



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110428630 B

(45) 授权公告日 2021.12.21

(21) 申请号 201910852853.0

CN 109285386 A, 2019.01.29

(22) 申请日 2019.09.10

CN 107221188 A, 2017.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2011/0082956 A1, 2011.04.07

申请公布号 CN 110428630 A

US 10008117 B1, 2018.06.26

US 2016/0105320 A1, 2016.04.14

(43) 申请公布日 2019.11.08

林杰山. 基于FPGA的蓝牙HCI_UART主控制接

(73) 专利权人 西安电子科技大学

口的设计与实现.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2015, I135-88.

地址 710071 陕西省西安市太白南路2号

刘永存. 基于互联网+WSN的智慧城市路灯控

(72) 发明人 李长乐 刘钊 毛国强 陈志强

制系统设计与实现.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑》.2018, C038-57.

王云鹏 王辉 赵瑞钢 罗渠元

陈恩. 基于Si4432无线自组网的设计与实

(续)

现.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2016, I136-273.

(74) 专利代理机构 西安吉顺和知识产权代理有

张昊一. 基于CSR主从一体51单片机的安全

限公司 61238

无线智能电磁锁系统设计与实现.《信息通信》

代理人 吴倩倩

.2016, 79-81. (续)

(51) Int. Cl.

G08G 1/01 (2006.01)

(续)

审查员 高僮

(56) 对比文件

CN 109191913 A, 2019.01.11

CN 105761502 A, 2016.07.13

CN 108430052 A, 2018.08.21

CN 109615867 A, 2019.04.12

CN 105119658 A, 2015.12.02

CN 106937327 A, 2017.07.07

CN 109147354 A, 2019.01.04

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

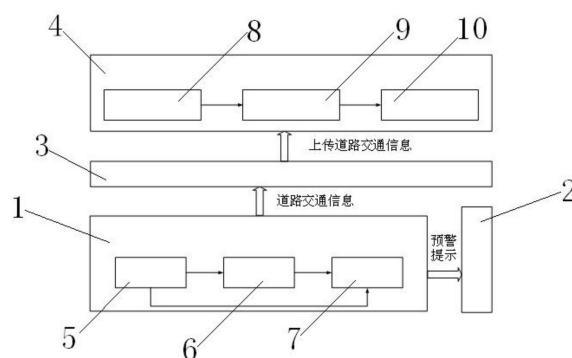
(54) 发明名称

一种道路行人检测系统及其组网方法

(57) 摘要

一种道路行人检测系统,包括有行人检测装置,行人检测装置的预警提示端与车载终端相连;行人检测装置通过多个基站和云端相连;一种道路行人检测系统的组网方法,包括以下步骤:步骤1,参数设置:设相邻道钉间的距离D,通信单元的最大通信距离L,基站的通信距离S;步骤2,行人检测装置包括的多个道钉之间组网;步骤3,行人检测装置与车载终端组网;步骤4,行人检测装置通过基站与云端组网;具有提高通信效率,降低通信时延,保障行人出行安全的

特点。



[转续页]

[接上页]

(72) 发明人 刘安琪

(51) Int.Cl.

G08G 1/04 (2006.01)

G08G 1/042 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

H04W 40/32 (2009.01)

G08B 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件

张燕非.改进LEACH算法的船舶无线网络路由算法机制.《舰船科学技术》.2019,118-120.

Debashreet Das.COMPARATIVE STUDY OF PROACTIVE AND REACTIVE ROUTING PROTOCOLS IN WIRELESS GRIDS.《2018 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)》.2018,

1. 一种道路行人检测系统的组网方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,参数设置:

设相邻道钉间的距离 D ,通信单元的最大通信距离 L ,基站的最大通信距离 S , $D \leq L \leq S$,为保证发光单元能够有效引起驾驶员视觉感知,按排列顺序对每个作为节点的道钉所编号为ID;

步骤2,行人检测装置包括的多个道钉之间组网,具体做法是:

2a,设通信单元为主从一体的工作模式,当检测单元检测到行人横穿车行道时,通信单元处于主机模式,道钉为主节点,当检测单元未检测到行人横穿车行道时,通信单元处于从机模式,道钉为从节点;

2b,主节点采用一对多数据透传方式,向各从节点发送包括自身ID的组网请求;

2c,每个从节点根据自身的ID、发送组网请求的主节点的ID,以及相邻道钉间的距离 D ,通过式(1)计算与主节点之间的距离:

$$\text{Distance} = |\text{ID}_m - \text{ID}_s| \cdot D \quad (1)$$

其中, ID_m 为发送组网请求的主节点的ID, ID_s 为从节点的ID;

