



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110807905 A

(43)申请公布日 2020.02.18

(21)申请号 201911013218.X

H04W 84/12(2009.01)

(22)申请日 2019.10.23

G08B 17/00(2006.01)

(71)申请人 北方工业大学

地址 100144 北京市石景山区晋元庄路5号

(72)发明人 丁辉 史运涛 王力 董广亮
董哲 雷振伍 孙德辉 刘大千
李超

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 张秀程

(51)Int.Cl.

G08B 25/10(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

H04L 29/06(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统

(57)摘要

本发明实施例提供一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,包括:包括6LoWPAN无线传感网络、云网关及云平台;6LoWPAN无线传感网络具有火灾风险感知功能;云网关与6LoWPAN无线传感网络相连,并通过NB-IOT网络接入云平台;云网关用MQTT协议进行数据传输;云平台利用社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制。本发明实施例实现了火灾监控网络的低成本布置,提高了信号质量,增强了可靠性;实现了通过单一MQTT协议进行无线传感网络和云平台的数据传输,提高了数据传输效率及火灾预警的及时性;全方位的实现了社区火灾风险的感知、传输、分析、预警和控制。



1. 一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,包括端侧的6LoWPAN无线传感网络、具有边缘计算能力的云网关以及云端的云平台;其中:

所述6LoWPAN无线传感网络中的无线传感节点具有火灾风险感知功能,实现社区火灾风险的全方位感知;

所述云网关与所述6LoWPAN无线传感网络相连,并通过NB-IOT网络接入到所述云平台,实现无线个域网与广域网的互联互通;对于6LoWPAN和NB-IOT异构网络,所述云网关利用MQTT协议进行数据传输,实现MQTT一网到底;并且,所述云网关通过其边缘计算能力实现火灾风险初步判断;

所述云平台具有社区火灾监测数据存储、大数据计算和预警功能,所述云平台预先存储有社区火灾模糊神经网络预警模型,并利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制。

2. 一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述6LoWPAN无线传感网络中的无线传感节点包括无线感知设备和无线执行设备,其中:

在数据上行中,所述无线感知设备用于采集所述社区火灾监测数据,将所述社区火灾监测数据转换为MQTT协议数据格式后,通过所述6LoWPAN无线传感网络将所述社区火灾监测数据汇聚到云网关,所述云网关通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据传输到云平台;

在数据下行中,所述云平台若判断获知具有火灾风险,则通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述云网关,所述控制指令包括目标无线执行设备的地址信息,所述云网关根据所述地址信息将所述MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述目标无线执行设备,以使所述目标无线执行设备执行相应的动作。

3. 根据权利要求2所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述云网关包括射频单元、微处理器单元和云端传输单元;所述微处理器单元包括MQTT代理服务器、MQTT客户端和阈值预警模块;其中:

在数据上行中,所述射频单元用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据,并将所述社区火灾监测数据汇聚到所述MQTT代理服务器;所述MQTT代理服务器用于将所述社区火灾监测数据发送至所述MQTT客户端;所述MQTT客户端用于将所述社区火灾监测数据发送至所述阈值预警模块以及通过所述云端传输单元发送至所述云平台;所述阈值预警模块与所述MQTT客户端连接,用于接收所述MQTT客户端获取的所述社区火灾监测数据,并对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析,判断是否出现异常;若判断获知出现异常,则将异常信息发送至所述MQTT客户端;所述MQTT客户端通过所述云端传输单元将所述异常信息发送至所述云平台;

在数据下行中,所述云平台通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述控制指令发送至所述云端传输单元,所述云端传输单元依次通过所述MQTT客户端、所述MQTT代理服务器以及所述射频单元将所述控制指令发送至所述目标无线执行设备。

4. 根据权利要求2所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述云平台还用于在判断获知具有火灾风险时,将所述社区火灾监测数据与预设阈值进行比较,从而确定所述社区火灾监测数据超出所述预设阈值的目标无线传感设备,根据所述目标无线传感设备的编号信息得到同一区域内所述目标无线执行设备的所述地址信息。

5. 根据权利要求3所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述射频单元还用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述目标无线执行设备的执行结果数据,并将所述执行结果数据通过所述云网关发送至所述云平台。

6. 根据权利要求3所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述异常信息为虚警信息、故障信息或火灾警情信息,其中:

所述阈值预警模块在用于对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析时,若单个所述无线感知设备的数据偶尔出现异常,则获知所述异常信息为虚警信息;若单个所述无线感知设备的数据连续出现异常,而其余所述无线感知设备的数据正常,则获知所述异常信息为故障信息;若同一区域内多个所述无线感知设备的数据均异常,则获知所述异常信息为火灾警情信息。

7. 根据权利要求6所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述阈值预警模块还用于通过所述MQTT客户端、所述MQTT代理服务器及所述射频单元向出现数据异常的所述无线感知设备发送采样周期调整信息,所述无线感知设备根据所述采样周期调整信息提高采样频率。

8. 根据权利要求6所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述阈值预警模块还用于在所述异常信息为所述火灾警情信息时,根据产生所述火灾警情信息的区域内异常数据的占比得到火灾发生的第二概率,并将所述第二概率的信息发送给所述云平台;

所述云平台在用于利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制时,具体用于:将所述社区火灾监测数据输入到预先建立的社区火灾模糊神经网络预警模型,根据所述社区火灾模糊神经网络预警模型的输出结果得到火灾发生的第一概率;将所述第一概率和所述第二概率进行通过预设的权值进行加权求和,得到火灾发生的第三概率,根据所述第三概率判断是否具有火灾风险;若判断获知具有火灾风险,则通过所述云网关向所述目标无线执行设备发送控制指令。

9. 根据权利要求2所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述无线感知设备包括温湿度传感器、烟雾传感器、火焰传感器、门磁开关传感器、可燃气体传感器及火灾报警器;所述无线执行设备包括喷淋装置、通风阀及卷帘门。

10. 根据权利要求1所述的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,其特征在于,所述云网关和所述6LoWPAN无线传感网络均为多个,且一一对应。

一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体涉及一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统。

背景技术

[0002] 火灾是最严重的灾害之一,它直接威胁到财产及生命安全。随着我国经济的发展,大型的高层、超高层建筑越来越多,若发生火灾将损失惨重。因此,在火灾发生前采取有效的措施进行全面的监控,防患于未然,意义重大。

[0003] 现有的社区火灾监测系统采用有线或无线的方式进行数据传输。其中,有线的安装方式成本高、安装困难。对于无线的安装方式,现有的许多技术直接采用GPRS、4G等无线广域网的通信技术进行火灾传感设备的组网,但是社区消防设施大多要部署在结构复杂的建筑物内,对无线传感设备的信号质量要求很高,所以此种组网方式系统的可靠性难以保证。另外,对海量的消防无线传感设备,直接采用无线电信网络传输,成本会非常昂贵,且现有的电信网络很难保障在社区复杂建筑物内海量的无线传感设备同时在线通信。并且在社区消防场景下无线传感设备的距离很近并不需要直接采用远距离的通信,因此造成资源的浪费。

[0004] 随着无线通信技术和物联网技术的发展,具有潜在的巨大应用价值的无线传感网络引起人们的重视与研究。其低功耗、低成本的优点使其在无线传感领域中获得了广泛的应用,特别是基于IEEE 802.15.4的Zigbee协议的应用已经遍布于工业控制、智慧城市、医疗、家居等各行各业。但是Zigbee协议及其终端只能实现与Zigbee终端的交互,缺少对IPV6的支持,无法实现IP寻址,所以受自身硬件性能及其工作环境的限制,将WSN直接接入互联网是不切实际的。对6LoWPAN无线传感网络的研究只是停留在无线个域网层面,没有考虑广域网互联问题。它们一般都在局部区域内应用,没有解决个域网与广域网的互联互通问题,这离真正实现社区火灾消防系统万物互联的目标还有一定的距离。

