

基于人工智能的智慧建筑管理系统探析

王睿

承德石油高等专科学校 河北 承德 067000

【摘要】：随着生活水平的不断提升，人们对建筑物的功能要求也越来越高，建筑工程正朝着智能化方向发展。在此背景下，智慧建筑管理系统已被广泛地应用于各种建筑物中。建筑内部有很多的电器设备，如照明设备、空调设备和门禁等，这些设备在使用和操作的过程中会产生很多的数据资料，其中很大一部分数据没有被采集和利用，或只是进行简单的统计分析，未深度地融入到用户的应用程序中去提高用户的体验。随着人工智能技术的不断发展，建筑的智能化水平将会得到极大地改善，使整个建筑的管理得到极大的优化，从而给使用者带来更好地居住或工作体验。

【关键词】：人工智能；建筑管理；人脸识别；语音识别

An Analysis of Intelligent Building Management System Based on Artificial Intelligence

Rui Wang

Chengde Petroleum Junior College Hebei Chengde 067000

Abstract: With the continuous improvement of living standards, people's functional requirements for buildings are also getting higher and higher, and construction engineering is developing in the direction of intelligence. In this context, smart building management systems have been widely used in various buildings. Building inside a lot of electrical equipment, such as lighting equipment, air conditioning equipment and access guard, etc., these equipment in the process of use and operation will produce a lot of data, a large part of the data has not been collected and used, or just a simple statistical analysis, not deeply into the user's application to improve the user experience. With the continuous development of artificial intelligence technology, the intelligent level of the building will be greatly improved, so that the management of the whole building will be greatly optimized, so as to bring a better living or working experience to the users.

Keywords: Artificial intelligence; Building management; Face recognition; Speech recognition

引言

目前，人工智能技术的全面发展为智慧建筑的建设带来了新的机遇。智慧建筑管理系统能有效地利用建筑的连续运行数据，使整个系统的工作效率得到最大程度的优化，从而为广大居民提供一种全新的工作和生活体验。语音、图片等是建筑活动中最主要的信息，通过获得这些信息的操作权限，利用人工智能技术能够正确、合理地做出判断，并进行实时的存取和控制，为系统的正常运行奠定良好基础。

1 智慧建筑人工智能应用

1.1 人脸识别

在智能化建筑中，门禁管理、访客管理、考勤管理等都采用了人脸识别技术，但是传统的访客注册方法存在着许多安全隐患，操作不灵活，缺乏人性化，而且服务的标准化水平也不高。由于管理方式不准确，内部访问和控制装置杂乱无章，易导致判断失误，导致使用者在进入和离开时都要采取传统的刷脸方式，这就大大降低了系统的运行效率，也降低了用户的使用体验。

人工智能和面部识别技术可以结合在一起，让用户在数字化系统中进行身份验证，从而保证新的智能办公体验。面部识别的基本步骤和使用方法如下：利用各种方法，引导使用者在

终端上进行面部像素的登记；利用该软件，将用户脸部的全部信息内容保存到数据库中；成功完成登记后，更多的使用者能够快速地进行门控刷脸^[1]。相对于传统的人脸识别技术，基于智能 IBMS 的快速人脸识别技术，能够有效地改善识别的精确度和实时的动态反馈。这项技术也拓展了新的应用领域，例如：员工出勤、访问者登记、会议登记、人数统计等；同时，也为智慧办公系统提供了技术支持。传统的人脸识别技术由于受多种因素和随机干扰等因素的制约，不能直接应用于图像处理，需要在图像处理初期进行预处理，而目前的技术可以实现人脸的准确定位，不但能提高人脸图像的品质，还能提高图像的可视化程度，并能方便电脑进行加工和辨识（见图1）。

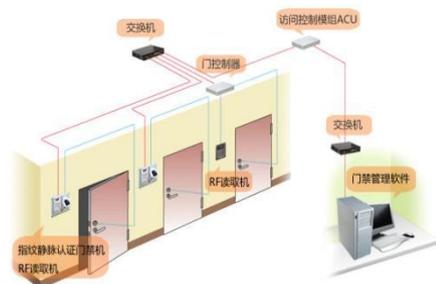


图1 门禁管理系统

1.2 语音识别

在智能化建筑的发展趋势下,各种传感器、手持设备等智能化设备的应用越来越广泛,而在传统的人机交互模式下,人们也必须对其进行统一的管理与控制。语音识别能够利用多种技术,把人的声音信息转换成文字内容,并且可以在电脑中阅读,比如原始文字或者指令,这是电脑技术的一个外在界面。语音和文字识别技术主要有 MODE-16 档的手动变速器,突出的特征抽取和相关的建模培训。在语音信息的控制上,将句子进行自动识别,并将其分为若干关键字,并将最关键的部分进行更多的智能指令,从而实现对各类软件及相关设备的控制,能够快速启动和停止各类设备。语音识别序列采用 FSMN 作为核心架构,具有较好的识别性能,同时具有较低的时延。FSMN 采用前馈方式实现了 FSMN 的存储功能,其优势在于,在双向 FSMN 中,双向 RNN 可以在语音输入结束后对当前的语音进行判定。其次在训练时,通过存储器与隐藏层的链接加权,使语音得到传输。这样,FSMN 就可以很方便地处理 RNN 中的模糊问题。