2d,每个从节点判断自身与主节点之间的距离是否小于实际场景中所需要的组网规模,若是,对主节点的组网请求进行应答,并执行步骤2e,否则,根据检测单元实时的检测结果,确定新的主节点和从节点,并执行步骤2b,本实施例中组网规模为10米,即单次检测主节点以及邻近的4个从节点进行组网;

2e,主节点选择组网信道,并为各从节点分配网络地址,然后确定以主节点为中心节点,以从节点为分节点的星型拓扑结构,实现道钉之间组网;

步骤3,行人检测装置与车载终端组网,具体做法是:

3a,设检测单元检测到行人横穿车行道的道钉为主节点,其余道钉以及车载终端为从节点;

3b,主节点的检测单元采集道路预警信息,并通过通信单元将所述道路预警信息发送给车载终端;

3c,车载终端接收到主节点的通信单元发送的道路预警信息后,采用与通信单元相同无线频率,向主节点发送入网请求;

3d,主节点接受车载终端的入网请求,并将本地网络地址分配给车载终端;

3e,车载终端通过主节点分配的本地网络地址建立与主节点的连接,直至车载终端离开通信单元所覆盖的通信区域后,断开与主节点的连接,实现行人检测装置与车载终端的组网;

步骤4,行人检测装置通过基站与云端组网,具体做法是:

4a,对所有节点进行分簇,每个簇包含的节点数量小于 $2M$,设每个簇内检测到行人的道钉为主节点,主节点作为所在簇的簇头,每个簇均与基站连接,其中 $\lceil \cdot \rceil$ 表示对 \cdot 取整;

4b,簇头通过通信单元向各节点发送包括自身ID的组网请求;

4c,各节点根据接收到的ID确定所在簇的簇头,并对簇头进行应答;

4d,簇头接收到簇内节点的应答后,通过通信单元与簇头建立组网链路,形成以簇头为中心,以簇内节点为分节点的星型拓扑结构;

4e,簇内各节点的检测单元采集道路交通信息,并通过通信单元将所述道路交通信息

发送给簇头,簇头向基站发送组网请求并接收基站的应答,簇头通过通信单元以LoRa点对点传输的方式与基站建立组网链路,将所述道路交通信息发送给基站;

4f,基站向云端中的服务器发送组网请求,并根据服务器的应答,通过蜂窝网或Wi-Fi将道路交通信息上传到云端中的服务器,实现行人检测装置通过基站与云端组网。

一种道路行人检测系统及其组网方法

技术领域

[0001] 本发明属于道路行人检测技术领域,具体涉及一种道路行人检测系统及其组网方法。

背景技术

[0002] 在经济社会持续高速发展的时代背景下,汽车成为人们出行的主要交通工具,但是在方便人们日常出行的同时,汽车保有量的爆炸式增长也带来了一系列的问题,例如交通拥堵和交通事故,导致交通系统效率降低,经济财产损失严重,环境污染问题加剧。同时,随着物联网技术的发展,先进传感技术、网络技术、计算技术、协同技术等不断发展创新,无人驾驶技术成为改善当前交通环境的可行性解决方案,在许多国家和地区,为了使交通环境更加安全、智能、高效、环保,智慧公路建设逐渐被提上日程。作为交通环境中主要的弱势群体,行人已经成为全球因道路交通事故而伤亡的主要群体,特别是在发展中国家这种情况尤为严重,因此行人的安全问题成为智慧公路建设中的研究热点,行人检测系统的构建成为智慧公路建设中最重要的一部分之一。

[0003] 现有道路行人检测系统的组网方案中,行人检测模块检测到行人后,切换为发送模式,通过点对点无线通信方式向邻近模块发送数据,邻近模块在接受模式下依次感知到行人经过,各行人检测模块频繁进行模式切换以完成数据传输与组网,组网过程中未涉及车载终端。这种组网方案存在一定的缺点:第一,行人检测模块之间采用点对点的通信方式,不能实现一对多的数据传输,不同行人检测模块只能顺次传输数据,系统的组网效率低;第二、行人检测模块需要频繁切换工作模式以实现数据收发,通信时延较高,行人检测模块数量较多时会造成时延累积现象,导致系统可扩展性较差,组网规模有限;第三、数据传输过程中,若某个行人检测模块出现问题,将会导致整个系统数据传输中断,系统鲁棒性差;第四、组网过程中未考虑车载终端等,只是在行人检测模块之间进行组网,只进行行人检测信息传输,系统功能单一。行人检测系统中的组网问题对系统的安全性起到至关重要的作用,现有行人检测系统的组网方案,存在组网效率低,通信时延高,系统鲁棒性差,功能单一等缺陷,难以对行人安全进行有效的保护。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的不足,本发明的目的是提供一种道路行人检测系统及其组网方法,具有提高通信效率,降低通信时延,保障行人出行安全的特点。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种道路行人检测系统,包括有行人检测装置,行人检测装置的预警提示端与车载终端相连;行人检测装置通过多个基站和云端相连;

