



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103281778 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201310216509. 5

(22) 申请日 2013. 06. 03

(73) 专利权人 上海北大方正科技电脑系统有限公司

地址 200120 上海市静安区新闻路 1250 号 A 座 091 室

(72) 发明人 戴寅

(74) 专利代理机构 北京君尚知识产权代理事务所 (普通合伙) 11200

代理人 余功勋

(51) Int. Cl.

H04W 64/00(2009. 01)

H04W 84/18(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101742545 A, 2010. 06. 16,

CN 101820582 A, 2010. 09. 01,

CN 102595592 A, 2012. 07. 18,

CN 101820579 A, 2010. 09. 01,

CN 102063499 A, 2011. 05. 18,

审查员 马洁

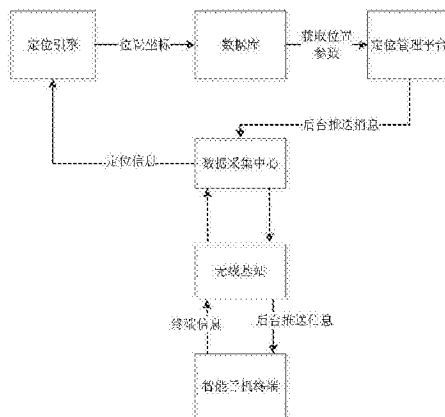
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位方法及系统。本方法为:1) 智能手机将其所在区域的位置传感信息通过该智能手机上的 wifi 传输模块发送给无线基站;其中,至少有 3 个无线基站的信号覆盖该智能手机所在区域,该智能手机针对每一无线基站生成一位置传感信息;2) 无线基站将位置传感信息发送给数据采集中心,采集中心将其发送给定位服务器;其中,定位服务器包括定位图层和定位坐标系;3) 定位服务器根据位置传感信息计算出该智能手机在定位坐标系中的坐标,然后将其转换为该智能手机地图中的坐标发送给该智能手机。本发明弥补了 GPS 在室内定位中的空白,实现手机的全方位实时定位,极大的提高了手机室内定位精度。



1. 一种基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位方法,其步骤为:

1) 智能手机将其所在区域的位置传感信息通过该智能手机上的 wifi 传输模块发送给无线基站;其中,至少有 3 个无线基站的无线传感网络信号覆盖该智能手机所在区域,该智能手机针对每一无线基站生成一位置传感信息;

2) 无线基站将位置传感信息发送给数据采集中心,数据采集中心将其发送给定位服务器;其中,定位服务器包括定位图层和定位坐标系;

3) 定位服务器根据位置传感信息计算出该智能手机在所述定位坐标系中的坐标,然后将其转换为该智能手机地图中的坐标发送给该智能手机;

其中,所述定位服务器根据公式

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2(x_1 - x_3) & 2(y_1 - y_3) \\ 2(x_2 - x_3) & 2(y_2 - y_3) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2 - r_1^2 + r_3^2 \\ x_2^2 - x_3^2 + y_2^2 - y_3^2 - r_2^2 + r_3^2 \end{bmatrix}$$

计算出该智能手机在所述定位坐标系中的坐标 (x, y) ;其中, (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 分别为 3 个基站的坐标,3 个基站到该智能手机的距离分别是 r_1 、 r_2 、 r_3 。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于所述位置传感信息包括信号强度 RSSI、智能手机的 mac 地址标识、帧的生命周期以及帧的序列号标识。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于定位服务器根据帧的生命周期以及数据帧的序列号标识判断数据包是否超时,如果超时,则放弃该位置传感信息。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于建立所述定位图层的方法为:预先建立一定位地图,在定位地图上建立定位坐标系并标注当前无线基站在定位地图上部署的位置,得到所述定位图层。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于根据公式 $L_1^2 + a_1^2 = r_1^2$, $L_2^2 + a_2^2 = r_2^2$, $L_3^2 + a_3^2 = r_3^2$ 计算基站到该智能手机的距离 r_1 、 r_2 、 r_3 ;其中,利用公式 $\text{RSSI} + 10n \ln a + f(n) = -[10n \ln L + A]$ 计算智能手机的位置到待测位置 X 轴方向的距离 L , L_1 、 L_2 、 L_3 分别为该智能手机的位置到 3 个基站待测位置 X 轴方向的距离;a 取值为 1 ~ 1.5 米, RSSI 为该智能手机接收的无线信号强度值, A 为距离无线基站相距 1 米处智能手机接收的无线信号强度值, $f(n)$ 为信号强度偏移函数, n 是信号传播因子。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于所述信号强度偏移函数 $f(n) = 10 \lg \left(1 + \frac{1}{aL} \right)$ 。