[0005] 因此,如何利用无线传感器网络获取火灾监测信息,并快速将数据发送至云平台,以及时实现远程监控或风险预警已成为亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 为解决现有技术中的问题,本发明实施例提供一种基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,该系统包括端侧的6LoWPAN无线传感网络、具有边缘计算能力的云网关以及云端的云平台;其中:所述6LoWPAN无线传感网络中的无线传感节点具有火灾风险感知功能,实现社区火灾风险的全方位感知;所述云网关的OT层与所述6LoWPAN无线传感网络相连,所述云网关的IT层通过NB-IOT网络接入到所述云平台,实现无线个域网与广域网的互联互通;对于6LoWPAN和NB-IOT异构网络,所述云网关利用MQTT协议进行数据传输,实现MQTT一网到底;并且,所述云网关通过其边缘计算能力实现火灾风险初步判断;所述云平台具有社区火灾监测数据存储、大数据计算和预警功能,所述云平台预先存储有社区火灾模糊神经网络

预警模型,并利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制。。

[0007] 进一步地,所述6LoWPAN无线传感网络中的无线传感节点包括无线感知设备和无线执行设备,其中:在数据上行中,所述无线感知设备用于采集所述社区火灾监测数据,将所述社区火灾监测数据转换为MQTT协议数据格式后,通过所述6LoWPAN无线传感网络将所述社区火灾监测数据汇聚到云网关,所述云网关通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据传输到云平台;在数据下行中,所述云平台若判断获知具有火灾风险,则通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述云网关,所述控制指令包括目标无线执行设备的地址信息,所述云网关根据所述地址信息将所述MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述目标无线执行设备,以使所述目标无线执行设备执行相应的动作。

[0008] 进一步地,所述云网关包括射频单元、微处理器单元和云端传输单元;所述微处理器单元包括MQTT代理服务器、MQTT客户端和阈值预警模块;其中:在数据上行中,所述射频单元用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据,并将所述社区火灾监测数据汇聚到所述MQTT代理服务器;所述MQTT代理服务器用于将所述社区火灾监测数据发送至所述MQTT客户端;所述MQTT客户端用于将所述社区火灾监测数据发送至所述阈值预警模块以及通过所述云端传输单元发送至所述云平台;所述阈值预警模块与所述MQTT客户端连接,用于接收所述MQTT客户端获取的所述社区火灾监测数据,并对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析,判断是否出现异常;若判断获知出现异常,则将异常信息发送至所述MQTT客户端;所述MQTT客户端通过所述云端传输单元将所述异常信息发送至所述云平台;在数据下行中,所述云平台通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述控制指令发送至所述云端传输单元,所述云端传输单元依次通过所述MQTT客户端、所述MQTT代理服务器以及所述射频单元将所述控制指令发送至所述目标无线执行设备。

[0009] 进一步地,所述云平台还用于在判断获知具有火灾风险时,将所述社区火灾监测数据与预设阈值进行比较,从而确定所述社区火灾监测数据超出所述预设阈值的目标无线传感设备,根据所述目标无线传感设备的编号信息得到同一区域内所述目标无线执行设备的所述地址信息。

[0010] 进一步地,所述射频单元还用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述目标无线执行设备的执行结果数据,并将所述执行结果数据通过所述云网关发送至所述云平台。

[0011] 进一步地,所述异常信息为虚警信息、故障信息或火灾警情信息,其中:所述阈值预警模块在用于对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析时,若单个所述无线感知设备的数据偶尔出现异常,则获知所述异常信息为虚警信息;若单个所述无线感知设备的数据连续出现异常,而其余所述无线感知设备的数据正常,则获知所述异常信息为故障信息;若同一区域内多个所述无线感知设备的数据均异常,则获知所述异常信息为火灾警情信息。

[0012] 进一步地,所述阈值预警模块还用于通过所述MQTT客户端、所述MQTT代理服务器及所述射频单元向出现数据异常的所述无线感知设备发送采样周期调整信息,所述无线感知设备根据所述采样周期调整信息提高采样频率。

[0013] 进一步地,所述阈值预警模块还用于在所述异常信息为所述火灾警情信息时,根据产生所述火灾警情信息的区域内异常数据的占比得到火灾发生的第二概率,并将所述第二概率的信息发送给所述云平台;所述云平台在用于利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制时,具体用于:将所述社区火灾监测数据输入到预先建立的社区火灾模糊神经网络预警模型,根据所述社区火灾模糊神经网络预警模型的输出结果得到火灾发生的第一概率;将所述第一概率和所述第二概率进行通过预设的权值进行加权求和,得到火灾发生的第三概率,根据所述第三概率判断是否具有火灾风险;若判断获知具有火灾风险,则通过所述云网关向所述目标无线执行设备发送控制指令。

[0014] 进一步地,所述无线感知设备包括温湿度传感器、烟雾传感器、火焰传感器、门磁开关传感器、可燃气体传感器及火灾报警器;所述无线执行设备包括喷淋装置、通风阀及卷帘门。

[0015] 进一步地,所述云网关和所述6LoWPAN无线传感网络均为多个,且一一对应。

[0016] 本发明实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统,通过布置6LoWPAN无线传感网络进行火灾监测,实现了火灾监控网络的低成本布置,并且提高了信号质量,增强了可靠性;通过云网关连接6LoWPAN无线传感网络和云平台,实现了社区火灾监控数据的上云;并且通过采用单一MQTT协议进行数据传输,实现MQTT一网到底,提高了数据传输效率,提高了火灾预警的及时性;全方位的实现了社区火灾风险的感知、传输、分析、预警和控制。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的结构示意图;

[0019] 图2是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的结构示意图;

[0020] 图3是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的结构示意图;

[0021] 图4是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的工作流程图;

[0022] 图5是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的结构示意图;

[0023] 图6是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的6LoWPAN无线传感网络中无线传感节点的结构示意图;

[0024] 图7是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的结构示意图;

[0025] 图8是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的数据上行工作流程示意图；

[0026] 图9是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的数据下行工作流程示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0028] 图1是本发明一实施例提供的基于端-边-云架构的社区火灾监测系统的结构示意图。如图1所示，所述系统包括端侧的6LoWPAN无线传感网络1、具有边缘计算能力的云网关2以及云端的云平台3；其中：所述6LoWPAN无线传感网络1中的无线传感节点具有火灾风险感知功能，实现社区火灾风险的全方位感知；所述云网关2与所述6LoWPAN无线传感网络1相连，并通过NB-IOT网络接入到所述云平台3，实现无线个域网与广域网的互联互通；对于6LoWPAN和NB-IOT异构网络，所述云网关2利用MQTT协议进行数据传输，实现MQTT一网到底；并且，所述云网关2通过其边缘计算能力实现火灾风险初步判断；所述云平台3具有社区火灾监测数据存储、大数据计算和预警功能，所述云平台3预先存储有社区火灾模糊神经网络预警模型，并利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关2的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制。

[0029] 6LoWPAN无线传感网络1是指基于6LoWPAN的无线传感网络。其中，6LoWPAN是一种基于IPv6的低速无线个域网标准，即IPv6 over IEEE 802.15.4。所述6LoWPAN无线传感网络1中的无线传感节点具有火灾风险感知功能，通过设置的多种无线感知设备实现社区火灾风险的全方位感知。本发明实施例云网关2连接低功耗、可靠性高的6LoWPAN无线个域网，保证了社区复杂建筑物场景下的通信质量，有效弥补了社区复杂建筑物场景下无线广域网信号质量差的缺陷。所述云网关2与所述6LoWPAN无线传感网络1(OT层)相连，所述云网关2的IT层通过NB-IOT网络接入到所述云平台3(IT层)，实现无线个域网与广域网的互联互通。

[0030] 本发明实施例提出的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统以一种低成本、高效率的方式实现了社区无线火灾监控网络1与云平台3之间的通信，即应用层统一采用单一MQTT协议建立6LoWPAN无线传感网络1和云平台3之间的通信；针对6LoWPAN和NB-IOT异构网络，提出“MQTT over XNET”(XNET指6LoWPAN和NB-IOT)异构网络通信方法，实现“MQTT一网到底”。

