



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106230899 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610579214.8

(22)申请日 2016.07.21

(71)申请人 桂林电子科技大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市金鸡路1号

(72)发明人 崔更申 刘文生 张华成 唐琼 沈成

(74)专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务所(普通合伙) 11466

代理人 张效荣 林潮

(51)Int.Cl.

H04L 29/08(2006.01)

H04W 4/04(2009.01)

G08G 1/123(2006.01)

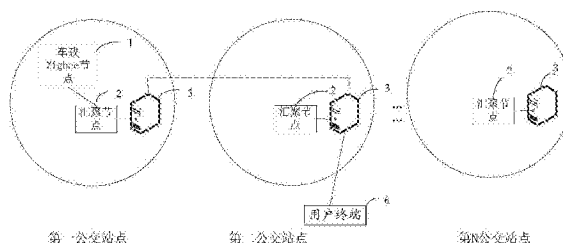
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种智能公交信息查询系统

(57)摘要

公开了一种智能公交信息查询系统,包括:车载Zigbee节点、N个汇聚节点、N个嵌入式服务器;车载Zigbee节点在与第i个汇聚节点组网成功之后,向第i个汇聚节点发送第一数据;第i个汇聚节点将接收的第一数据发送至第i个嵌入式服务器;第i个嵌入式服务器对第一数据进行存储、处理,并将处理得到的第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器;所述相邻公交站点的嵌入式服务器根据第二数据进行数据同步;用户终端通过访问任一嵌入式服务器的web服务模块,以查询公交信息。本发明通过无线自组网技术实现了公交车的定位,通过各嵌入式服务器实现了各公交站点数据的处理、同步。本发明的公交查询系统部署简单、成本较低,便于大规模推广使用。



1. 一种智能公交信息查询系统,其特征在於,所述系统包括:车载Zigbee节点、N个汇聚节点、N个嵌入式服务器;其中,第i个汇聚节点与第i个嵌入式服务器位于同一公交站点, $i=1, \dots, N$, N为大于1的整数;

车载Zigbee节点在与第i个汇聚节点组网成功之后,向第i个汇聚节点发送第一数据;其中,第一数据包括:公交车线路、公交车运行方向、公交车编号;

第i个汇聚节点将接收的第一数据发送至第i个嵌入式服务器;第i个嵌入式服务器根据第一数据对其所包含的数据库模块、web服务模块进行更新,以及,第i个嵌入式服务器对第一数据进行处理,并将处理得到的第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器;所述相邻公交站点的嵌入式服务器根据第二数据进行数据同步;其中,第二数据包括:公交车线路、公交车运行方向、公交车编号、公交车到站信息;

用户终端通过访问任一嵌入式服务器的web服务模块,以查询公交信息。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,所述系统还包括:N个LoRa模块;其中,第i个LoRa模块、第i个汇聚节点以及第i个嵌入式服务器位于同一公交站点;

第i个嵌入式服务器将第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器,具体为:第i个嵌入式服务器通过串口将第二数据发送至第i个LoRa模块,第i个LoRa模块将第二数据透传至相邻公交站点的LoRa模块,所述相邻公交站点的LoRa模块通过串口将第二数据发送至该公交站点的嵌入式服务器中。

3. 如权利要求1所述的系统,其中,所述车载Zigbee节点还用于:周期性地发送组网请求,并在接收到第i个汇聚节点的响应信息后,加入第i个汇聚节点构建的网络;其中,所述响应信息包括:第i个汇聚节点为所述车载Zigbee节点分配的网络地址。

4. 如权利要求3所述的系统,其中,第i个汇聚节点还用于:在接收到所述车载Zigbee节点的组网请求后,根据所述组网请求判断所述车载Zigbee节点是否是绑定节点;若所述车载Zigbee节点是绑定节点,则第i个汇聚节点向所述车载Zigbee节点返回响应信息。

5. 如权利要求4所述的系统,其中,第i个汇聚节点在接收车载Zigbee节点发送的第一数据时,还用于:对第一数据进行RSSI测量,并将测得的RSSI值发送至第i个嵌入式服务器;