7. 如权利要求 1 或 5 所述的方法,其特征在于利用公式 $\text{Asset}_X = (\text{mappoint}_x + \text{assetpoints}[i].x / \text{scale}.x) * \text{imagescale}.x$ 和 $\text{Asset}_Y = (\text{mappoint}_y + \text{assetpoints}[i].y / \text{scale}.y) * \text{imagescale}.y$ 将所述定位坐标系中的坐标 (x, y) 转换为该智能手机地图中的坐标;其中, $(\text{assetpoints}[i].x, \text{assetpoints}[i].y)$ 为定位坐标系中的坐标 (x, y) , $(\text{mappoint}.x, \text{mappoint}.y)$ 是该智能手机地图的起点位置, $(\text{scale}.x, \text{scale}.y)$ 是定位图层与该智能手机地图的缩放比例, $(\text{imagescale}.x, \text{imagescale}.y)$ 是该智能手机的分辨率。

8. 一种基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位系统,其特征在于包括智能手机,无线基站,数据采集中心,定位服务器,数据库服务器;其中,智能手机通过 wifi 传输模

块与无线基站通讯、无线基站和数据采集中心数据连接,定位服务器分别与数据库服务器、数据采集中心连接;

智能手机,用于将其所在区域的位置传感信息通过该智能手机上的wifi传输模块发送给无线基站;其中,至少有3个无线基站的无线传感网络信号覆盖该智能手机所在区域,该智能手机针对每一无线基站生成一位置传感信息;

无线基站,用于将位置传感信息发送给数据采集中心;

数据采集中心,用于将位置传感信息发送给定位服务器;

定位服务器,用于根据位置传感信息计算出该智能手机在所述定位坐标系中的坐标然后将其转换为该智能手机地图中的坐标,发送给该智能手机;其中,定位服务器包括该室的定位图层和定位坐标系;所述定位服务器根据公式

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2(x_1 - x_3)2(y_1 - y_3) \\ 2(x_2 - x_3)2(y_2 - y_3) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2 - r_1^2 + r_3^2 \\ x_2^2 - x_3^2 + y_2^2 - y_3^2 - r_2^2 + r_3^2 \end{bmatrix}$$

计算出该智能手机在所述定位坐标系中的坐标 (x, y) ;其中, (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 分别为3个基站的坐标,3个基站到该智能手机的距离分别是 r_1 、 r_2 、 r_3 ;

数据库服务器,用于存储智能手机的用户资料以及定位信息、状态、定位图层信息。

9.如权利要求8所述的系统,其特征还在于还包括一后台管理平台服务器,所述后台管理平台服务器分别与数据库服务器、数据采集中心连接,用于建立网站和对智能手机用户进行注册、升级、管理以及警示时间设置和警示消息处理,消息和广告业务推送。

10.如权利要求8所述的系统,其特征还在于根据公式 $L_1^2 + a_1^2 = r_1^2$ 、 $L_2^2 + a_2^2 = r_2^2$ 、 $L_3^2 + a_3^2 = r_3^2$ 计算基站到该智能手机的距离 r_1 、 r_2 、 r_3 ;其中, $RSSI + 10n \ln a + f(n) = -[10n \ln L + A]$ 计算智能手机的位置到待测位置X轴方向的距离L, L_1 、 L_2 、 L_3 分别为该智能手机的位置到3个基站待测位置X轴方向的距离;a取值为1~1.5米,RSSI为该智能手机接收的无线信号强度值,A为距离无线基站相距1米处智能手机接收的无线信号强度值, $f(n)$ 为信号强度偏移函数,n是信号传播因子, $f(n) = 10 \lg \left(1 + \frac{1}{aL}\right)$ 。

11.如权利要求8所述的系统,其特征还在于利用公式 $Asset_X = (mappoint_x + assetpoints[i].x / scale.x) * imagescale.x$ 和 $Asset_Y = (mappoint.y - assetpoints[i].y / scale.y) * imagescale.y$ 将所述定位坐标系中的坐标 (x, y) 转换为该智能手机地图中的坐标;其中, $(assetpoints[i].x, assetpoints[i].y)$ 为定位坐标系中的坐标 (x, y) , $(mappoint.x, mappoint.y)$ 是该智能手机地图的起点位置, $(scale.x, scale.y)$ 是定位图层与该智能手机地图的缩放比例, $(imagescale.x, imagescale.y)$ 是该智能手机的分辨率。