[0031] 本发明实施例提出的云网关解决了传统的火灾监控网络孤立不能上云的问题，实现IOT(The Internet of Things,物联网)互联互通的“云+端”模式。向下连通OT层，即6LoWPAN社区火灾无线传感网络，可以实现社区火灾监控数据的个域网互联；向上连通IT层，通过NB-IOT(Narrow Band Internet of Things,NB-IoT,窄带物联网)广域网络实现与云平台的互联。

[0032] 所述云网关具有边缘计算能力，通过其边缘计算能力实现火灾风险初步判断，可以与云端协同实现火灾风险的实时预警与控制。云平台3预先存储有社区火灾模糊神经网络预警模型，并利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关2的边缘计算协同实现

火灾风险的实时预警与控制。

[0033] 所述云平台3通过社区火灾监测历史数据建立社区火灾模糊神经网络预警模型,利用误差反向传播法对神经网络进行训练,使神经网络的权值得到修改,求得与现场环境相适合的精确的模糊控制规则。修改后的隶属度函数和模糊规则从神经网络中提取后,将作为现场环境下的模糊推理系统使用。当云端模糊推理系统接收到来自社区火灾无线传感网络实时数据输入时,系统会按照事先训练好的社区火灾模糊神经网络预警模型进行计算,从而可以得出当前时刻社区相应场景下火灾发生的概率。

[0034] 社区火灾模糊神经网络预警模型具体设计步骤如下:

[0035] (1) 根据社区中不同场景(社区类型、地理位置、楼层高度、楼宇类型、传感器种类)建立隶属函数库和模糊规则。

[0036] (2) 用神经网络表示模糊规则和隶属函数。

[0037] (3) 通过社区火灾监测历史数据训练神经网络来修改隶属度函数的参数,求得精确的模糊规则。

[0038] (4) 修改后的隶属函数和模糊规则从神经网络中提取后保存备用。

[0039] (5) 社区火灾无线传感网络监测实时数据输入到由模糊神经网络构建的社区火灾模糊推理系统中,各路信号再经过融合中心得到一个综合火灾发生的概率。

[0040] 云平台3通过NB-IOT网络与云网关2相连,接收云网关2发布的实时数据和云网关2的阈值预警模块223的边缘计算结果数据,并综合两者数据对火灾风险进行综合预警,若发现有火灾警情则云平台3下发相应的控制指令对火灾警情做出控制响应。云平台3可以将火灾风险识别结果推送至云平台3的云端控制终端,云端控制终端可以根据火灾识别结果下发控制指令到云网关2,云网关2将相应指令发送到无线执行单元(如防火卷帘门、喷淋装置、通风装置)进行火灾警情的远程处置。(比如,建筑物某一区域内火感连续发出火情信息,该传感器在同一区域内的火感状态也发出火情信息且温度和烟感信息数据异常,则判断社区该建筑物对应区域内发生火灾警情,云平台3根据实时数据、火情发生场所特点进行快速综合推理,根据推理结果发出指令到对应的执行节点(如防火卷帘门、喷淋装置、通风装置)进行火灾的控制,以实现社区火灾的综合预警)。

[0041] 本发明实施例所提出的端-边-云架构的社区火灾监测系统,“端”是指6LoWPAN无线传感网络,“边”是指具有边缘计算能力的云网关,“云”是指云平台。其中:

[0042] 端:具有火灾风险感知功能,是指社区6lowpan无线传感网络节点,通过6lowpan无线传感网络节点实现社区火灾风险的全方位感知;

[0043] 边,是指具有边缘计算能力的云网关,它具有以下特征:

[0044] (1) OT层由6LoWPAN无线传感节点组成,OT层数据通过NB-IOT网络接入到云平台,实现与IT层(云平台)的数据交互,实现无线个域网与广域网的互联互通;针对6LoWPAN和NB-IOT异构网络,提出“MQTT over XNET”(XNET指6LoWPAN和NB-IOT)异构网络通信方法,实现“MQTT一网到底”。

[0045] (2) 具有边缘计算功能,可以与云端协同实现火灾风险的实时预警与控制;

[0046] 云:具有设备火灾数据存储、大数据计算和预警功能。云网关设计有社区火灾模糊神经网络预警模型,通过与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制。

[0047] 本发明提出的“端-边-云”架构的社区火灾监测系统,全方位的实现了社区火灾风

险的感知、传输、分析、预警和控制。

[0048] 本发明实施例通过布置6LoWPAN无线传感网络进行火灾监测,实现了火灾监控网络的低成本布置,并且提高了信号质量,增强了可靠性;通过云网关连接6LoWPAN无线传感网络和云平台,实现了社区火灾监控数据的上云;并且通过采用单一MQTT协议进行数据传输,提高了数据传输效率,提高了火灾预警的及时性;全方位的实现了社区火灾风险的感知、传输、分析、预警和控制。

[0049] 进一步地,基于上述实施例,所述6LoWPAN无线传感网络1中的无线传感节点包括无线感知设备和无线执行设备,其中:

[0050] 在数据上行中,所述无线感知设备用于采集所述社区火灾监测数据,将所述社区火灾监测数据转换为MQTT协议数据格式后,通过所述6LoWPAN无线传感网络1将所述社区火灾监测数据汇聚到云网关2,所述云网关2通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据传输到云平台3;

[0051] 在数据上行中,所述无线感知设备用于采集社区火灾监测数据,将所述社区火灾监测数据转换为MQTT协议数据格式后,通过所述6LoWPAN无线传感网络1将所述社区火灾监测数据汇聚到云网关2,所述云网关2无需进行协议转换,通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据传输到云平台3。在应用层,利用单一MQTT协议数据格式进行数据传输,实现了通过单一MQTT协议完成了6LoWPAN无线传感网络1的数据上云(传输至云平台3)。

[0052] 在数据下行中,所述云平台3若判断获知具有火灾风险,则通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述云网关2,所述控制指令包括目标无线执行设备的地址信息,所述云网关2根据所述地址信息将所述MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述目标无线执行设备,以使所述目标无线执行设备执行相应的动作。

[0053] 所述云平台3判断是否具有火灾风险,当判断获知具有火灾风险时,通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述云网关2,所述控制指令包括目标无线执行设备的地址信息,所述云网关2根据所述地址信息将所述MQTT协议数据格式的控制指令发送至所述目标无线执行设备,以使所述目标无线执行设备执行相应的动作,从而进行火灾防治。在应用层,利用单一MQTT协议数据格式进行数据传输,实现了通过单一MQTT协议完成了云平台3的控制指令传输至6LoWPAN无线传感网络1的无线执行设备。

[0054] 本发明实施例通过无线感知设备感知环境信息,将感知到的社区火灾监测数据转换为MQTT协议数据并通过6LoWPAN无线传感网络将数据汇聚到云网关2,云网关2通过NB-IOT无线广域网络将6LoWPAN无线传感网络1的MQTT数据传输到云平台3。当有异常状态发生时,云平台3可以直接通过云网关2向给定IPV6地址的执行节点发送控制指令,进行云端的应急处置。其实现方法通过单一MQTT协议完成了6LoWPAN无线个域传感网络(6LoWPAN无线传感网络)和云平台3的互联互通。该系统中云网关2通过单一MQTT协议直接打通6LoWPAN无线传感节点与云平台3的通道,实现了云平台3对IPV6个域网的无线传感设备进行直接监管,从而提高了传感数据上云及云端指令下发的效率,提高了火灾预警的及时性。

[0055] 本发明实施例提出的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统以一种低成本、高效率的方式实现了社区无线火灾监控网络与云平台之间的通信,即应用层统一采用MQTT协议建立6LoWPAN个域网和云平台之间的通信,通过单一MQTT协议实现IT(指云平台)和OT(指

6LoWPAN无线传感网络)融合。

[0056] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过在数据上行中无线感知设备将社区火灾监测数据转换为MQTT协议数据格式后,通过所述6LoWPAN无线传感网络将所述社区火灾监测数据汇聚到云网关,再由云网关通过NB-IOT无线广域网络传输到云平台;在数据下行中,云平台将MQTT协议数据格式的控制指令通过云网关发送至目标无线执行设备,实现了数据上云和下云过程单一MQTT协议格式数据的传输。