第i个嵌入式服务器还用于:根据所述信号功率值计算所述车载Zigbee节点与该汇聚节点的距离;当计算距离大于预设阈值时,向第i个汇聚节点发送断开网络连接指示;第i个汇聚节点根据所述指示断开与所述车载Zigbee节点的网络连接。

6. 如权利要求5所述的系统,其中,第i个嵌入式服务器根据公式1计算所述车载Zigbee节点与第i个汇聚节点的距离;

$$d = 10^{\frac{|RSSI| - A}{10n}} \quad \text{公式 1}$$

式中,d为车载Zigbee节点与汇聚节点的距离,A为车载Zigbee节点距离汇聚节点1m处的信号强度,n为环境衰减因子。

7. 如权利要求3-6任一所述的系统,其中,所述车载Zigbee节点发送组网请求的周期满足:

$$0 < T \leq 0.5s;$$

式中,T为车载Zigbee节点发送组网请求的周期。

8. 如权利要求1所述的系统,其中,所述系统还包括:N个WiFi模块;其中,第i个WiFi模

块、第i个LoRa模块、第i个汇聚节点以及第i个嵌入式服务器位于同一公交站点；
用户终端可通过WiFi模块访问嵌入式服务器的web服务模块。

一种智能公交信息查询系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能公交领域,尤其涉及一种智能公交信息查询系统。

背景技术

[0002] 现有的智能公交查询系统大多通过GPS、GPRS技术构建而成。具体来说,其是在每辆公交车上安装GPS定位模块、GPRS通信模块,以实现每辆公交车的定位、查询。该系统的缺点在于,硬件安装成本很高、服务器数据中心的维护和监管成本高。进一步地,由于在公交车的定位过程中会消耗大量的GPRS流量,因此系统的运行成本很高。此外,用户通过手机流量查询公交信息,也会增加公共网络资源的压力。

[0003] 针对现有智能公交查询系统的缺陷,亟需一种硬件安装成本低、运行成本低、不会占用公共网络的新的智能公交信息查询系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种硬件安装成本低、运行成本低、不占用公共网络资源的智能公交信息查询系统。

[0005] 本发明提供了一种智能公交信息查询系统,包括:车载Zigbee节点、N个汇聚节点、N个嵌入式服务器;其中,第i个汇聚节点与第i个嵌入式服务器位于同一公交站点, $i=1, \dots, N$,N为大于1的整数;

[0006] 车载Zigbee节点在与第i个汇聚节点组网成功之后,向第i个汇聚节点发送第一数据;其中,第一数据包括:公交车线路、公交车运行方向、公交车编号;

[0007] 第i个汇聚节点将接收的第一数据发送至第i个嵌入式服务器;第i个嵌入式服务器根据第一数据对其所包含的数据库模块、web服务模块进行更新,以及,第i个嵌入式服务器对第一数据进行处理,并将处理得到的第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器;所述相邻公交站点的嵌入式服务器根据第二数据进行数据同步;其中,第二数据包括:公交车线路、公交车运行方向、公交车编号、公交车到站信息;

[0008] 用户终端通过访问任一嵌入式服务器的web服务模块,以查询公交信息。

[0009] 优选的,所述系统还包括:N个LoRa模块;其中,第i个LoRa模块、第i个汇聚节点以及第i个嵌入式服务器位于同一公交站点;

[0010] 第i个嵌入式服务器将第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器,具体为:第i个嵌入式服务器通过串口将第二数据发送至第i个LoRa模块,第i个LoRa模块将第二数据透传至相邻公交站点的LoRa模块,所述相邻公交站点的LoRa模块通过串口将第二数据发送至该公交站点的嵌入式服务器中。

[0011] 优选的,所述车载Zigbee节点还用于:周期性地发送组网请求,并在接收到第i个汇聚节点的响应信息后,加入第i个汇聚节点构建的网络;其中,所述响应信息包括:第i个汇聚节点为所述车载Zigbee节点分配的网络地址。