基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网定位方法及系统,特别涉及到通过智能手机实现人员定位及跟踪的方法及系统,它能够通过标准的 802.11b/g 网络实现智能手机室内定位。

背景技术

[0002] 缩略语和关键术语定义:无线传感网络(WSN,wireless sensor network)、接收信号强度指示(RSSI received signal strength indication)、无线局域网(WLAN Wireless Local Area Network)。

[0003] 目前,人员定位在特定领域、特定区域和特定人群的应用需求不断加强,例如小孩,精神病患者,老年人经常出现走失的情况,给社会和谐增加了不稳定因素。同时一些特定职业如小区保安,快递物流人员,矿井工作人员为方便统一的安全管理,也需要一个人员定位系统。另外在一些商业领域的特定区域,例如机场、火车站、商超卖场等特定区域,为统计客户消费行为,规范消费者活动区域等,也需要一个高定位精度的定位系统的支持。

[0004] 目前的定位系统基本上使用 GPS 系统,但 GPS 系统在上述的室内定位领域不能满足需求,需采用辅助的定位方案。

[0005] 综合考虑可以选择的若干种室内无线通信技术,wifi 系统无论从数据传输能力,可靠性,普及性,以及成熟度都优于 zigbee 等其他技术。802.11b/g 协议下理论传输速率达 11Mb/s 基于 tcp 协议的网络确保了数据传输的可靠性,同时近些年 wifi 接入点和 wifi 移动终端设备也迅速普及。特别是增长迅猛的个人智能手机部分,仅去年一年全球智能手机的增量就达到 8 亿 7200 万部。预计到 2016 年,全球智能手机的普及率将达到 50%,达到近 38 亿部。

[0006] 采用 wifi 定位也有其局限性,最明显的问题是采用 wifi 系统的能耗高,电池驱动的便携式设备不能持续过长时间,同时便携式设备成本也比其他方案昂贵一些。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明的目的在于提出了一种利用智能手机实现室内实时定位的方法及系统。

[0008] 物联网智能手机定位系统由硬件系统和后台平台组成,其中硬件系统由智能手机移动终端,无线基站,数据采集中心,定位服务器,数据库服务器,后台管理平台服务器等 6 个部分组成。其连接关系是:智能手机移动终端与无线基站通讯接入无线网络、无线基站和数据采集中心连接,定位服务器和数据库服务器、数据采集中心连接,后台管理平台服务器和数据库服务器、数据采集中心连接。软件系统主要包括:智能手机终端用户交互模块,数据采集中心数据采集分发模块,定位数据接收与计算处理模块,后台注册管理模块、消息推送模块。

[0009] 本发明的定位方法为:

[0010] 1) 智能手机将其所在区域的位置传感信息通过该智能手机上的 wifi 传输模块发

送给无线基站；其中，至少有 3 个无线基站的无线传感网络信号覆盖该智能手机所在区域，该智能手机针对每一无线基站生成一位置传感信息；

[0011] 2) 无线基站将位置传感信息发送给数据采集中心，数据采集中心将其发送给定位服务器；其中，定位服务器包括定位图层和定位坐标系；

[0012] 3) 定位服务器根据位置传感信息计算出该智能手机在所述定位坐标系中的坐标，然后将其转换为该智能手机地图中的坐标发送给该智能手机。

[0013] 所述位置传感信息包括信号强度 RSSI、智能手机的 mac 地址标识、帧的生命周期以及帧的序列号标识。

[0014] 定位服务器根据帧的生命周期以及数据帧的序列号标识判断数据包是否超时，如果超时，则放弃该位置传感信息。

[0015] 建立所述定位图层的方法为：预先建立一定位地图，在定位地图上建立定位坐标系并标注当前无线基站在定位地图上部署的位置，得到所述定位图层。

[0016] 所述定位服务器根据公式

$$[0017] \quad \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} = \begin{bmatrix} 2(x_1 - x_3) & 2(y_1 - y_3) \\ 2(x_2 - x_3) & 2(y_2 - y_3) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2 - r_1^2 + r_3^2 \\ x_2^2 - x_3^2 + y_2^2 - y_3^2 - r_2^2 + r_3^2 \end{bmatrix}$$

