中数据库所留存的人脸特征数据进行比较，根据人脸特征的相似程度完成识别。

某智能建筑在自身安防系统中搭建了即时人脸识别系统，具体如图1所示，该系统的前端摄像头负责视频信号

采集，而内部的处理器则负责对摄像头所采集的图像信息进行分析，提取其中有价值的人脸特征数据，经过识别判断后得出人脸识别结果。如果系统判定目标的人脸特征符合智能建筑安防系统中的预先设定，则发出允许通过的指令，但如果经过比对以后发现违背了安防系统的预先设定，系统将会对终端发出警报，安保人员根据警报信号加强审查力度，将危险源尽快排除在建筑之外。

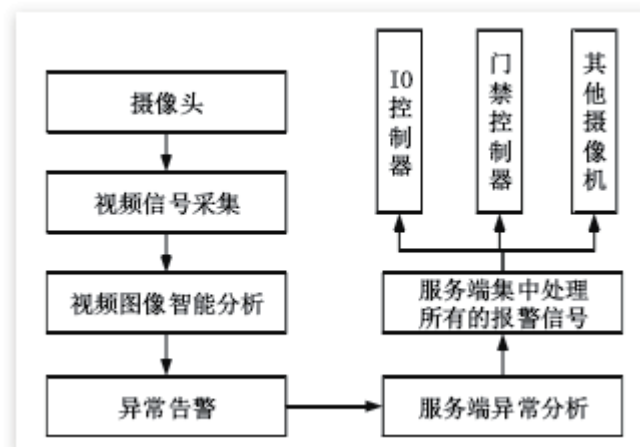


图1 基于即时人脸识别技术的安防系统

（二）应用步骤

即时人脸识别技术在智能建筑安防系统中的应用主要包含下述几个步骤：

首先，先对人脸肤色进行分割。人脸肤色是人脸的重要特征之一，常规的视频装置中获取图像主要包含了三原色，但是三原色所构成的色彩空间比较容易受到光线的影响，且不适合进行人脸肤色的分割。为避免受光线影响，在进行肤色分割之前，需要先将三原色的色彩空间转变为HSV、YCbCr或者是YUV这种色彩空间，尤其是YCbCr色彩空间，其对于肤色的分割具有非常不错的效果。

其次，滤除噪声。分割肤色的时候需要将非肤色的色彩空间转化为二值影响，此时会发现人脸区域附近存在少部分的肤色噪声，此时可以借助二值形态学运算的方式将肤色噪声滤除。在完成肤色分割以后，发现人脸周边会出现有类似于负责的噪音点，这些噪音点集成成特定的区域，可借助形态学完成噪声滤除。例如，可借助腐蚀的方式来完成噪声消除，再继续将肤色的范围扩大，从而让相同结构元素尺寸的几何特性留下，而小于二倍结构的波峰则被滤除。

然后，可开始对人脸肤色进行区域标定，在同一图像中找出相同像素，方便获得该图像的面积、宽度、高度等信息。因为一些噪声点在断开运算以后可能会出现无法滤除的情况，此时可借助简单比例或者面积大小来将人脸区块标定出来。

最后，目标框选。完成上述人脸识别的步骤以后，将

会获取包含目标物的二值化影像，此时的像素数值0的为背景，而目标物的像素数值则是1。将目标物框选出来的主要目的是获取目标物的四个边界，再采用最小矩形将目标物的坐标回传到系统当中，以便于后续人脸识别。