[0057] 图2是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的结构示意图。如图2所示,无线传感节点通过6LoWPAN无线传感网络与云网关之间传输MQTT协议格式数据的监测数据或控制指令,并且利用IPV6进行地址分配;云网关通过NB-IOT无线广域网络与云平台之间传输MQTT协议格式数据的监测数据或控制指令,并且通过IPv6或IP4进行地址分配。云网关通过统一MQTT协议进行数据传输,无需进行数据协议转换,实现MQTT over XNET(XNET指6LoWPAN和NB-IOT)。通过MQTT协议直接联通云平台和6LoWPAN网络,即MQTT一网到底。

[0058] 图3是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的结构示意图。如图3所示,所述云网关2包括射频单元21、微处理器单元22和云端传输单元23;所述微处理器单元22包括MQTT代理服务器221、MQTT客户端222和阈值预警模块223;其中:在数据上行中,所述射频单元21用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据,并将所述社区火灾监测数据汇聚到所述MQTT代理服务器221;所述MQTT代理服务器用于将所述社区火灾监测数据发送至所述MQTT客户端222;所述MQTT客户端222用于将所述社区火灾监测数据发送至所述阈值预警模块223以及通过所述云端传输单元23发送至所述云平台3;所述阈值预警模块223与所述MQTT客户端222连接,用于接收所述MQTT客户端222获取的所述社区火灾监测数据,并对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析,判断是否出现异常;若判断获知出现异常,则将异常信息发送至所述MQTT客户端222;所述MQTT客户端222通过所述云端传输单元23将所述异常信息发送至所述云平台3;在数据下行中,所述云平台3通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述控制指令发送至所述云端传输单元23,所述云端传输单元23依次通过所述MQTT客户端222、所述MQTT代理服务器221以及所述射频单元21将所述控制指令发送至所述目标无线执行设备。

[0059] 所述微处理器单元22通过串行总线网际协议与射频单元21相连。系统启动后,云网关2的射频单元21自动获取网络前缀自动生成的IPv6地址,通过基于IPv6的低功耗有损无线局域网路由器(IPv6R outing Protocol for Low power and lossy networks,RPL)路由协议构建以边界路由器为根节点的树型网络。所述边界路由器由射频单元21和微处理器单元22构成。所述射频单元21与6LoWPAN无线传感网络中的无线传感节点通过6LoWPAN无线通信协议进行通信。射频单元21具有无线传感网络的路由功能,实现基于6LoWPAN个域网的社区火灾无线传感节点接入。云端传输单元23通过NB-IOT无线广域网建立云网关2和云平台3之间的通道。

[0060] 首先,云网关实现了6LoWPAN和NB-IOT异构网络的融合,即网关建立6LoWPAN个域网和NB-IOT广域网之间的通信,通过NB-IOT网络建立与云平台的通信。云网关在应用层统一采用MQTT协议实现IT和OT融合,即在异构网络中无需协议转换便实现了无线火灾传感节点和云平台之间的通信。云网关2上的MQTT代理服务器(MQTT Broker)和MQTT客户端通过

6LoWPAN无线传感网络订阅无线传感节点发布的消息,所述消息包括所述社区火灾监测数据,并以信息发布者的身份向云平台3发布消息,实现火灾传感数据的上云传输,从而实现社区火灾监测监控;另外云网关2上的MQTT代理服务器和MQTT客户端也可以订阅者的身份订阅云端(云平台3)发布的控制指令,再以发布者的身份将控制指令发布到对应的无线传感节点,实现对社区6LoWPAN网络下的火灾报警执行节点进行控制。

[0061] 本发明实施例的微处理器单元22通过软串行通信接口(软件实现串口)与云端传输模块23进行数据通信,云端传输单元23连接有NB-IOT无线通信模块,与云平台3相连进行数据交互。

[0062] 具体地,在数据上行中,所述射频单元21用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述社区火灾监测数据,并将所述社区火灾监测数据汇聚到所述MQTT代理服务器221;所述MQTT代理服务器221用于将所述社区火灾监测数据发送至所述MQTT客户端222;所述MQTT客户端222将所述社区火灾监测数据发送至云端传输单元23,云端传输单元23将所述社区火灾监测数据通过NB-IOT无线广域网络发送至所述云平台3;所述MQTT客户端222还将所述社区火灾监测数据发送至所述阈值预警模块223,阈值预警模块23,具有边缘计算能力,对实时监测数据进行阈值分析计算,发现异常值时将异常信息发送至云平台进行综合预警。所述阈值预警模块223与所述MQTT客户端222连接,用于接收所述MQTT客户端222获取的所述社区火灾监测数据,并对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析,判断是否出现异常;具体可将所述社区火灾监测数据与预设阈值进行比较,从而判断是否出现异常。若判断获知出现异常,则将异常信息发送至所述MQTT客户端222;所述MQTT客户端222通过所述云端传输单元23将所述异常信息发送至所述云平台3。云平台3可结合接收的所述异常信息及自身对实时数据的处理结果进行综合预警。

[0063] 为了解决传统社区火灾监控系统响应速度慢、误报率高、虚警多的问题,本发明实施例的云网关2支持边缘计算功能,云网关2和云平台3进行协同计算得出火灾警情信息。在火灾实时监测数据上云的同时,云网关2的阈值预警处理单元223对实时监测数据进行阈值分析计算,发现异常值时将异常信息发送至云平台3进行协同计算。该边缘计算功能的优点是将大量火灾监控节点的数据实时分析计算下放到边缘侧,既可以提前发现异常警情信息,又减少了云端综合计算,有利于提高火灾应急处理速度,减少虚警、误报的发生。

[0064] 在数据下行中,所述云平台3通过NB-IOT无线广域网络将MQTT协议数据格式的所述控制指令发送至所述云端传输单元23,所述云端传输单元23依次通过所述MQTT客户端222、所述MQTT代理服务器221以及所述射频单元21将所述控制指令发送至所述目标无线执行设备。

[0065] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过在云网关中设置射频单元、云端传输单元以及包括MQTT代理服务器、MQTT客户端和阈值预警模块的微处理器单元,保障了数据传输及预警的及时性及可靠性。

[0066] 进一步地,基于上述实施例,所述云平台3还用于在判断获知具有火灾风险时,将所述社区火灾监测数据与预设阈值进行比较,从而确定所述社区火灾监测数据超出所述预设阈值的目标无线传感设备,根据所述目标无线传感设备的编号信息得到同一区域内所述目标无线执行设备的所述地址信息。

[0067] 云平台3在判断获知具有火灾风险时,将各个无线感知设备的所述社区火灾监测

数据与预设阈值进行比较,从而确定所述社区火灾监测数据超出所述预设阈值的目标无线传感设备,根据所述目标无线传感设备的编号信息可以确定火灾警情发生的区域。根据火灾警情发生的区域得到同一区域内所述目标无线执行设备的所述地址信息,进而通过所述地址信息对所述目标无线执行设备通过云网关发送控制指令。

[0068] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过确定社区火灾监测数据超出预设阈值的目标无线传感设备,根据目标无线传感设备的编号信息得到同一区域内目标无线执行设备的地址信息,提高了控制指令发送的准确性。

[0069] 进一步地,基于上述实施例,所述射频单元21还用于接收转换为MQTT协议数据格式的所述目标无线执行设备的执行结果数据,并将所述执行结果数据通过所述云网关2发送至所述云平台3。

[0070] 所述云网关2上的MQTT代理服务器和MQTT客户端通过6LoWPAN无线传感网络1订阅无线传感节点发布的消息,所述消息还包括目标无线执行设备的执行结果数据,并以消息发布者的身份向云平台3发布消息,实现执行结果数据的上云传输,从而实现使得云端获知终端的执行情况,从而进一步提高了火灾预警的可靠性。

[0071] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过将目标无线执行设备的执行结果数据通过云网关发送至云平台,进一步提高了火灾预警的可靠性。

[0072] 进一步地,基于上述实施例,所述异常信息为虚警信息、故障信息或火灾警情信息,其中:所述阈值预警模块223在用于对各个所述无线感知设备的所述社区火灾监测数据进行综合分析时,若单个所述无线感知设备的数据偶尔出现异常,则获知所述异常信息为虚警信息;若单个所述无线感知设备的数据连续出现异常,而其余所述无线感知设备的数据正常,则获知所述异常信息为故障信息;若同一区域内多个所述无线感知设备的数据均异常,则获知所述异常信息为火灾警情信息。