[0006] 所述行人检测装置,包括等距离设置在车行道两侧和斑马线两侧的多个道钉;所述道钉包括检测单元、发光单元和通信单元,检测单元的输出端与发光单元和通信单元相连,发光单元的输出端与通信单元相连;为防止地面遮挡数据传输,所述道钉紧贴地面部

署,车行道两侧和斑马线两侧的道钉相互交错,同侧道钉朝向满足检测单元和通信单元均直线排列且朝向一致,为保证发光单元能够有效引起驾驶员视觉感知,同时道钉间距离小于检测单元和通信单元最大通信距离;

[0007] 所述检测单元,包括微波检测模块、红外检测模块和地磁检测模块,所述微波检测模块和红外检测模块均安装在道钉内部两侧,用于对横穿车行道的行人进行检测,所述地磁检测模块用于对车行道上的车辆进行检测;

[0008] 所述发光单元,用于通过闪烁灯光的方式对行驶在车行道上的车辆进行预警提示;

[0009] 所述通信单元,用于实现道钉之间的信息交互,并向车载终端发送道路预警信息,以及向基站发送包括人流量和/或车流量的道路交通信息;

[0010] 所述车载终端,包括车载通信模块和预警模块,其中车载通信模块用于接收通信单元发送的道路预警信息,所述预警模块包括LED灯和蜂鸣器,通过亮灯和/或蜂鸣的方式,辅助驾驶员进行风险规避;

[0011] 所述基站,用于将通信单元发送的道路交通信息转发到云端;

[0012] 所述云端,包括服务器8、存储器9和处理器10,服务器、存储器和处理器依次相连,其中:

[0013] 所述服务器,用于接收并记录基站发送的道路交通信息;

[0014] 所述存储器,用于对服务器接收的道路交通信息进行存储和备份;

[0015] 所述处理器,用于对存储器内的道路交通信息进行融合,形成道路流量数据发送给交通管控中心。

[0016] 一种道路行人检测系统的组网方法,包括以下步骤:

[0017] 步骤1,参数设置:

[0018] 设相邻道钉间的距离D,通信单元的最大通信距离L,基站的通信距离S, $D \leq L \leq S$,为保证发光单元能够有效引起驾驶员视觉感知,按排列顺序对每个作为节点的道钉所编号码为ID;

[0019] 步骤2,行人检测装置包括的多个道钉之间组网,具体做法是:

[0020] 2a,设通信单元为主从一体的工作模式,当检测单元检测到行人横穿车行道时,通信单元处于主机模式,道钉为主节点,当检测单元未检测到行人横穿车行道时,通信单元处于从机模式,道钉为从节点;

[0021] 2b,主节点采用一对多数据透传方式,向各从节点发送包括自身ID的组网请求;

[0022] 2c,每个从节点根据自身的ID、发送组网请求的主节点的ID,以及相邻道钉间的距离D,通过式(1)计算与主节点之间的距离:

[0023] $Distance = |ID_m - ID_s| \cdot D \quad (1)$

[0024] 其中,为发送组网请求的主节点的ID,为从节点的ID;

[0025] 2d,每个从节点判断自身与主节点之间的距离是否小于实际场景中所需要的组网规模,若是,对主节点的组网请求进行应答,并执行步骤2e,否则,根据检测单元实时的检测结果,确定新的主节点和从节点,并执行步骤2b,本实施例中组网规模为10米,即单次检测主节点以及邻近的4个从节点进行组网;

[0026] 2e,主节点选择组网信道,并为各从节点分配网络地址,然后确定以主节点为中心

节点,以从节点为分节点的星型拓扑结构,实现道钉之间组网;

[0027] 步骤3,行人检测装置与车载终端组网,具体做法是:

[0028] 3a,设检测单元检测到行人横穿车行道的道钉为主节点,其余道钉以及车载终端为从节点;