(三) 应用效果分析

为验证此次人脸识别技术在智能建筑安防系统中的应用效果，该智能建筑的安防技术人员将系统中的资料库与市面上某款安防系统人脸识别资料库中的人脸识别效果进行对比。其中，市面上某安防系统的人脸识别资料库总共有40人，每个人拍摄了10张照片，图像包含了睁眼、闭眼、微笑等表情，总计400张图像。该资料库中的图像拍摄均为黑色背景，且大部分图像都是正面图像。而智能建筑安防系统技术人员所建立的资料库总计收录了8人，每人拍摄20张照片，分别包含了正面、上面、下面、左面、右面以及不同表情的图像，总计有160张图像。图像的拍摄背景为白色背景，以此来消除背景颜色可能会对识别结果产生的影响。根据资料显示，目前市面上的人脸识别技术主要包含了3种人脸特征获取运算法以及3种人脸识别判断规则，总计组成9种人脸识别方式，本次将采用1-9代号的方式来区分9种识别方式。具体区分方式如表1所示。

表1 12种人脸识别方式区分

判断规则	识别方式		
	主成分分析	改良式主成分分析	Haar小波转换
欧氏距离法	1	2	3
最接近特征线法	4	5	6
线性鉴别式分析法	7	8	9

表2 不同资料库人脸识别精确度、时间比较

识别方式	识别精确度%		识别时间s	
	某人脸识别系统资料库	智能建筑安防系统人脸识别资料库	某人脸识别系统资料库	智能建筑安防系统人脸识别资料库
1	83.75	85.5	0.17	0.31
2	81.25	77.5	0.24	0.11
3	87.5	92	0.24	0.10
4	78	82	0.29	0.24
5	72.5	70	0.31	0.21
6	81.25	87.5	0.33	0.25
7	81.2	87	0.30	0.10
8	77.5	70	0.31	0.39
9	86.25	89	0.46	0.57

表2中的信息是两个人脸识别资料库经过9种识别方式的识别结果对比，从表中信息可以了解到，第3种识别方式得到的识别结果最好，也就是用欧氏距离法与Haar小波转换法结合所达成的人脸识别结果最好，该种识别方式不仅算法优异且识别时间也比较文件。在识别过程中，智能建筑安防系统人脸识别资料库的识别精确度普遍高于某人脸识别系统资料库，尤其是在第3种识别方式下，智能建筑安防系统人脸识别资料库的识别精确度高达92%，比某人脸识别系统资料库高出了4.5个百分点。同时，在识别时间上，虽然智能建筑安防系统人脸识别资料库在某些识别方式下的识别时间稍长，但总体来说，识别时间仍然保持在可接受的范围内，且随着技术的不断进步，识别时间有望进一步缩短。

四、结语

伴随人工智能技术飞速发展，其在智能建筑安防系统的应用正逐步深化，为传统安防体系注入了智能化、高效化新动能。通过人脸识别、行为分析、智能预警等技术的融合，系统实现了从被动防御到主动防控的跨越，显著提升了建筑的安全性和管理效率。然而，技术应用仍面临数据隐私、算法可靠性等挑战。未来，随着5G、物联网等技术的协同发展，人工智能将在智能建筑安防领域展现更大潜力，推动行业向更智能、更人性化的方向迈进。

参考文献:

- [1] 叶晓. 物联网技术在建筑工程项目管理中的应用与研究[J]. 江西建材, 2023, No. 298 (11).
- [2] 孙小翔. 智慧居家养老模式下老年人住宅环境优化研究[D]. 大连理工大学, 2020. 001499.
- [3] 丁晗; 李沛伦; 孙小昆. 智慧城市背景下高层老年公寓智能化系统优化策略分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2018 (10).
- [4] 邓华. 物联网技术在智能建筑安防系统中的应用分析[J]. 科技资讯, 2021, v. 19; No. 619 (10).
- [5] 李峰. 物联网技术在建筑电气中的应用探讨[J]. 电子世界, 2014, No. 448 (10).
- [6] 王瑞红. 浅析物联网技术在智能建筑中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, No. 302 (01).
- [7] 王保云. 物联网技术研究综述[J]. 电子测量与仪器学报, 2009, v. 23; No. 108 (12).
- [8] 黄敬东. 智能建筑中物联网技术的应用剖析[J]. 电子技术与软件工程, 2016, No. 82 (08).