[0018] 计算出该智能手机在所述定位坐标系中的坐标 (x, y)；其中，(x₁, y₁)、(x₂, y₂)、(x₃, y₃) 分别为 3 个基站的坐标，3 个基站到该智能手机的距离分别是 r₁、r₂、r₃。

[0019] 根据公式 L₁²+a₁²=r₁²，L₂²+a₂²=r₂²，L₃²+a₃²=r₃² 计算基站到该智能手机的距离 r₁、r₂、r₃；

[0020] 其中，利用公式 RSSI+10nlna+f(n)=-[10nlnL+A] 计算智能手机的位置到待测位置 X 轴方向的距离 L，L₁、L₂、L₃ 分别为该智能手机的位置到 3 个基站待测位置 X 轴方向的距离；a 取值为 1 ~ 1.5 米，RSSI 为该智能手机接收的无线信号强度值，A 为距离无线基站相距 1 米处智能手机接收的无线信号强度值，f(n) 为信号强度偏移函数，n 是信号传播因子。

[0021] 利用公式 Asset_X=(mappoint_x+assetpoints[i].x/scale.x)*imagescale.x 和 Asset_Y=(mappoint.y-assetpoints[i].y/scale.y)*imagescale.y 将所述定位坐标系中的坐标 (x, y) 转换为该智能手机地图中的坐标；其中，(assetpoints[i].x, assetpoints[i].y) 为定位坐标系中的坐标 (x, y)，(mappoint.x, mappoint.y) 是该智能手机地图的起点位置，(scale.x, scale.y) 是定位图层与该智能手机地图的缩放比例，(imagescale.x, imagescale.y) 是该智能手机的分辨率。

[0022] 各部分作用如下：

[0023] 智能手机移动终端：带有 wifi 传输模块的智能手机，只要处于无线传感网络信号覆盖区域即可，主要用于通讯，结合手机终端软件接收和显示位置信息。同时向无线基站发送位置传感信息供后台计算，位置传感信息包括信号强度 RSSI、手机的 mac 地址标识、帧的生命周期以及数据帧的序列号标识等信息。在未绑定 AP 的情况下，可通过任意一个无线基站（优先选择信道空闲的 AP）转发到数据采集中心。

[0024] 无线基站：用于数据传输转发，是位于工作站与有线骨干网络之间的连接器。

[0025] 数据采集中心：主要用于数据采集和分发，将定位数据和一般的网络数据分离，将定位数据转发往定位服务器处理。数据的采集主要通过无线基站，多个无线基站将采集到

的位置传感信息转发给数据采集中心服务器。

[0026] 定位服务器：用于将采集的定位数据进行分析处理，得到智能手机移动终端在所建坐标系中的对应的具体坐标值，导入定位图层，将定位信息存入数据库。定位服务器上预先设置有定位地图，并在地图上建立坐标系（原点比例尺），并标注当前无线基站在地图上部署的位置，得到定位图层。当定位服务器根据帧的生命周期以及数据帧的序列号标识判断数据包是否超时，如果超时，将不采用该条位置传感信息。AP 对移动设备数据的封装包括复制移动设备的源地址、Frame Control 字段和 Sequence Control 字段，并附上接收信号的 BSSID、射频模式、信道、时间戳、数据率、RSSI、SNR、射频模式、移动设备类型及是否关联本机标志等信息。对于不包含信道信息的移动设备来说，定位服务器在收到多个 AP 上报的移动设备位置消息后，通过对其 RSSI、SNR、射频模式、数据率等信息进行计算，并根据用户在定位服务器上导入的地图信息，计算出该设备所在的具体位置并显示在图形界面中。

[0027] 数据库服务器：存储相关注册用户资料以及定位信息、状态、室内定位图层信息。状态信息主要是指智能移动终端是运动状态还是静止状态，运动状态可根据定位服务器比较手机在两个时间节点的坐标值得到的。

[0028] 后台管理平台服务器：用于建立网站和对用户手机进行注册、升级、管理以及警示时间设置和警示消息处理，消息和广告业务推送等功能。

[0029] 软件部分

[0030] 智能手机终端用户交互模块：用于定位信息与手机用户的交互，包括推送的警示提示信息等后台推送消息，用户的操作统计，用户的偏好设置等。

[0031] 位于数据采集中心的数据采集分发模块：用于将定位信息从普通网络数据中剥离并转发向特定的定位服务器模块，主要用于设置转发的服务器地址使用的端口参数以及转发的时间间隔等信息。