[0073] 所述阈值预警模块223不仅可以对社区火灾监测数据进行综合分析获得是否出现异常,并可对异常信息进行分类,并将分类结果告知云平台3,以利用云平台3进行综合处理。所述异常信息为虚警信息、故障信息或火灾警情信息。若监测到社区建筑物区域内单个传感节点数据偶然发生异常时,判断为虚警,并将虚警信息发送至云平台3,虚警信息包括:异常设备编号、异常设备类型、异常发生时间、异常值。若监测到社区建筑物区域内单个传感节点数据连续出现异常,但同一区域内其余火灾监测节点数据信息正常,则判断为该无线传感节点故障,发送设备故障信息给云平台3,故障信息包括:故障设备编号、故障设备类型、故障发生时间、异常值。(比如,建筑物某一区域内火感连续发出火情信息,但是与该传感器在同一区域内的其他火感状态正常且温度和烟感信息也在正常范围内,则判断该火感出现设备故障)。若监测到社区建筑物同一区域内多个传感节点数据异常,则判断出现火灾警情,并将火灾警情信息传送至云平台3。云端根据实时数据和所述火灾警情信息进行综合预警。

[0074] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过对异常信息区分为虚警信息、故障信息及火灾警情信息,进一步提高了火灾预警的可靠性。

[0075] 进一步地,基于上述实施例,所述阈值预警模块223还用于通过所述MQTT客户端222、所述MQTT代理服务器221及所述射频单元21向出现数据异常的所述无线感知设备发送采样周期调整信息,所述无线感知设备根据所述采样周期调整信息提高采样频率。

[0076] 云网关2的MQTT代理服务器221和MQTT客户端222接收无线感知节点数据,通过云端传输单元23传到云平台3并同时数据发送至阈值预警模块223,阈值预警模块223根据相关标准确定无线传感节点安全阈值。当阈值预警模块223接收的无线感知节点的数据超过安全阈值时,会将异常信息发送至云平台3并且会自动向出现异常的无线感知设备发送控制指令,将相应无线感知设备的采样周期缩短至原采样周期的1/2或其他设定比例。

[0077] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过加大数据出现异常的无线感知设备的采集频率,进一步提高了火灾预警的及时性。

[0078] 进一步地,基于上述实施例,所述阈值预警模块223还用于在所述异常信息为所述火灾警情信息时,根据产生所述火灾警情信息的区域内异常数据的占比得到火灾发生的第二概率,并将所述第二概率的信息发送给所述云平台3;所述云平台3在用于利用所述社区火灾模糊神经网络预警模型与云网关的边缘计算协同实现火灾风险的实时预警与控制时,具体用于:将所述社区火灾监测数据输入到预先建立的社区火灾模糊神经网络预警模型,根据所述社区火灾模糊神经网络预警模型的输出结果得到火灾发生的第一概率;将所述第一概率和所述第二概率进行通过预设的权值进行加权求和,得到火灾发生的第三概率,根据所述第三概率判断是否具有火灾风险;若判断获知具有火灾风险,则通过所述云网关2向所述目标无线执行设备发送控制指令。

[0079] 所述云平台3将所述社区火灾监测数据输入到预先建立的社区火灾模糊神经网络预警模型,根据所述社区火灾模糊神经网络预警模型的输出结果得到火灾发生的第一概率。

[0080] 所述阈值预警模块223还用于在所述异常信息为所述火灾警情信息时,根据产生所述火灾警情信息的区域内异常数据的占比得到火灾发生的第二概率,并将所述第二概率的信息发送给所述云平台3。

[0081] 云平台3接收到的社区火灾监测数据(实时数据)后,将所述社区火灾监测数据输入到利用社区无线传感网络监测历史数据建立的社区火灾模糊神经网络预警模型,并根据所述社区火灾模糊神经网络预警模型的输出结果得到火灾发生的第一概率;并且云平台3接收阈值预警模块223发送的对于火灾风险判断的第二概率。云平台3将所述第一概率和所述第二概率进行通过预设的权值进行加权求和,得到火灾发生的第三概率,根据所述第三概率判断是否具有火灾风险。其中,加权求和时,第一概率的权值和第二概率的权值可以相同或不同。

[0082] 若所述第三概率大于预设概率阈值,则判断具有火灾风险。云平台3进一步获取火灾风险区域的目标无线执行设备的所述地址信息,云平台3可以通过获取实时数据中异常数据对应的无线感知设备的编号信息获取所述地址信息,并可结合所述异常信息中的无线感知设备的信息获取更加全面的所述目标无线执行设备的地址信息,进而基于所述地址信息向所述目标无线执行设备发送控制指令。

[0083] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过综合阈值预警模块的处理结果以及云端对于实时数据的处理结果判断是否具有火灾风险,进一步提高了火灾风险预警的可靠性。

[0084] 本发明实施例提出的社区火灾无线传感网络和云网关实现了数据的上行和下行传输,在此基础上利用云网关阈值处理单元和云端模糊推理系统实现社区火灾场景的云端

协同预警,并可根据预警结果和社区火灾实际场景下发控制指令进行云端应急处置。

[0085] 图4是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的工作流程图。如图4所示,6LoWPAN无线传感网络采集社区数据到云网关,云网关接收数据,并把实时数据发送到阈值处理单元进行处理,阈值处理单元判断是否超出阈值;若同一区域内单一传感器数据偶然超出阈值,其他传感器正常,则认为是虚警,并将虚警信息传送至云平台;若同一区域内单一传感器数据连续超出阈值,其他传感器正常,则认为是传感器故障,并将故障信息传送至云平台;若同一区域内多个传感器数据连续超出阈值,则认为发生火灾警情,将数据上传至云平台模糊推理系统,云平台综合预警警情信息和实时数据判断是否有火灾发生,并根据实际警情进行处理。

[0086] 进一步地,基于上述实施例,所述无线感知设备包括温湿度传感器、烟雾传感器、火焰传感器、门磁开关传感器、可燃气体传感器及火灾报警器;所述无线执行设备包括喷淋装置(喷淋执行阀)、通风阀及卷帘门。

[0087] 图5是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的结构示意图。如图5所示,各个无线感知设备将感知的社区火灾监测数据发送至云网关,云网关将实时数据转发给云平台,并且云网关可进行边缘计算确认异常信息,若有异常信息则发送异常信息至云平台。云平台综合边缘计算结果及自身数据处理结果进行综合研判及智能决策,确认是否存在火灾风险,若存在,则向相应的无线执行设备发送控制指令,实现远程控制。

[0088] 图6是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的6LoWPAN无线传感网络中无线传感节点的结构示意图。如图6所示,无线传感节点(火灾监测子节点)包括微处理器、射频模块、无线感知设备和无线执行设备。微处理器集成标准的通信接口包括串口通信、485通信接口、模拟量通信接口及0/1数字量通信接口等。所述微处理器通过串行总线接口(uart)与射频模块连接,基于6LoWPAN的无线传感网络与云网关2的边界路由器连接。连接成功后边界路由器分配IPV6地址给火灾监测子节点以实现无线传感网络自组网。485通信接口、模拟量通信接口及0/1数字量通信接口与消防火灾相关的设备仪表对接,包括烟感设备、火感设备、气体监测设备、火灾报警设备等。数据存储单元与微处理器相连。

[0089] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过提供多种无线感知设备及无线执行设备,进一步提高了风险预警的可靠性。

[0090] 图7是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的结构示意图。所述云网关和所述6LoWPAN无线传感网络均为多个,且一一对应。也即,云平台可以接收到多个区域的云网关发送的不同无线传感网络的监测信息,并作出对应的控制。

[0091] 在上述实施例的基础上,本发明实施例实现无线个域通信网络向物联网的延伸,可满足社区不同楼宇、不同楼层之间6LoWPAN无线消防传感网络,通过云网关及云平台连接在一起,实现不同子网的消防报警信息交换、通信与控制。