[0012] 优选的,第i个汇聚节点还用于:在接收到所述车载Zigbee节点的组网请求后,根

据所述组网请求判断所述车载Zigbee节点是否是绑定节点;若所述车载Zigbee节点是绑定节点,则第i个汇聚节点向所述车载Zigbee节点返回响应信息。

[0013] 优选的,第i个汇聚节点在接收车载Zigbee节点发送的第一数据时,还用于:对第一数据进行RSSI测量,并将测得的RSSI值发送至第i个嵌入式服务器;第i个嵌入式服务器还用于:根据所述信号功率值计算所述车载Zigbee节点与该汇聚节点的距离;当计算距离大于预设阈值时,向第i个汇聚节点发送断开网络连接指示;第i个汇聚节点根据所述指示断开与所述车载Zigbee节点的网络连接。

[0014] 优选的,第i个嵌入式服务器根据公式1计算所述车载Zigbee节点与第i个汇聚节点的距离;

$$[0015] \quad d = 10^{\frac{|RSSI| - A}{10n}} \quad \text{公式 1}$$

[0016] 式中,d为车载Zigbee节点与汇聚节点的距离,A为车载Zigbee节点距离汇聚节点1m处的信号强度,n为环境衰减因子。

[0017] 优选的,所述车载Zigbee节点发送组网请求的周期满足:

$$[0018] \quad 0 < T \leq 0.5s;$$

[0019] 式中,T为车载Zigbee节点发送组网请求的周期。

[0020] 优选的,所述系统还包括:N个WiFi模块;其中,第i个WiFi模块、第i个LoRa模块、第i个汇聚节点以及第i个嵌入式服务器位于同一公交站点;用户终端可通过WiFi模块访问嵌入式服务器的web服务模块。

[0021] 在本发明的技术方案中,该智能公交信息查询系统包括:车载Zigbee节点、N个汇聚节点、N个嵌入式服务器;车载Zigbee节点在与第i个汇聚节点组网成功之后,向第i个汇聚节点发送第一数据;第i个汇聚节点将接收的第一数据发送至第i个嵌入式服务器;第i个嵌入式服务器根据第一数据对其所包含的数据库模块、web服务模块进行更新,以及,第i个嵌入式服务器对第一数据进行处理,并将处理得到的第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器;所述相邻公交站点的嵌入式服务器根据第二数据进行数据同步;用户终端通过访问任一嵌入式服务器的web服务模块,以查询公交信息。本发明通过Zigbee无线自组网技术、嵌入式服务器之间的数据同步,实现了公交车的定位。本发明的公交信息查询系统部署简单、成本较低,便于大规模推广使用。

附图说明

[0022] 通过以下参照附图而提供的具体实施方式部分,本发明的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

[0023] 图1是本发明的公交信息查询系统的结构示意图;

[0024] 图2是具体实施例中的公交信息查询系统的组成示意图;

[0025] 1、车载Zigbee节点;2、汇聚节点;3、嵌入式服务器;4、LoRa模块;5、WiFi模块;6、用户终端。

具体实施方式

[0026] 下面参照附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述。对示例性实施方式的描

述仅仅是出于示范目的,而绝不是对本发明及其应用或用法的限制。

[0027] 现有技术中的智能公交系统大多基于GPS、GPRS技术构建而成。该智能公交系统存在硬件安装成本高、运行成本高、增加公共网络资源的压力等缺陷。鉴于此,本发明的发明人提出了一种新的智能公交信息查询系统。本发明的主要思路是:在每辆公交车上部署了车载Zigbee节点,在公交站点部署了汇聚节点、嵌入式服务器。当公交车靠近公交站点时,车载Zigbee节点与汇聚节点进行组网、并在组网成功后通过汇聚节点向该站点的嵌入式服务器发送第一数据;随后,该站点的嵌入式服务器对第一数据进行存储、处理,并将处理得到的第二数据发送至相邻站点的嵌入式服务器,以实现各嵌入式服务器的数据同步。用户终端通过访问任一嵌入式服务器的web服务模块,即可进行公交信息的查询。本发明通过Zigbee自组网络进行公交站点对公交车位置信息的采集,并通过各嵌入式服务器间的数据同步实现了公交系统中数据更新的一致性。本发明能够显著降低公交查询系统的安装、使用成本,不会占用公共网络资源,便于大规模推广使用。