[0032] 位于定位服务器上的定位数据接收与计算处理模块：用于定位图层的导入以及定位坐标系的建立以及采集的定位数据的计算和坐标转换等。定位图层是事前测绘的，建立好坐标系（选定原点和对应比例即可建立定位坐标系），导入并保存到定位引擎。后台计算得出的手机的实际坐标，也能正确显示在后台的定位图层中。当用户使用手机客户端时由于手机客户端显示定位图层的比例和后台不同以及图层传输时就做了压缩，所以要针对手机的分辨率进行调整，换算成对应坐标便可正确显示。

[0033] 后台注册管理模块消息推送模块：用于后台用户注册，用户权限管理，警示信息和广告消息推送等。

[0034] 本发明的系统工作原理如下：

[0035] 本系统采用无线定位中的场强定位（RSSI）方式。基本原理是通过测量手机接收信号的场强值，利用已知信道衰落模型以及发射信号的场强值估算出标签（即智能手机移动终端）到各个无线基站之间的距离，通过求解收发信机之间的距离方程组，即能确定目标手机的位置。具体工作过程是设备附近无线信号被记录下来，引擎里有无线信号的设置原型（包含无线基站的 mac 地址，在定位坐标系中的坐标信息以及与定位基站通信的端口信息），定位引擎识别 RSSI 的值，并计算出定位图层中二维坐标，程序发送 RSSI 到定位引擎，定位引擎计算后发送定位信息给应用程序。其中，距离方程组为：

[0036]
$$RSSI = -(A + 10 \cdot n \ln d) - FD \quad (1)$$

$$[0037] \quad \text{RSSI} + 10n \ln a + f(n) = -[10n \ln L + A] \quad (2)$$

$$[0038] \quad L_1^2 + a_1^2 = r_1^2, L_2^2 + a_2^2 = r_2^2, L_3^2 + a_3^2 = r_3^2$$

$$[0039] \quad \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} = \left[\begin{matrix} 2(x_1 - x_3) & 2(y_1 - y_3) \\ 2(x_2 - x_3) & 2(y_2 - y_3) \end{matrix} \right]^{-1} \left[\begin{matrix} x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2 - r_1^2 + r_3^2 \\ x_2^2 - x_3^2 + y_2^2 - y_3^2 - r_2^2 + r_3^2 \end{matrix} \right]$$

[0040] 其中, x 、 y 为手机节点坐标, 3 个基站的坐标分别为 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) ;

[0041] 基站到手机的距离分别是 r_1 、 r_2 、 r_3 ; RSSI 是手机接收到的信号强度, d 是手机和发送信基站之间的距离, n 是信号传播因子, FD 为环境影响因素; $f(n)$ 为信号强度偏移函数, A 为距离无线基站相距 1 米处, 手机接收到的无线信号强度 RSSI 的值, L 是考虑的环境下待测手机的位置到理想环境下待测位置的 X 轴方向的距离, a 为考虑的环境下待测手机的位置到理想环境下待测位置的 Y 方向的距离; 这里的 a (Y 方向的距离) 与手机的使用高度有关系, 一般取正常使用高度 1 ~ 1.5 米)。

[0042] 公式(1)、(2)为 RSSI 测距的模型, 其中公式(1)是通用模型, 公式(2)是考虑了空间补偿关系后的模型, 空间补偿考虑到了环境对定位精度的影响, 减少了误差。 d 分解为 X

方向的 L 和 Y 方向的 a , $a^2 + L^2 = d^2$, $f(n) = 10 \lg \left(1 + \frac{1}{aL} \right)$ 。

[0043] 将定位坐标系中的坐标 (x, y) , 转换为手机地图中的坐标;

$$[0044] \quad \text{Asset_X} = (\text{mappoint_x} + \text{assetpoints}[i].x / \text{scale.x}) * \text{imagescale.x}$$

$$[0045] \quad \text{Asset_Y} = (\text{mappoint.y} - \text{assetpoints}[i].y / \text{scale.y}) * \text{imagescale.y}$$