[0092] 为进一步说明本发明实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的功能,下面进一步通过具体实施例对本发明实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的工作流程进行介绍。

[0093] 本发明实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统包括用于社区火灾感知的6LoWPAN无线传感网络、云网关和云平台。所述无线传感网络包括多个部署在社区建筑内的无线传感节点(包括无线传感设备和无线执行设备),无线传感节点通过6LoWPAN无线传感网

络用多跳自组网的方式将数据汇聚到云网关节点,云网关节点通过NB-IOT网络将火灾感知数据传输到云平台。

[0094] 图8是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的数据上行工作流程示意图。如图8所示,数据上行过程如下:

[0095] 系统启动后,云网关的射频单元自动获取网络前缀自动生成的IPv6地址,通过基于IPv6的低功耗有损无线局域网路由器(IPv6R outing Protocol for Low power and lossy networks,RPL)路由协议构建以边界路由器为根节点的树型网络。云网关的射频单元通过6LoWPAN无线个域网与无线传感节点建立网络通道,在应用层通过MQTT协议进行数据传输,将无线传感节点的数据消息发布到云网关的MQTT broker以实现数据汇聚。一方面云网关的MQTT客户端通过云端传输单元将云网关汇聚的数据传送到云平台;另一方面,将云网关汇聚的数据传输到阈值预警模块,阈值预警模块将无线传感节点汇聚的数据进行预分析,如果相应数据的分析结果超出正常的阈值范围,将产生相应的预警信息,并自动通过云网关MQTT客户端将预警信息发送至云平台,由云平台结合云网关发布的实时监控数据并利用模糊神经网络进行综合预警,得到社区火灾监控系统风险预警信息。

[0096] 图9是本发明一实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的数据下行工作流程示意图。如图9所示,数据下行过程如下:

[0097] 当需要向无线执行节点发送控制指令时,云平台根据社区火灾综合预警结果或者其他控制要求向云网关MQTT Broker发布控制指令,云网关再通过MQTT客户端发送相应指令到对应的6LoWPAN网络下的无线传感执行器设备,接着相应的执行器设备执行相关的指令。指令执行完成后,无线传感执行节点会将执行结果反馈给云平台:先将执行结果发布到云网关的MQTT Broker,然后由云网关的MQTT客户端通过云端传输单元将执行结果反馈给云平台。

[0098] 本发明实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统的优点如下:

[0099] (1) 解决了在结构复杂的建筑物内直接部署GPRS、4G等无线广域网的无线社区消防设施组网时可靠性难以保证的问题。

[0100] (2) 对海量的消防无线传感设备,若直接采用无线电信网络传输,成本会非常昂贵,且现有的电信网络很难保障在社区复杂建筑物内海量的无线传感设备同时在线通信。而本发明实施例提供的基于6LoWPAN的社区火灾监测系统利用6LoWPAN无线个域网实现海量火灾监测传感节点自组网,不仅组网方便,还解决了广域网在建筑物内信号差的问题。

[0101] (3) 对6LoWPAN无线传感网络进行一些研究只是停留在无线个域网层面,没有考虑广域网互联问题。它们一般都在局部区域内应用,网与网之间一般不通信,这离真正实现社区火灾消防系统万物互联的目标还有一定的距离。比如,由于节点必须要有极低的功耗,其计算及存储资源受限,通信带宽、传输距离、覆盖范围都必须减小。另外,不同通信协议的技术无法互联互通。针对这些问题,本发明实施例提出基于6LoWPAN的社区火灾监测系统云网关有以下优点:广泛接入社区消防系统6LoWPAN无线传感网络设备,通过MQTT协议实现一网到底。

[0102] (4) 该基于6LoWPAN的社区火灾监测系统运用6LoWPAN与MQTT技术,实现了6LoWPAN无线传感网络中各传感器节点的环境参数信息上云以及远程控制社区火灾检测系统中的无线节点设备。实现了无线个域网和无线广域网之间的互联互通,通过MQTT协议直接连通

云平台 and 6LoWPAN 网络, 即 MQTT 一网到底。该边缘网关实现了社区火灾预测预警功能, 首先网关实现了阈值预警的功能, 当监测到无线传感节点的数值超过阈值范围时, 网关设备就会向云平台发送警告信息进行提醒。云平台可以直接利用网关发送出的预警信息进行火灾风险的综合预警, 该方案不仅避免了在云平台或者服务器开发报警算法的繁琐, 另外还提高了预警信息的实时性。

[0103] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下, 即可以理解并实施。

[0104] 通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现, 当然也可以通过硬件。基于这样的理解, 上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中, 如 ROM/RAM、磁碟、光盘等, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备 etc) 执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0105] 最后应说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