[0029] 3b,主节点的检测单元采集道路预警信息,并通过通信单元将所述道路预警信息发送给车载终端;

[0030] 3c,车载终端接收到主节点的通信单元发送的道路预警信息后,采用与通信单元相同无线频率,向主节点发送入网请求;

[0031] 3d,主节点接受车载终端的入网请求,并将本地网络地址分配给车载终端;

[0032] 3e,车载终端通过主节点分配的本地网络地址建立与主节点的连接,直至车载终端离开通信单元所覆盖的通信区域后,断开与主节点的连接,实现行人检测装置与车载终端的组网;

[0033] 步骤4,行人检测装置通过基站与云端组网,具体做法是:

[0034] 4a,对所有节点进行分簇,每个簇包含的节点数量小于 $2M$, $M = \left\lceil \frac{S}{D} \right\rceil$,设每个簇内

检测到行人的道钉为主节点,主节点作为所在簇的簇头,每个簇均与基站连接,其中 $\left\lceil \frac{S}{D} \right\rceil$ 表示对 $\frac{S}{D}$ 取整;

[0035] 4b,簇头通过通信单元向各节点发送包括自身ID的组网请求;

[0036] 4c,各节点根据接收到的ID确定所在簇的簇头,并对簇头进行应答;

[0037] 4d,簇头接收到簇内节点的应答后,通过通信单元与簇头建立组网链路,形成以簇头为中心,以簇内节点为分节点的星型拓扑结构;

[0038] 4e,簇内各节点的检测单元采集道路交通信息,并通过通信单元将所述道路交通信息发送给簇头,簇头向基站发送组网请求并接收基站的应答,簇头通过通信单元以LoRa点对点传输的方式与基站建立组网链路,将所述道路交通信息发送给基站;

[0039] 4f,基站向云端中的服务器发送组网请求,并根据服务器的应答,通过蜂窝网或Wi-Fi将道路交通信息上传到云端中的服务器,实现行人检测装置通过基站与云端组网。

[0040] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0041] 本发明主要实现道路上行人检测装置包括的多个道钉之间的实时通信以及行人检测装置与车载终端之间的预警通信,并将实时道路交通数据上传到云端,为城市交通管控提供数据支持。相比于其他组网方法,本发明主要有以下优点:

[0042] 1) 道路上行人检测装置包括的多个道钉之间能够实现一对多的数据透传,满足一点触发多点感知的需求,相比于点对点的通信方式,大大提高系统组网效率;

[0043] 2) 节省主从转换以及模式切换导致的时延,系统各个模块之间通信灵敏度高,实现极低的分组丢失率,真正做到数据实时有效收发;

[0044] 3) 增大了行人检测系统的预警距离,同时增强了系统的可靠性,此方法可扩展性高,满足大规模部署的组网要求;

[0045] 4) 本发明的方法不受温度、湿度、噪声、气流、尘埃、光线等影响,具备很强的鲁棒

性,即使单一模块出现问题,也能保证有效地进行数据传输;

[0046] 模块与车载终端互连,及时进行危险预警,并将实时道路交通数据上传到云端,为城市交通管控提供数据支持,系统功能强大。

[0047] 本发明的一种道路行人检测系统的组网方法,通过此组网方案能够实现道路上行人检测模块之间的实时通信以及模块与车载终端之间的预警通信,并将实时道路交通数据上传到云端。与传统的点对点无线通信相比,本方案提出的组网方式能够实现一对多的数据透传,大量节省了主从转换以及模式切换导致的时延,真正做到数据实时收发、一点触发多点感知的需求,并且增大了系统的预警距离,同时增强了检测系统的可靠性。主要包括通信子网的组建、配置、子网之间实现互连、模块与车载终端互连等问题。首先通过模块的无线通信方式(比如蓝牙、LoRa、Wi-Fi、Zigbee等)实现多个装置之间的一对多通信,此部分主要完成组网的初始化以及相关参数配置工作。另外,通过给子网边缘处的装置增加多个收发模块实现子网与子网之间的信息收发功能,实现整个系统的连通性。系统先通过装置与装置之间组网形成通信子网,再通过将各子网互相连接满足整个系统的通信要求。

[0048] 行人检测装置包括的多个道钉之间由于采用一对多数据透传方式,组建星型拓扑结构,因此可实现道钉之间的组网方法;由于行人检测装置与车载终端组网,因此可向车载终端发送道路预警信息,辅助驾驶员进行风险规避;道路行人检测系统通过基站将实时道路交通数据上传到云端,为城市交通管控提供数据支持。

