

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 实用新型专利



(10) 授权公告号 CN 204087492 U

(45) 授权公告日 2015.01.07

(21) 申请号 201420568492.X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014.09.29

(73) 专利权人 中国科学院自动化研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95
号

(72) 发明人 王飞跃 朱凤华 黄武陵 生凤中
杨柳青 熊刚

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

G08G 1/01 (2006.01)

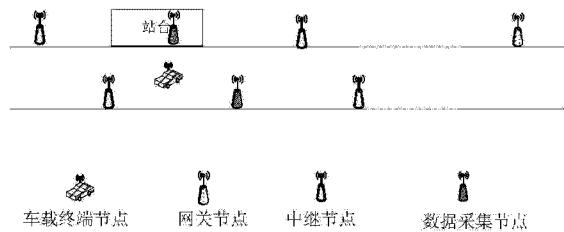
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于无线传感网的智能交通信息采集系
统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于无线传感网的智
能交通信息采集系统，该系统包括：数据采集节
点，安装在交通道路两侧，接收车载终端节点发
送的车辆信息和数据管理系统发送的调度信息并
将车辆信息发给数据管理系统；车载终端节点，安
装在车辆内部，采集车辆信息、接收数据管理系统
发送的调度信息，并将车辆信息通过数据采集节
点发给数据管理系统；中继节点，安装在监测路
段道路两侧，对传输到数据采集节点的上行 / 下
行的数据进行中继传输；网关节点，安装在道路
两侧接近 Wi-Fi 接入点的路段地点。本实用新型
有效的解决了车载终端数据采集过程中数据过于
冗余，节点寿命短等问题，并节省了工程实施过程
中重新部署网络设施的工作量，对于智能交通应用
具有重要意义。



1. 一种基于无线传感网的智能交通信息采集系统,其特征在于,该系统包括:数据采集节点、车载终端节点、中继节点、网关节点和数据管理系统,其中:

所述数据采集节点安装在交通道路两侧,用于接收所述车载终端节点发送的车辆信息和所述数据管理系统发送的调度信息并将所述车辆信息转发给所述数据管理系统;

所述车载终端节点安装在车辆内部,用于采集车辆信息、接收所述数据管理系统发送的调度信息,并将所述车辆信息通过所述数据采集节点发送给所述数据管理系统;

所述中继节点安装在监测路段道路两侧,用于对于传输到数据采集节点的上行/下行的数据进行中继传输;

所述网关节点安装在道路两侧接近 Wi-Fi 接入点的路段地点。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述数据采集节点的天线为全向拉杆天线。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述数据采集节点的天线方向竖直向下。

4. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述数据采集节点的高度为 3~5 米。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述车辆信息包括但不限于车辆型号、车牌号、车速和车辆位置。

6. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述车载终端节点的天线方向与所述数据采集节点的天线方向平行。

7. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述中继节点包括多个 ZigBee 路由节点。

8. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述数据采集节点包括主控制模块、多个 ZigBee 路由中继节点和供电模块,其中,所述主控制模块由无线 ZigBee 协议支持;所述 ZigBee 路由中继节点用于对于传输到数据采集节点的上行/下行数据进行中继传输;所述供电模块用于为所述数据采集节点进行供电。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述供电模块包括两组可独立供电的可充电电池和太阳能电池板。

10. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述车载终端节点包括主控制模块、存储模块、ZigBee 终端节点和 GPS 模块,其中,所述主控制模块由无线 ZigBee 协议支持;所述 ZigBee 终端节点用于维护网络状态,进行数据的有效传输;所述存储模块用于存储所述车辆信息;所述 GPS 模块用于获得车辆位置信息。

一种基于无线传感网的智能交通信息采集系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于通信技术领域，尤其是一种基于无线传感网的智能交通信息采集系统。

背景技术

[0002] 随着信息技术应用水平的飞速提升，无线城市作为城市信息化和现代化的基础设施，已经成为衡量一座城市综合竞争力的重要标尺。Wi-Fi 无线网络建设已经覆盖全国各大城市，免费 Wi-Fi 无线网络全覆盖也成为各大城市的发展目标。

[0003] 随着交通物联网的兴起，无线网络在交通应用中得到普及。作为车载物联网关键技术的车辆通信网络技术逐渐成为智能交通系统领域的热点问题。ZigBee 作为一种新兴的短距离、低复杂度、低功耗、低成本、低数据速率的无线网络技术，能够实现车载物联网的信息识别、信息通信、地理位置定位等关键技术的研究，并建立技术应用的系统。