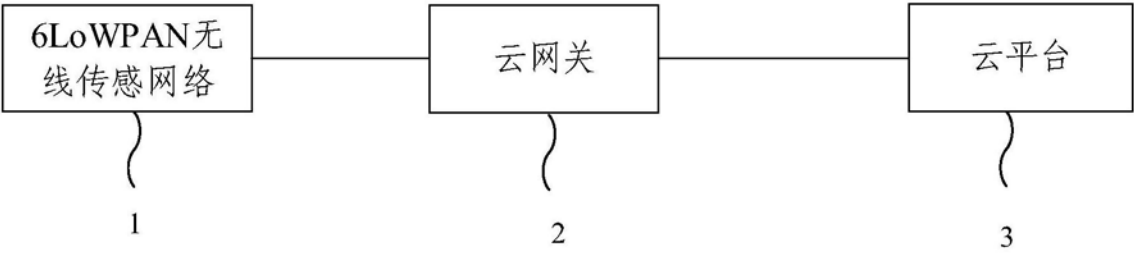


图1

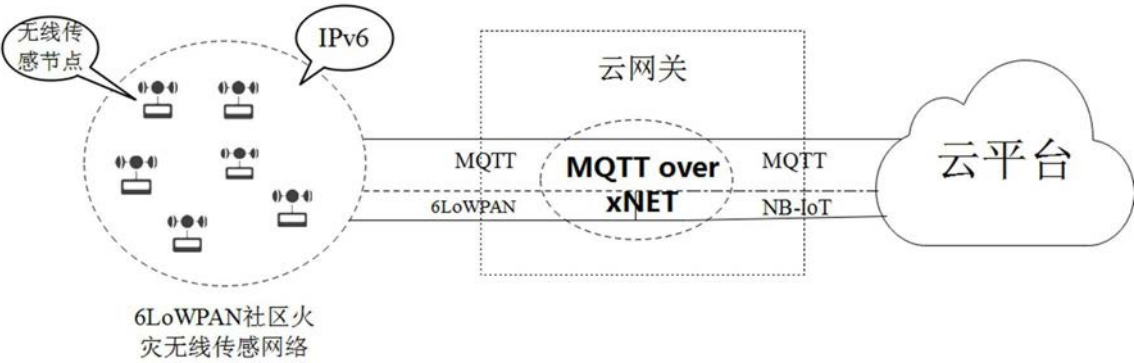


图2

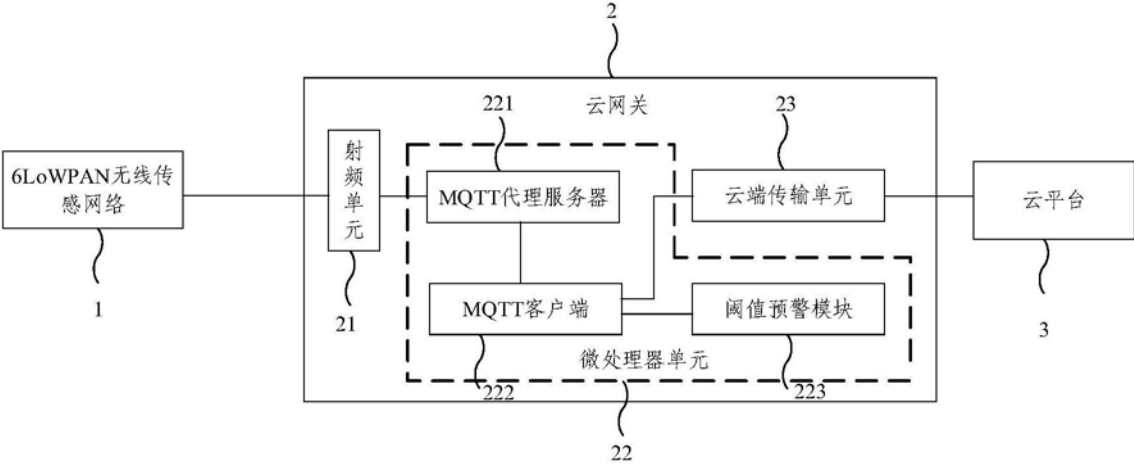


图3

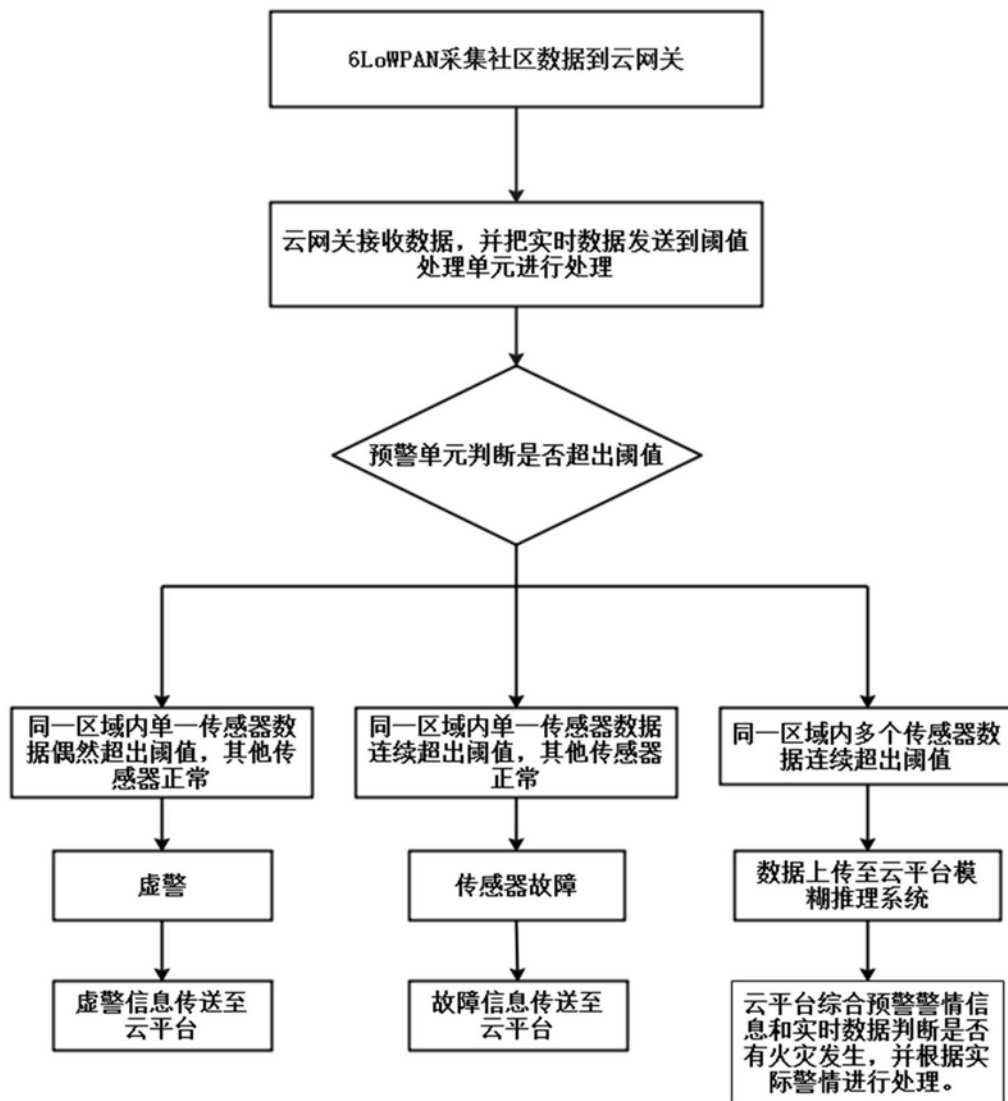


图4

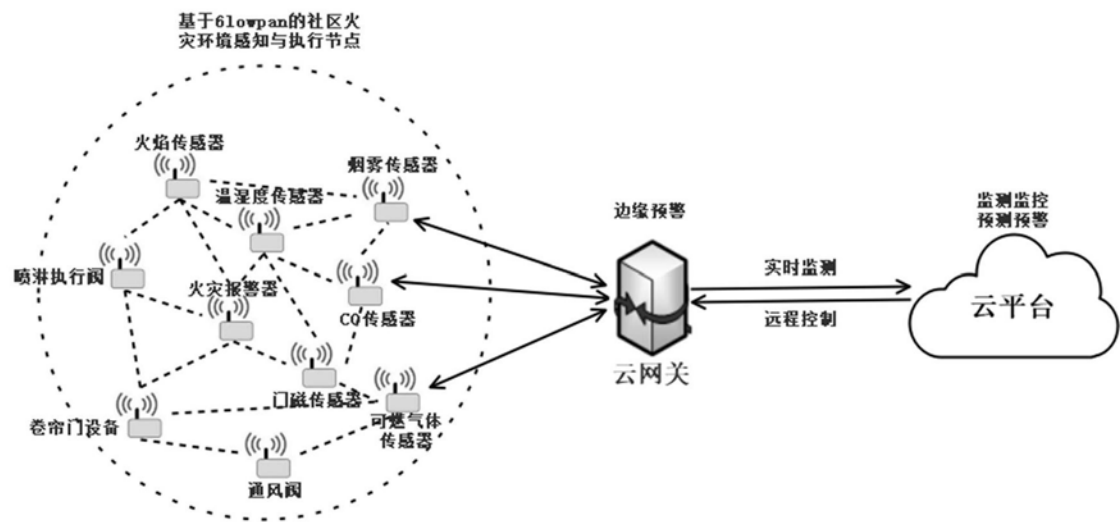