[0028] 下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案进行详细说明。图1示出了本发明的智能公交信息查询系统的结构示意图。从图1可见,该智能公交信息查询系统具体包括:车载Zigbee节点1、N个汇聚节点2、N个嵌入式服务器3。其中,每个嵌入式服务器包括数据库模块、Web服务模块。需要指出的是,第i个汇聚节点与第i个嵌入式服务器位于同一公交站点, $i=1, \dots, N$, N为大于1的整数。在具体实施时,可在每辆公交车上安装一个zigbee节点,以与公交站点上的汇聚节点进行通信。因此,车载Zigbee节点的总个数与该公交信息查询系统中的公交车的总个数一致。此外, N的取值可根据实际情况进行确定。

[0029] 在本发明中,部署在公交车上的车载Zigbee节点1会周期性地发起组网请求,寻求父节点。较佳的,车载Zigbee节点1发送组网请求的周期满足: $0 < T \leq 0.5s$ 。式中, T为车载Zigbee节点发送组网请求的周期。

[0030] 当公交车靠近第i个公交站点时,该站点的汇聚节点2在接收到组网请求后,会对该车载Zigbee节点1进行判断。具体来说,汇聚节点2对接收的组网请求进行解析,并通过查询预先存储的绑定节点信息表,判断该车载zigbee节点是否是绑定节点。如果该车载Zigbee节点1是绑定节点,则汇聚节点2向该车载Zigbee节点1返回响应信息。其中,所述响应信息包括:第i个汇聚节点为该车载Zigbee节点分配的网络地址。车载Zigbee节点1在接收到第i个汇聚节点2的响应信息后,会根据所述网络地址加入第i个汇聚节点2构建的网络。并且,车载Zigbee节点1在与第i个汇聚节点2组网成功之后,向第i个汇聚节点2发送第一数据。第i个汇聚节点2通过串口将第一数据发送至该公交站台的嵌入式服务器,即第i个嵌入式服务器3。其中,第一数据包括:公交车线路、公交车运行方向、公交车编号。本发明通过车载Zigbee节点、汇聚节点实现了对公交车到站信息的采集。与传统的GPS定位技术相比,本发明通过无线自组网技术进行公交车定位,降低了硬件安装成本,节约了公共通信资源。

[0031] 可选的,第i个汇聚节点2在接收车载Zigbee节点1发送的第一数据时,还用于:对第一数据进行RSSI测量,并将测得的RSSI值发送至第i个嵌入式服务器3。第i个嵌入式服务器3根据所述信号功率值计算所述车载Zigbee节点1与该汇聚节点2的距离。具体的,第i个嵌入式服务器3根据公式1计算车载Zigbee节点1与第i个汇聚节点2的距离,

$$[0032] \quad d = 10^{\frac{|RSSI| - A}{10n}} \quad \text{公式 1}$$

[0033] 式中,d为车载Zigbee节点与汇聚节点的距离,A为车载Zigbee节点距离汇聚节点1m处的信号强度,n为环境衰减因子。当计算距离大于预设阈值时,第i个嵌入式服务器3向第i个汇聚节点2发送断开网络连接指示。随后,第i个汇聚节点2根据所述指示断开与车载Zigbee节点1的网络连接。本发明通过估算公交车与公交站点的距离,并在距离大于预设阈值时断开汇聚节点与车载Zigbee节点的网络连接,进一步降低了系统功耗。

[0034] 在接收到第一数据以后,第i个嵌入式服务器3根据第一数据对其所包含的数据库模块、web服务模块进行更新。以及,第i个嵌入式服务器3对第一数据进行处理,并将处理得到的第二数据发送至相邻公交站点的嵌入式服务器3。所述相邻公交站点的嵌入式服务器3根据第二数据进行数据同步。其中,第二数据包括:公交车线路、公交车运行方向、公交车编号、公交车到站信息。在具体实施时,不同站点之间的嵌入式服务器可通过有线或无线的方式实现数据同步。

[0035] 用户终端通过访问任一嵌入式服务器的web服务模块,以查询公交信息。比如,用户可通过web服务模块查询公交线路信息、公交到站信息、换乘信息等等。在具体实施时,用户可通过手机、电脑、Ipad等终端浏览嵌入式服务器提供的公交信息查询系统网页,以对公交信息进行查询。或者,用户也可通过在终端下载公交信息查询系统的APP(应用程序),通过该APP查询公交信息。