[0049] 采用本发明的方法在道路上行人检测模块、车载终端、云数据平台等多方之间进行组网,通信时延低,组网效率高,系统鲁棒性强,能够有效实现行人检测模块之间的实时通信以及模块与车载终端之间的预警通信,及时进行危险预警,并将实时道路交通流量数据上传到云端,不仅保障道路行人的生命财产安全,更能为城市交通管控提供数据支持。本发明大大提高通信效率,降低通信时延,通过此组网方案能够实现道路上行人检测模块之间的实时通信以及模块与车载终端之间的预警通信,保障行人出行安全,同时将实时道路交通数据上传到云端,推动智慧公路建设,为智慧城市交通管控提供数据支持,构成智能化先进交通模式的重要组成部分,提高交通效率和安全性,促进经济发展。

附图说明

[0050] 图1为本发明的系统架构图。

[0051] 图2为本发明的组网流程图。

[0052] 图3为本发明的应用场景一图。

[0053] 图4为本发明的应用场景二图。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0055] 参照图1,一种道路行人检测系统,包括有行人检测装置1,行人检测装置的预警提示端与车载终端2相连;行人检测装置通过多个基站3和云端4相连;

[0056] 所述行人检测装置,包括等距离设置在车行道两侧和斑马线两侧的多个道钉;所述道钉包括检测单元5、发光单元6和通信单元7,检测单元的输出端与发光单元和通信单元相连,发光单元的输出端与通信单元相连;为防止地面遮挡数据传输,所述道钉紧贴地面部

署,车行道两侧和斑马线两侧的道钉相互交错,同侧道钉朝向满足检测单元和通信单元均直线排列且朝向一致,为保证发光单元能够有效引起驾驶员视觉感知,同时道钉间距离小于检测单元和通信单元最大通信距离,本实施例取道钉间距离为5米。

[0057] 所述检测单元,包括微波检测模块、红外检测模块和地磁检测模块,所述微波检测模块和红外检测模块均安装在道钉内部两侧,用于对横穿车行道的行人进行检测,所述地磁检测模块用于对车行道上的车辆进行检测;

[0058] 所述发光单元,用于通过闪烁灯光的方式对行驶在车行道上的车辆进行预警提示;

[0059] 所述通信单元,用于实现道钉之间的信息交互,并向车载终端发送道路预警信息,以及向基站发送包括人流量和/或车流量的道路交通信息;

[0060] 所述车载终端,包括车载通信模块和预警模块,其中车载通信模块用于接收通信单元发送的道路预警信息,所述预警模块包括LED灯和蜂鸣器,通过亮灯和/或蜂鸣的方式,辅助驾驶员进行风险规避;

[0061] 所述基站,用于将通信单元发送的道路交通信息转发到云端;

[0062] 所述云端,包括服务器、存储器和处理器,服务器、存储器和处理器依次相连,其中:

[0063] 所述服务器,用于接收并记录基站发送的道路交通信息;

[0064] 所述存储器,用于对服务器接收的道路交通信息进行存储和备份;

[0065] 所述处理器,用于对存储器内的道路交通信息进行融合,形成道路流量数据发送给交通管控中心。

[0066] 参照图2,一种道路行人检测系统的组网方法,包括如下步骤:

[0067] 一种道路行人检测系统的组网方法,包括以下步骤:

[0068] 步骤1,参数设置:

[0069] 设相邻道钉间的距离 D ,通信单元的最大通信距离 L ,基站的通信距离 S , $D \leq L \leq S$,为保证发光单元能够有效引起驾驶员视觉感知,本实施例的取 D 为5米,按排列顺序对每个作为节点的道钉所编号码为ID;

[0070] 步骤2,行人检测装置包括的多个道钉之间组网,具体做法是:

[0071] 2a,设通信单元为主从一体的工作模式,当检测单元检测到行人横穿车行道时,通信单元处于主机模式,道钉为主节点,当检测单元未检测到行人横穿车行道时,通信单元处于从机模式,道钉为从节点;

[0072] 2b,主节点采用一对多数据透传方式,向各从节点发送包括自身ID的组网请求;

[0073] 2c,每个从节点根据自身的ID、发送组网请求的主节点的ID,以及相邻道钉间的距离 D ,通过式(1)计算与主节点之间的距离:

[0074] $Distance = |ID_m - ID_s| \cdot D \quad (1)$

[0075] 其中,为发送组网请求的主节点的ID,为从节点的ID;