[0004] 在已公开的专利“智能交通信息采集和管理系统”（申请号为 201020217495.0）、“智能交通信息采集系统”（申请专利号为 201020217494.6），“智能尘埃式交通传感器和信号控制网络及其信息传输系统”（申请专利号为 200720177842.X），“智能交通系统及其监测控制方法”（申请专利号为 200910031770.1），“一种物联网汽车的监控系统”（申请专利号为 201020590741.7）的多个中国专利说明书中，公开了无线传感网在智能交通中的应用及信息采集传输技术，但是这些用于智能交通的无线传感网技术存在网络使用寿命短，采集数据过于冗杂、短距离通信网络基础设施部署数量大、收取网络使用费用（GPRS/3G 等）、不能有效迎合无线传感网发展潮流，利用已有无线 Wi-Fi 网络优势等问题，这些将限制无线传感网在智能交通中的应用推广。

实用新型内容

[0005] 针对上述问题，本实用新型提供一种基于无线传感网的智能交通信息采集系统。

[0006] 本实用新型在用于智能交通的 ZigBee 无线传感网技术基础上增加新的功能，以克服现有无线传感网络寿命短，采集数据冗杂等缺点，并且将数据采集回传与 WIFI 技术相结合，有效利用现有城市无线热点，实现车流量、车辆速度，车辆密度、车辆型号、车牌号等交通数据回传，降低了无线网络基础设施部署难度。增加新功能如终端 ZigBee 节点增加 GPS 模块、根据车流密度实时自动调节无线发射功率、电源检测及电源切换技术、数据回传前进行数据融合处理等；数据转发处理与 Wi-Fi 应用相结合，能够高效可靠的完成交通信息，尤其是市政交通系统的数据回传等。

[0007] 本实用新型提出的一种基于无线传感网的智能交通信息采集系统包括：数据采集节点、车载终端节点、中继节点、网关节点和数据管理系统，其中：

[0008] 所述数据采集节点安装在交通道路两侧，用于接收所述车载终端节点发送的车辆信息和所述数据管理系统发送的调度信息并将所述车辆信息转发给所述数据管理系统；

[0009] 所述车载终端节点安装在车辆内部，用于采集车辆信息、接收所述数据管理系统

发送的调度信息，并将所述车辆信息通过所述数据采集节点发送给所述数据管理系统；

[0010] 所述中继节点安装在监测路段道路两侧，用于对于传输到数据采集节点的上行 / 下行的数据进行中继传输；

[0011] 所述网关节点安装在道路两侧接近 Wi-Fi 接入点的路段地点。

[0012] 其中，所述数据采集节点的天线为全向拉杆天线。

[0013] 其中，所述数据采集节点的天线方向竖直向下。

[0014] 其中，所述数据采集节点的高度为 3 ~ 5 米。

[0015] 其中，所述车辆信息包括但不限于车辆型号、车牌号、车速和车辆位置。

[0016] 其中，所述车载终端节点的天线方向与所述数据采集节点的天线方向平行。

[0017] 其中，所述中继节点包括多个 ZigBee 路由节点。

[0018] 其中，所述数据采集节点包括主控制模块、多个 ZigBee 路由中继节点和供电模块，其中，所述主控制模块支持无线 ZigBee 协议；所述 ZigBee 路由中继节点用于对于传输到数据采集节点的上行 / 下行数据进行中继传输；所述供电模块用于为所述数据采集节点进行供电。

[0019] 其中，所述供电模块包括两组可独立供电的可充电电池和太阳能电池板。

[0020] 其中，所述车载终端节点包括主控制模块、存储模块、ZigBee 终端节点和 GPS 模块，其中，所述主控制模块由无线 ZigBee 协议支持；所述 ZigBee 终端节点用于维护网络状态，进行数据的有效传输；所述存储模块用于存储所述车辆信息；所述 GPS 模块用于获得车辆位置信息。

[0021] 本实用新型有效的解决了，车载终端数据采集过程中的数据过于冗余，节点寿命短等问题，并且利用城市中广泛存在的 AP 热点进行交通数据回传，有效的解决了节省了工程实施过程重新部署网络设施的工作量。对于智能交通应用具有重要意义。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型基于无线传感网的智能交通信息采集系统的部署结构示意图；

[0023] 图 2 是本实用新型路侧节点的结构框图；

[0024] 图 3 是本实用新型网关节点的结构框图。

具体实施方式

[0025] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本实用新型进一步详细说明。

[0026] 图 1 是本实用新型基于无线传感网的智能交通信息采集系统的部署结构示意图，如图 1 所示，所述基于无线传感网的智能交通信息采集系统包括数据采集节点、车载终端节点、中继节点、网关节点和数据管理系统，其中：