[0036] 本发明通过在公交车辆上部署车载Zigbee节点,通过在公交站点部署汇聚节点、嵌入式服务器,构建了一种新的智能公交信息查询系统。该系统部署简单、成本较低,便于大规模推广使用。

[0037] 为了对本发明的智能公交信息查询系统进行更进一步的说明,下面给出一较佳的具体实施例。图2示出了该具体实施例的公交信息查询系统的组成示意图。从图2可见,该公交信息查询系统具体包括:车载Zigbee节点1、N个汇聚节点2、N个嵌入式服务器3、N个LoRa模块4、N个WiFi模块5。在具体实施时,每个公交站点可部署一个汇聚节点、一个嵌入式服务器、一个LoRa模块、一个WiFi模块。

[0038] 由于在以上内容中已经对车载Zigbee节点1、汇聚节点2、嵌入式服务器3进行了详细说明,因此下面仅针对LoRa模块、WiFi模块进行详细说明。在该具体实施例中,通过车载Zigbee节点1、A站台的汇聚节点2将包含车辆信息的第一数据传送至该站台的嵌入式服务器3中。嵌入式服务器在根据第一数据进行数据更新后,对第一数据进行处理,并将处理得到的第二数据通过串口发送至该站台的LoRa模块4。随后,A站台的LoRa模块4通过预先配置好的通信信道将第二数据以无线方式发送至B站台的LoRa模块4。当B站台的LoRa模块4接收到第二数据以后,通过串口将第二数据上传至B站台的嵌入式服务器3中。当B站台的嵌入式服务器接收到该站台的LoRa模块发送的第二数据后,对第二数据进行解析处理,以对自身包含的数据库模块及Web服务模块进行更新。

[0039] B站台的嵌入式服务器的数据更新后,将从A站台获得的第二数据通过LoRa模块发送至C站台的Lora模块,这样C站台的嵌入式服务器中数据也得到更新。这样一来,在局域网内的N个嵌入式服务器中的数据都会得到更新。最后,数据会被传送至一个总的服务器中,以供管理人员查看与监管。本发明实施例中,通过在公交站台部署LoRa模块,实现了各站点

嵌入式服务器间的数据同步。与传统的GPRS模块相比,节约了公共网络资源、降低了系统运行成本。

[0040] 另外,在该具体实施例中,在各个公交站台还部署了WiFi模块。当用户位于公交站点附近时,可通过连接WiFi模块访问公交信息查询系统的网页。这样一来,用户不必安装专门的公交信息查询APP,即可查询公交信息,改善了用户体验,而且降低了系统开发、维护成本。并且,用户在查询公交信息时不必使用自己的移动流量,降低了用户的使用成本。

[0041] 虽然参照示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式,在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对所述示例性实施方式做出各种改变。