图5

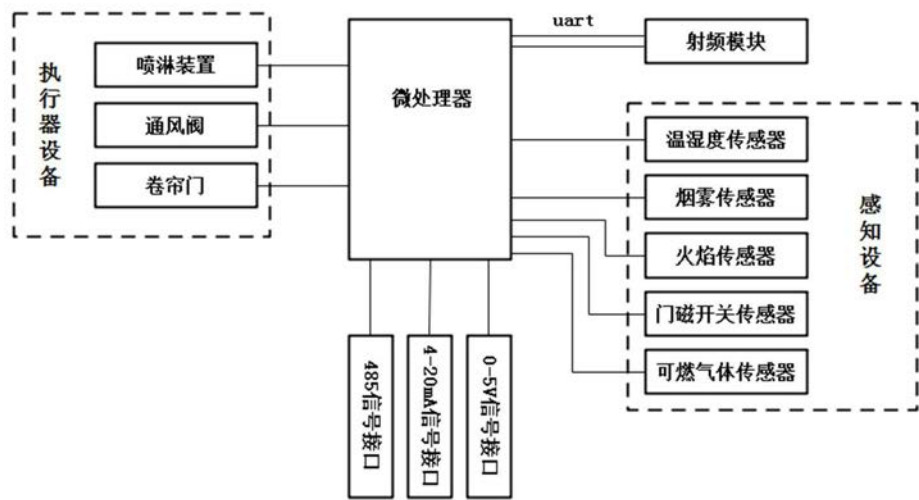


图6

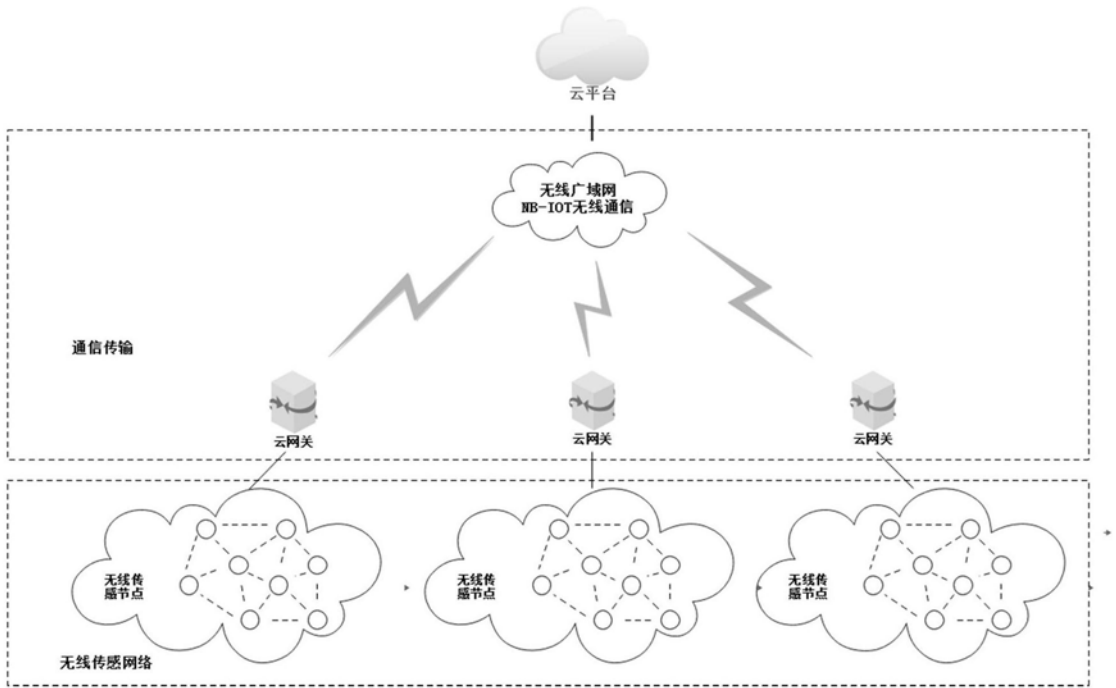


图7

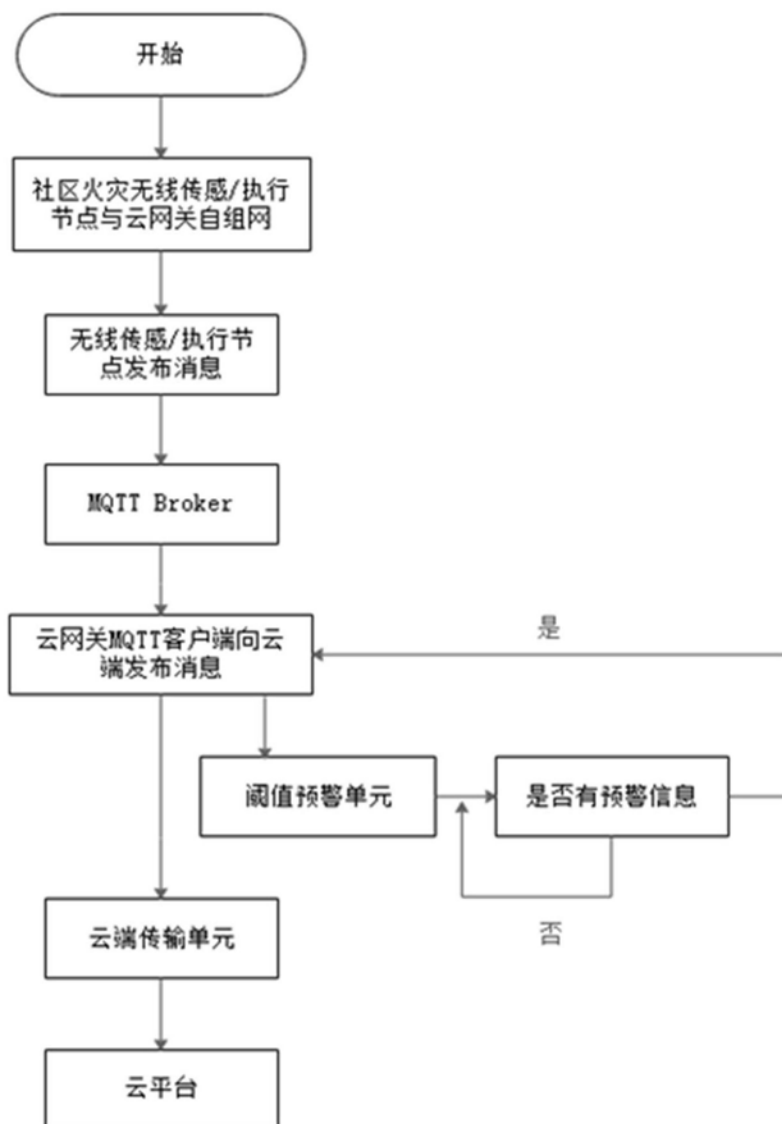


图8

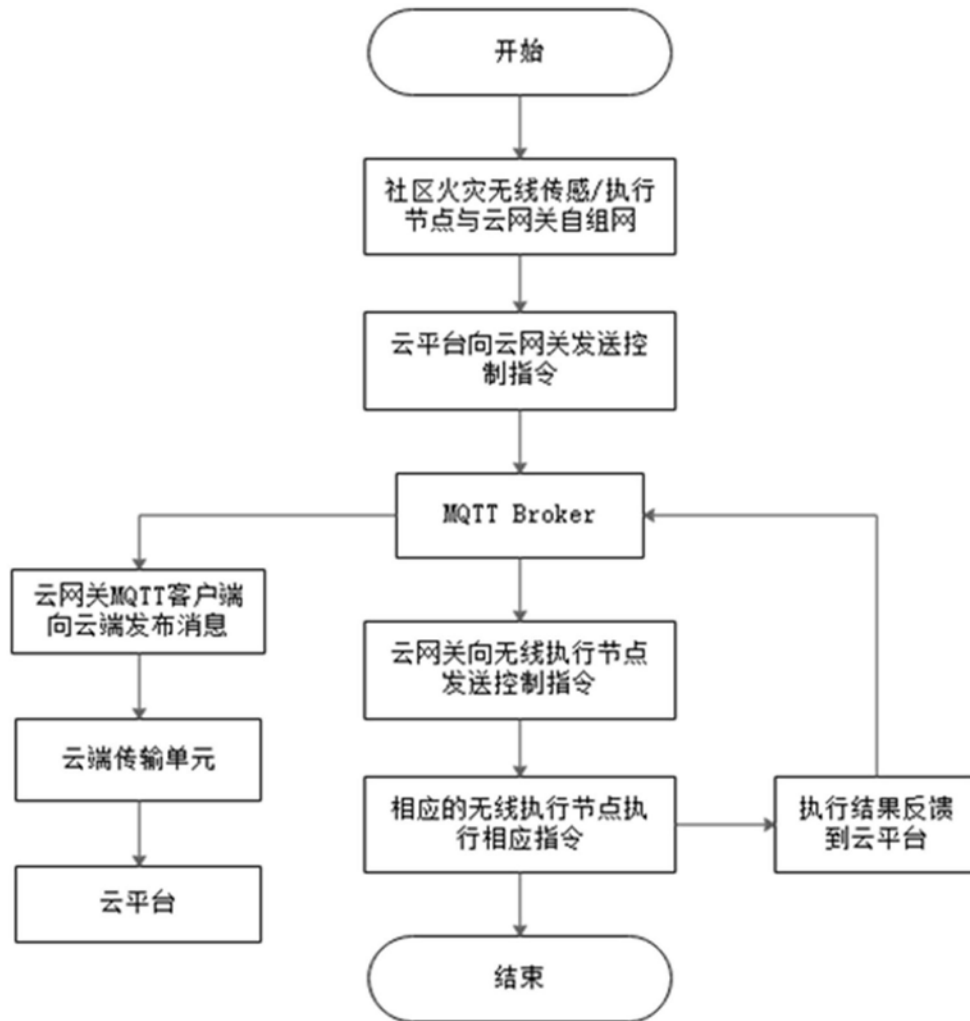


图9