1.3 机器学习

要让现代建筑成为一座绿色的建筑,就必须运用人工智能与机器学习技术,来感知和模仿建筑操作者的行为,从而达到对建筑目标的精确控制,提高自身的优化、自我保护的能力。人工智能技术和机器学习技术的有效结合为智慧建筑的建设创造了有利条件,智慧建筑管理系统能有效地利用建筑的持续运行数据,IBMS 是一种具备自动学习能力的机器,而近年来机器学习也已成为一门跨学科的新兴学科。它的主要目的是对某些算法进行设计和分析,从而实现计算机的自动学习、对数据的自动分析以及对未知数据的自动预测^[2]。一台机器的强大学习能力,主要表现在两个方面:一是对设备的总体工作状态进行智能分析,利用设备的报警和各种信息,逐渐适应维护周期,并能自动产生工艺维护工作表。以空调智能控制系统为例,目前采用智能技术,可以根据实际需要进行温度调节,并能持续工作,具备效率高、节约能源的优势。利用该方法对系统的基础操作进行深度挖掘,对整个系统的持续运转进行优化,对其他装置的环保、节能具有重要意义。

2 相关核心算法控制系统

2.1 基于 BFR 的人脸识别与控制系统

人脸识别技术的关键是其核心算法和识别效果,百度的 BFR 技术在这方面有着很大的影响力,曾经获得过 FDDB 和 LFW 的第一名。例如,某楼宇智能管理系统 IBMS 和百度的 BFR 技术实现了深入的融合,具体的实现方法如下:

(1) 面部识别:基于眼睛,眉毛,嘴巴、鼻部等器官的特点,结合它们的位置关系,对人脸进行识别,即在一幅或一系列的影像中,判断出人脸的存在与否,如果存在,则根据人

脸的大小、位置等信息进行识别。(2) 脸部图像的预处理:由于受到各种因素及随机性的影响,不能将其直接用于人脸的预后,必须先进行灰度校正、噪声过滤等。预加工是对齐、增强和标准化等方面的工作。脸部定位技术是一种可以获取较好的位置信息的方法。图像强化是为了改善影像质量,改善影像的可视化程度,便于电脑进行加工与辨识。标准化工作旨在得到大小相同、灰度相同的标准人脸图像^[3]。(3) 面部特征的抽取:面部特征的提取主要是针对面部的一些特点。面部特征提取又称为面部特征识别,是对面部进行特征建模的一种方法。(4) 脸部影像的匹配和辨识:脸部辨识是将被辨识的脸部特征与所获得的脸部特征进行比对,并依据相似性来判定脸部的资讯。(5) IBMS 联动控制:IBMS 通过对人脸的识别,对员工的进出和出勤进行自动的记录,并将各大楼的出入口和其他的门禁系统连接起来,以便于人员的进出。同时,它还可以为访客登记、会议签到、人流统计等提供技术支撑,从而进一步丰富 IBMS 的管理和应用。

2.2 基于 FSMN 的语音识别与控制系统

语音识别技术是实现人机对话的核心技术,其核心问题是如何把声音转换成文字。最近几年,语音识别的应用日益广泛,比如苹果公司的 Siri,微软公司的小娜,科大讯飞公司的语音输入法等等。达实大楼是以科大讯飞的开放平台为基础,对智能楼宇的智能管理进行了深入的整合,构建了以语音为中心的楼宇生态。利用前馈序列存储网络作为语音识别的核心结构,能够在较低的时延条件下实现较好的识别性能。图 2 是 FSMN 的结构图,它与常规的循环神经网络不同,在隐层旁边添加了一个存储器,用以储存历史和将来的信息,这些信息对于当前的语音帧是有用的。