[0076] 2d,每个从节点判断自身与主节点之间的距离是否小于实际场景中所需要的组网规模,若是,对主节点的组网请求进行应答,并执行步骤2e,否则,根据检测单元实时的检测结果,确定新的主节点和从节点,并执行步骤2b,本实施例中组网规模为10米,即单次检测主节点以及邻近的4个从节点进行组网;

[0077] 2e,主节点选择组网信道,并为各从节点分配网络地址,然后确定以主节点为中心节点,以从节点为分节点的星型拓扑结构,实现道钉之间组网;

[0078] 步骤3,行人检测装置与车载终端组网,具体做法是:

[0079] 3a,设检测单元检测到行人横穿车行道的道钉为主节点,其余道钉以及车载终端为从节点;

[0080] 3b,主节点的检测单元采集道路预警信息,并通过通信单元将所述道路预警信息发送给车载终端;

[0081] 3c,车载终端接收到主节点的通信单元发送的道路预警信息后,采用与通信单元相同无线频率,本实施例取值为433MHz,向主节点发送入网请求;

[0082] 3d,主节点接受车载终端的入网请求,并将本地网络地址分配给车载终端;

[0083] 3e,车载终端通过主节点分配的本地网络地址建立与主节点的连接,直至车载终端离开通信单元所覆盖的通信区域后,断开与主节点的连接,实现行人检测装置与车载终端的组网;

[0084] 步骤4,行人检测装置通过基站与云端组网,具体做法是:

[0085] 4a,对所有节点进行分簇,每个簇包含的节点数量小于 $2M$, $M = \left\lceil \frac{S}{D} \right\rceil$,设每个簇内

检测到行人的道钉为主节点,主节点作为所在簇的簇头,每个簇均与基站连接,其中 $\left\lceil \frac{S}{D} \right\rceil$ 表

示对 $\frac{S}{D}$ 取整;

[0086] 4b,簇头通过通信单元向各节点发送包括自身ID的组网请求;

[0087] 4c,各节点根据接收到的ID确定所在簇的簇头,并对簇头进行应答;

[0088] 4d,簇头接收到簇内节点的应答后,通过通信单元与簇头建立组网链路,形成以簇头为中心,以簇内节点为分节点的星型拓扑结构;

[0089] 4e,簇内各节点的检测单元采集道路交通信息,并通过通信单元将所述道路交通信息发送给簇头,簇头向基站发送组网请求并接收基站的应答,簇头通过通信单元以LoRa点对点传输的方式与基站建立组网链路,将所述道路交通信息发送给基站;

[0090] 4f,基站向云端中的服务器发送组网请求,并根据服务器的应答,通过蜂窝网或Wi-Fi将道路交通信息上传到云端中的服务器,实现行人检测装置通过基站与云端组网。

[0091] 参见图3,行人检测装置包括的多个道钉沿车行道两侧部署,检测到行人的道钉为主节点,确定以主节点为中心,以从节点为分节点的星型拓扑结构,实现行人检测装置包括的多个道钉之间的组网;主节点的通信单元将道路预警信息发送给车载终端,车载终端通过主节点分配的本地网络地址建立与主节点的连接,实现行人检测装置与车载终端组网;对所有节点进行分簇,设每个簇内检测到行人的道钉为主节点,主节点作为所在簇的簇头,每个簇均与基站连接,基站可管理智能交通网中的智能道钉、智能路灯,无人驾驶中的定位设备,簇内各节点将道路交通信息发送给簇头,簇头将道路交通信息上传到云端中的服务器,实现行人检测装置通过基站与云端组网。

[0092] 参见图4,所述为行人检测装置与云端组网场景图,行人检测装置包括的多个道钉均为节点,对所有节点进行分簇,簇内检测到行人的道钉为主节点,主节点作为所在簇的簇

头与簇内节点形成以簇头为中心,以簇内节点为分节点的星型拓扑结构;簇头接收簇内节点发来的道路交通信息,并通过通信单元以LoRa点对点传输的方式与基站建立组网链路,每个基站可连接多个簇,基站可对多个节点进行并行通信;基站向云端中的服务器发送组网请求,并根据服务器的应答,通过蜂窝网或Wi-Fi将道路交通信息上传到云端中的服务器,实现行人检测装置通过基站与云端组网。