[0027] 所述数据采集节点安装在交通道路两侧，用于接收所述车载终端节点发送的车辆信息和所述数据管理系统发送的调度信息并将所述车辆信息转发给所述数据管理系统，同时基于所述车辆信息获取车辆密度信息，并根据周围环境、车流密度等环境信息自动调节其发射功率；

[0028] 所述数据采集节点的天线采用全向拉杆天线（增益 3 ~ 9dBi），方向竖直向下，所

述数据采集节点的高度为 3 ~ 5 米 ;在部署所述数据采集节点时,应部署有冗余节点,这样当传感器网络中的某一个数据采集节点出现故障不能进行正常工作时,ZigBee 网络就会重新建立路由,使数据通过道路另一边的数据采集节点进行传输,这样就不会因为某一数据采集节点的故障而影响整个传感器网络数据的传输 ;同时,在市政交通中应用时,还可兼顾道路两侧站牌,提供便民服务等。

[0029] 所述数据采集节点包括主控制模块、多个 ZigBee 路由中继节点和供电模块,其中,所述主控制模块支持无线 ZigBee 协议,用于节点的协议栈的运行,节点外设的管理 ;所述 ZigBee 路由中继节点用于对于传输到数据采集节点的上行 / 下行数据 (包括上行车辆信息和下行控制命令数据) 进行中继传输 ;所述供电模块用于为所述数据采集节点进行供电。

[0030] 其中,所述数据采集节点还具有电池电量检测与切换功能。

[0031] 其中,所述数据采集节点位置的部署根据路侧和车载终端节点的性能 (比如通信可靠性,传输距离等) 来确定。

[0032] 所述车载终端节点安装在车辆内部,用于采集车辆信息、接收所述数据管理系统发送的调度信息,并将所述车辆信息通过所述数据采集节点发送给所述数据管理系统,使其能够通过所述车辆信息得知车辆的位置、该位置处车辆的密度,车流量等相关信息,其中,所述车辆信息包括但不限于车辆型号、车牌号、车速、车辆位置等信息。

[0033] 所述车载终端节点的天线方向与所述数据采集节点的天线方向平行,竖直向上。

[0034] 所述车载终端节点包括主控制模块、存储模块、ZigBee 终端节点和 GPS 模块,其中,所述主控制模块支持无线 ZigBee 协议,用于节点的协议栈的运行,节点外设的管理 ;所述 ZigBee 终端节点用于网络状态的维护,进行数据的有效传输 ;所述存储模块用于存储所述车辆信息 ;所述 GPS 模块用于获得车辆位置信息。

[0035] 其中,所述车载终端节点还能够自动选择通信网络。

[0036] 需要注意的是,所述车载终端节点安装时要尽量避免人员及车体的遮挡。

[0037] 所述中继节点安装在监测路段道路两侧,用于对于传输到数据采集节点的上行 / 下行数据 (包括上行车辆信息和下行控制命令数据) 进行中继传输 ;

[0038] 所述中继节点包括多个 ZigBee 路由节点。

[0039] 其中,所述数据采集节点、中继节点的安装部署,要符合防雷、防静电、防水等要求,部署高度、距离等要根据周围环境进行相关部署前测试。

[0040] 所述网关节点安装在道路两侧某个接近 Wi-Fi 接入点的路段地点,是数据的汇集节点,用于建立、管理 ZigBee 网络,进行数据融合处理、加入 Wi-Fi AP 接入点、通过 Wi-Fi 进行数据传输,具体地,通过 STM32 处理器对于 ZigBee 协调器汇集得到的数据进行数据融合,并由 Wi-Fi 模块汇集到 AP 热点后回传到后台数据管理系统。

[0041] 其中,所述网关节点的部署要兼顾 ZigBee 协议和 Wi-Fi 协议通信性能,做到尽量接近 Wi-Fi 热点并保证 ZigBee 通信可靠。

[0042] 所述车载终端节点、数据采集节点、中继节点和网关节点中的 ZigBee 模块具有相同的硬件主体结构。

[0043] 图 2 是本实用新型数据采集节点的结构框图,如图 2 所示,所述数据采集节点的主控制模块是一个具有数据采集交互功能的 ZigBee 节点,其用于接收所述车载终端节点