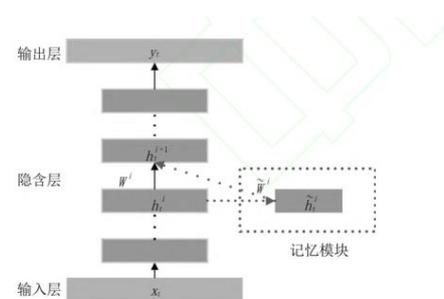


图 2 FSMN 结构示意图

FSMN 采用前馈结构实现了 FSMN 的存储器功能,它有两个优点:第一,双向 FSMN 在存储器过程中不存在传统的双向 RNN,只能等待有限的将来语音帧,从而达到与双向 RNN 相当的性能;其次,FSMN 将梯度沿内存块和隐含层的连接加权传输到各个时间点,并确定了在不同时间点的输入对当前语音帧的影响;由此,FSMN 可以较好地解决 RNN 中的梯度消失问题。智能楼宇智能管理系统 IBMS 通过 FSMN 语音识别

技术来判定使用者的语音关键字,从而实现门禁、照明、窗帘等设备的控制^[4]。该规范以 SRGS1.0 为基础,使用 ABNF 格式,通过一组规则表达式和语句集来查找所输入的语句,并给出相应的控制命令。在实际操作中,通过对用户的反馈,对控制规则进行修改,提高了语音控制的精度。

2.3 基于自学习的中央空调节能控制系统

为保证中央空调软件系统的持续稳定运行,需要一个系统模块来支撑。其主要原因在于:大负载分析与预测神经网络终端 Ann-1,以及与电网联接的 ANN-2 优化,各功能模块均采用集中空调节能管理方式,采集次数不得超过 10 分钟。比如,对电网负荷进行分析和预测,根据实际情况进行实时调整,以达到节约能源和持续运转的目的。因此,要达到最优的控制,必须对冷量进行精确的分析与预报。建筑物冷负荷包含了室内冷负荷和室外冷负荷,室内温度以及相对湿度是影响室外环境因子的重要因素。采用多种方法对不同工作状态和工作负载进行预测。该方法通过最大限度地降低系统的总功率消耗,以达到对大负荷预测的要求,并将其及时反馈到智能楼宇的日常管理软件中。经官方授权的使用者也可以利用工具软件平台,利用更多的人机交互,让使用者可以在任意地点的管理服务器上进行数据采集。管理者和操作员可以根据不同的设备和不同的打印机所记录的信息来实现不同的管理需求。

2.4 基于人工神经网络的智慧照明控制系统

在民用楼宇中,智能灯光控制系统可以实现智能化、自动化,并可设定时间进行自动调整。在照明系统运行时,该智能照明控制系统可以从白天向夜晚转换,并根据不同的亮

度变化来实现对建筑物的照明要求,智能调整亮度,智能灯光控制系统可以自动检测,并根据声音来控制开关,当没有人的时候可以自动关掉所有的灯,当有人的时候也可以自动将灯打开。通过人工神经网络,实现了对楼宇内部各部位的分光自动调整,并可按需要打开不同的模式,达到更好的照明效果。在建筑物的窗户处,自然光线充足,智能照明控制系统可以根据自然光线状况降低灯光的亮度,当光线不足的时候,智能灯光控制系统就会自动地选择和调整灯光,达到了照明要求。此外,智能灯光控制系统还可以根据不同的气候和环境,对人工神经网络进行训练,自动调整灯光的亮度,从而选择合适的建筑照明亮度。

3 结语

在项目的开发及试运行中,将人工智能技术与 IBMS 技术相结合,形成了一套面向用户和管理者的应用程序。在大楼的入口处和一些地方安装人脸识别系统,能够精确地判断出人员和权限,同时还能将门禁、照明系统与其他系统同步联动,从而为使用者带来更好的工作体验。在大楼的展馆和其他区域,安装智能机器人,实现与机器人之间的互动,并配备了手机 APP,可以识别使用者的声音;同时对门禁、照明、投影仪等设备进行了联动控制。语音识别技术是一种自我学习的方法,它可以根据使用者的语言特征不断提高其识别率。IBMS 系统还可以对各种设备的运行状况进行实时的分析、对设备的预警、维护等方面的信息进行集成,对维护周期进行自适应的调节,并实现了对维保工作的自动生成。采用自学习、人工神经网络、多目标优化算法、参数自整定模糊控制等技术,以满足中央空调等主要能耗设备的需求,达到了降低能耗的目的。

参考文献:

- [1] 葛长俊,杨军志,张剑.照明控制系统之"智能"与"节能"--基于人工智能的服务区智慧照明管理系统[J].智能建筑,2018(9):5.
- [2] 陈鹏,杨军志.基于 BIM 与人工智能技术结合的智慧建筑综合管理平台设计及应用[J].智能建筑,2018,000(012):25-28.
- [3] 杨军志.基于 BIM 与人工智能技术结合的智慧建筑综合管理平台[J].智能建筑与智慧城市,2020(2):5.
- [4] 陈晓波.暖通系统的优化控制研究--基于物联网和楼宇自控融合[J].中国房地产,2020(33):8.