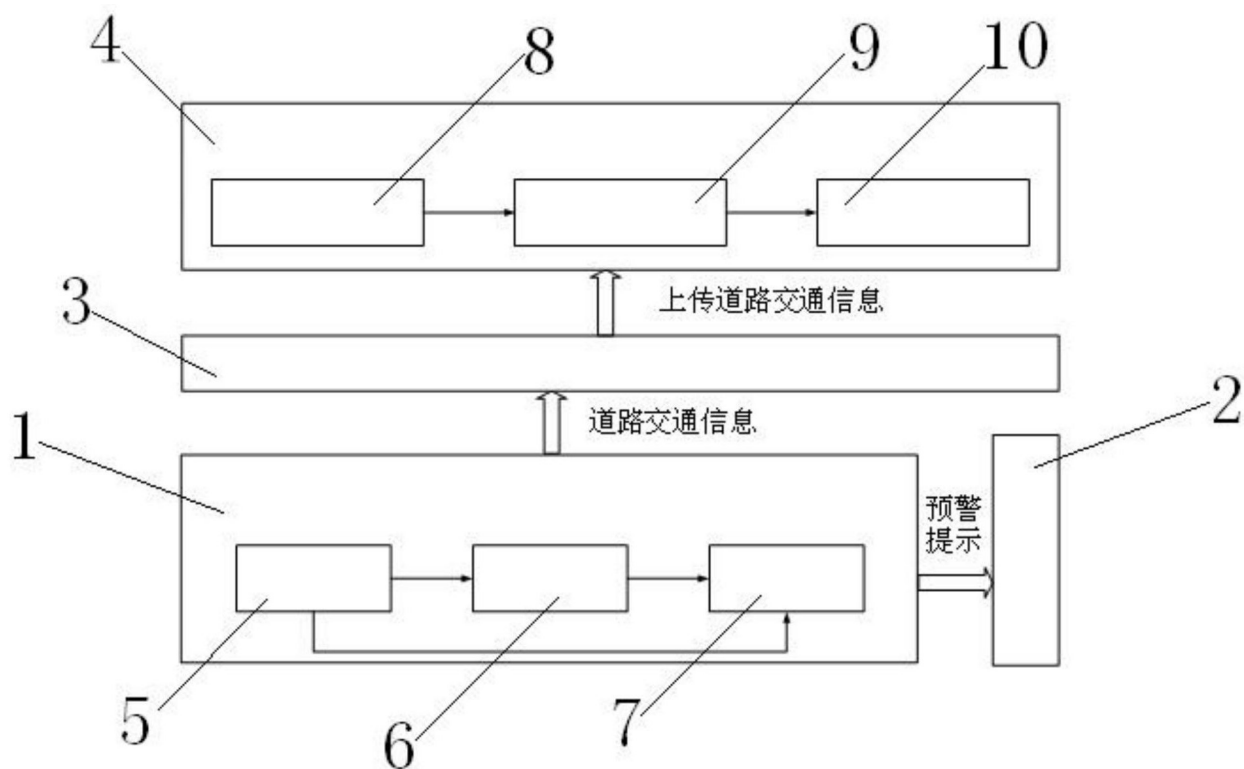


图1

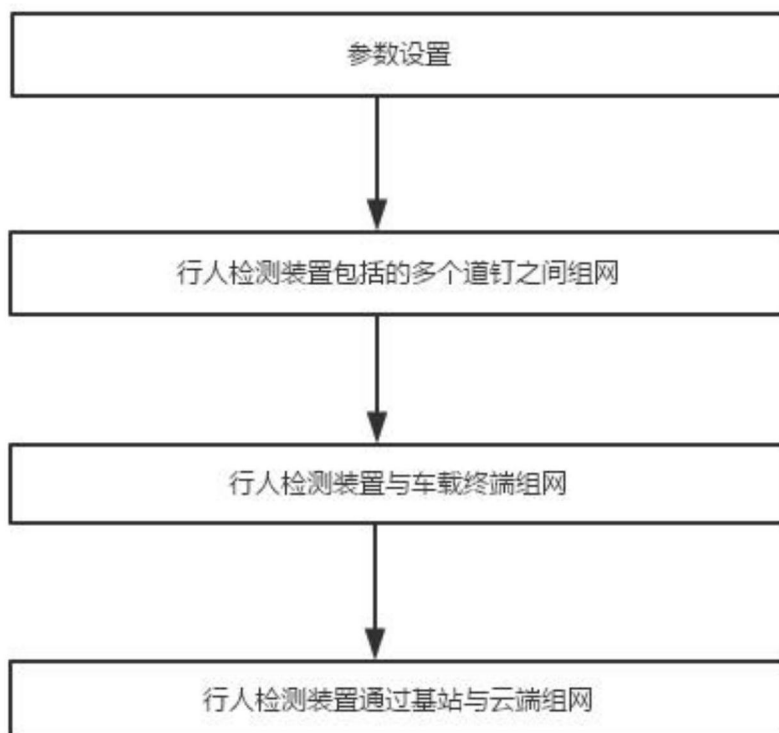


图2