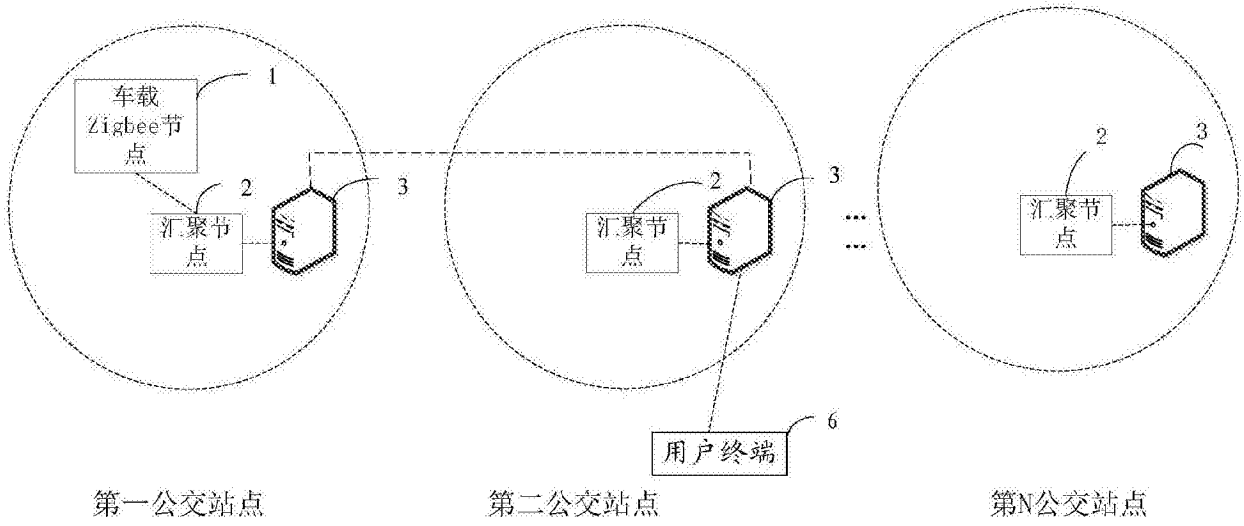


图1

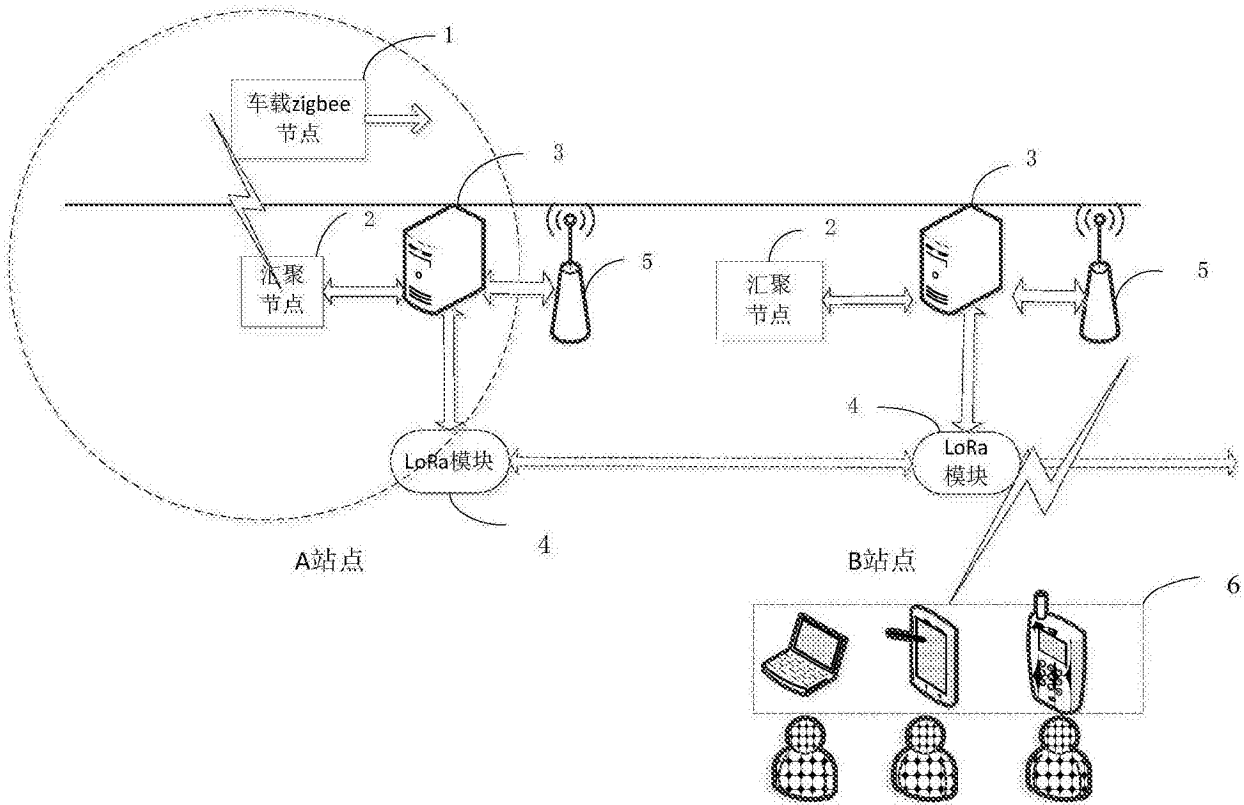


图2