发送的车辆信息和所述数据管理系统发送的调度信息,基于所述车辆信息获取车辆密度信息,其中,车辆密度信息的获取依赖于接入该点的车载终端数;所述主控制模块还能够进行电源检测/切换,并通过控制外接继电器的方式来进行电源的切换和太阳能电池板的充电切换。所述供电模块包括两组可独立供电的可充电电池和太阳能电池板,用于为所述数据采集节点进行供电。

[0044] 图 3 是本实用新型网关节点的结构框图,如图 3 所示,所述网关节点包括 ZigBee 协调器模块、主控制器模块和 Wi-Fi 模块,其中,所述 ZigBee 协调器模块用于进行 ZigBee 网络的组建和维护,所述主控制器模块用于管理 Wi-Fi 模块与 ZigBee 模块间数据的交互,数据处理等。在本实用新型一实施例中,所述主控制器模块为 32 位的低功耗,高性能处理器,其运行数据融合算法高效可靠,能够做到处理数据而基本不增加额外延时,不影响数据的回传;所述 Wi-Fi 模块用于同路侧 Wi-Fi 接入点的连接,ZigBee 网络上传数据的传输等;所述 ZigBee 协调器模块与主控制器模块之间通过 UART/SPI 总线相连接,所述主控制器模块与 Wi-Fi 模块之间通过 SPI/SDIO 接口进行通信控制。

[0045] 本实用新型一实施例中,所述车载终端节点由移植了 ZigBee 协议栈的 TI 公司的 CC2530 无线单片机及 U-blox 公司的 NEO-6M-0-001GPS 模块构成。路侧数据采集节点和路由节点主要由移植了 ZigBee 协议栈的 TI 公司的 CC2530 无线单片机构成。网关节点由移植了 ZigBee 协议栈的 TI 公司的 CC2530 无线单片机、ST 的 STM32F10X 系列控制器和 Marvell 公司的 WM631-M Wi-Fi 模块构成。

[0046] 以上所述的具体实施例,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

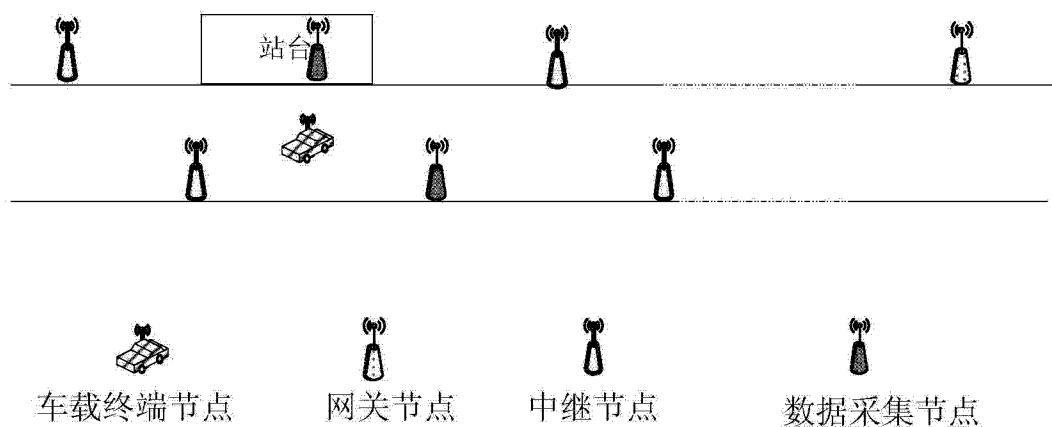


图 1

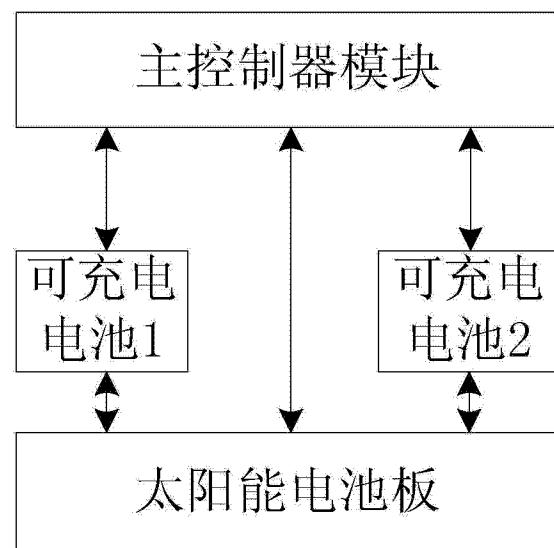


图 2



图 3