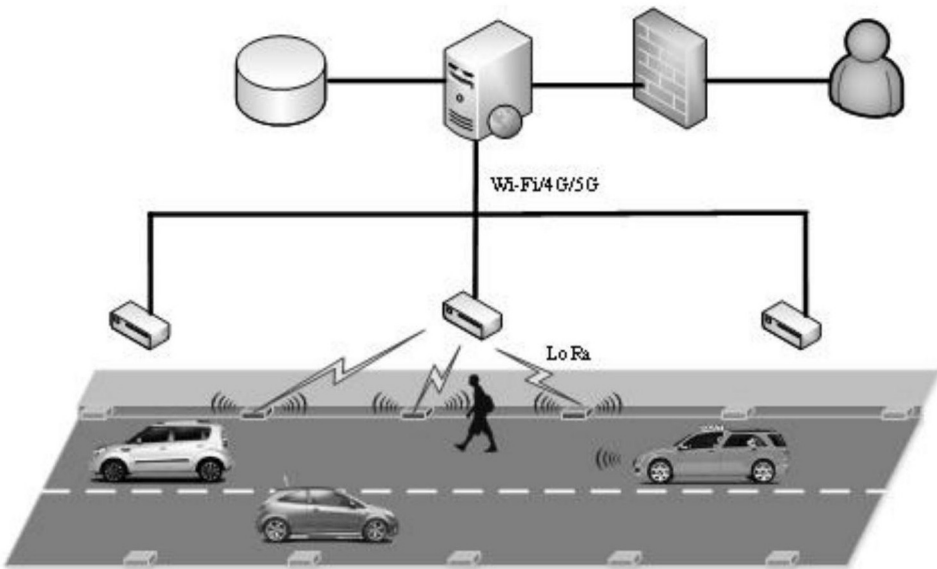


图3

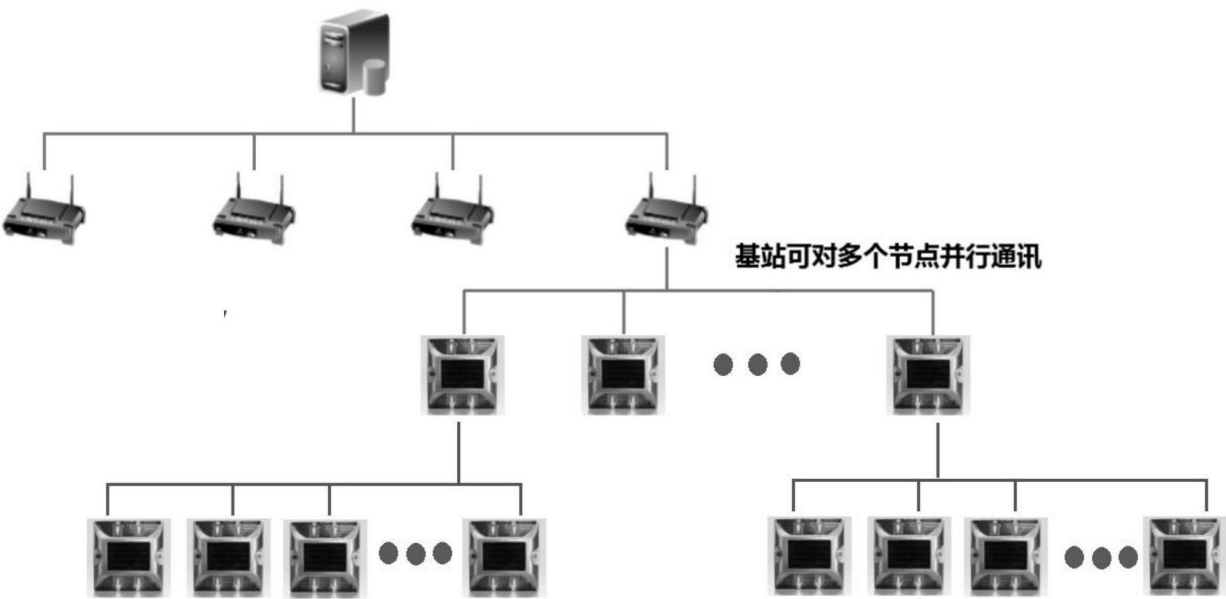


图4