[0046] 其中, $\text{assetpoints}[i].x$ $\text{assetpoints}[i].y$ 为定位坐标系中的坐标 (x, y) , mappoint.x mappoint.y 是手机地图的起点位置, scale.x scale.y 是从定位引擎获得的地图的缩放比例 (即数据中心定位图层与该智能手机地图的缩放比例), imagescale.x imagescale.y 是手机对应的分辨率。

[0047] 定位手机终端开启 wifi 模块 (现有的 wifi 模块支持包括 WEP WPA EAP-FAST 或者 PEAP 的无线安全协议, 保证用户的传输速度和使用信息安全), 当手机进入布设有标准的 802.11b/g 网络环境时, 通过 802.11 协议族中标准的设备发现协议接口数据帧中的信号强度设备 mac 地址等信息通过无线基站转发给数据采集中心, 并交由定位引擎通过手机的 RSSI 通过一定算法计算并转化为事先设定好的坐标系中的具体坐标存入数据库供后台平台从数据库中查询和提取实时的手机定位信息。从而得到智能手机的位置信息。同时, 如若用户手机客户端安装有终端交互软件, 则自动接入无线传感网络, 并在后台注册并通过已知的设备 mac 地址绑定用户, 根据后台设置, 向用户推送位置服务信息。

[0048] 与现有技术相比, 发明的优点与积极效果:

[0049] 这个方案使现在逐渐普及的智能手机具备了真正意义上的物联网定位功能, 与传统的手机定位采用 GPS 不同, 本方案弥补了 GPS 在室内定位中的空白, 真正做到了手机的全方位实时定位, 极大的提高了手机室内定位精度 (可以达到 3 米)。采用的标准的 802.11b/g 协议中的网络设备发现协议接口的到手机的接收信号的强度以及设备 mac 地址等, 无需真正接入无线网络 (一些网络环境中可能需要密钥认证才能接入), 只需要进入无线信号覆盖范围即可进行精确实时定位。同时采用普及的智能手机作为定位中端, 降低了整个系统的实际成本, 实用前景十分广泛。

附图说明

[0050] 图 1 为本发明基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位管理系统控制框图。

[0051] 图 2 为本发明基于无线传感网络的物联网智能手机室内定位系统信息处理基本流程图。

具体实施方式

[0052] 结合图 1 和图 2 所示,本发明基于无线网络的手机室内实时定位系统。采用的是标准的 802. 11b/g 无线网络,支持几乎所有的智能手机及其操作系统。工作在 2. 4GHZ 的 wifi 信号在室内可传输 30 ~ 50m。根据采用的 RSSI 定位原理,每个区域应该部署至少 3 个无线基站,保证手机在无线覆盖区域内的任何位置都能被 3 ~ 4 个无线基站信号覆盖为宜。为保障网络安全性和数据传输的可靠性,关闭网络的 SSID 绑定 MAC 地址,启动 802. 1 认证和 EAP/WAP/WAP2 访问控制。由数据采集中心生成密钥,当智能手机内安装有对应的交互客户端软件时,数据采集中心通过手机短信将相关密钥发送至用户手机,完成手机接入无线网络并在后台注册和认证的过程。当无客户端软件时,由于采用了通用的 802. 1x 协议族中无线设备发现协议数据接口,也能获取当前手机用户的反向信号强度和 MAC 地址信息。

[0053] 客户端的数据通过无线基站汇集到数据采集中心,数据采集中心将定位相关的数据包转发至定位引擎服务器,定位引擎服务器接收由数据采集中心转发来的手机定位信号,调用 RSSI 定位算法计算出手机在当前坐标系中的位置。并将手机信息、位置信息、地图信息等存入数据库。

[0054] 后台管理平台则对接入的手机用户的位置信息包括警示信息包括增值业务的推送等进行配置管理。

[0055] 定位管理平台运行在 windows server 服务器上。为了便于几种管理和远程控制,采用浏览器方式开发,并支持远程 web 访问。如图 2 整个定位管理系统分为:数据应用模块、数据管理模块、定位服务模块。

[0056] 数据应用模块根据收集的手机定位信息提供人员位置跟踪,历史轨迹追溯,报警提示,增值业务推送等功能。

[0057] 数据管理模块提供地图管理,报警事件管理,用户注册管理,用户权限管理等相关管理功能。

[0058] 这几个模块根据接入用户数量的多少可以分布部署,也可以部署于一台服务器上。

[0059] 最终根据客户端设置和后台管理设置通过无线网络,将用户所需的手机的位置信息需要提示的警示信息和需要推送的增值服务信息推送至客户终端。

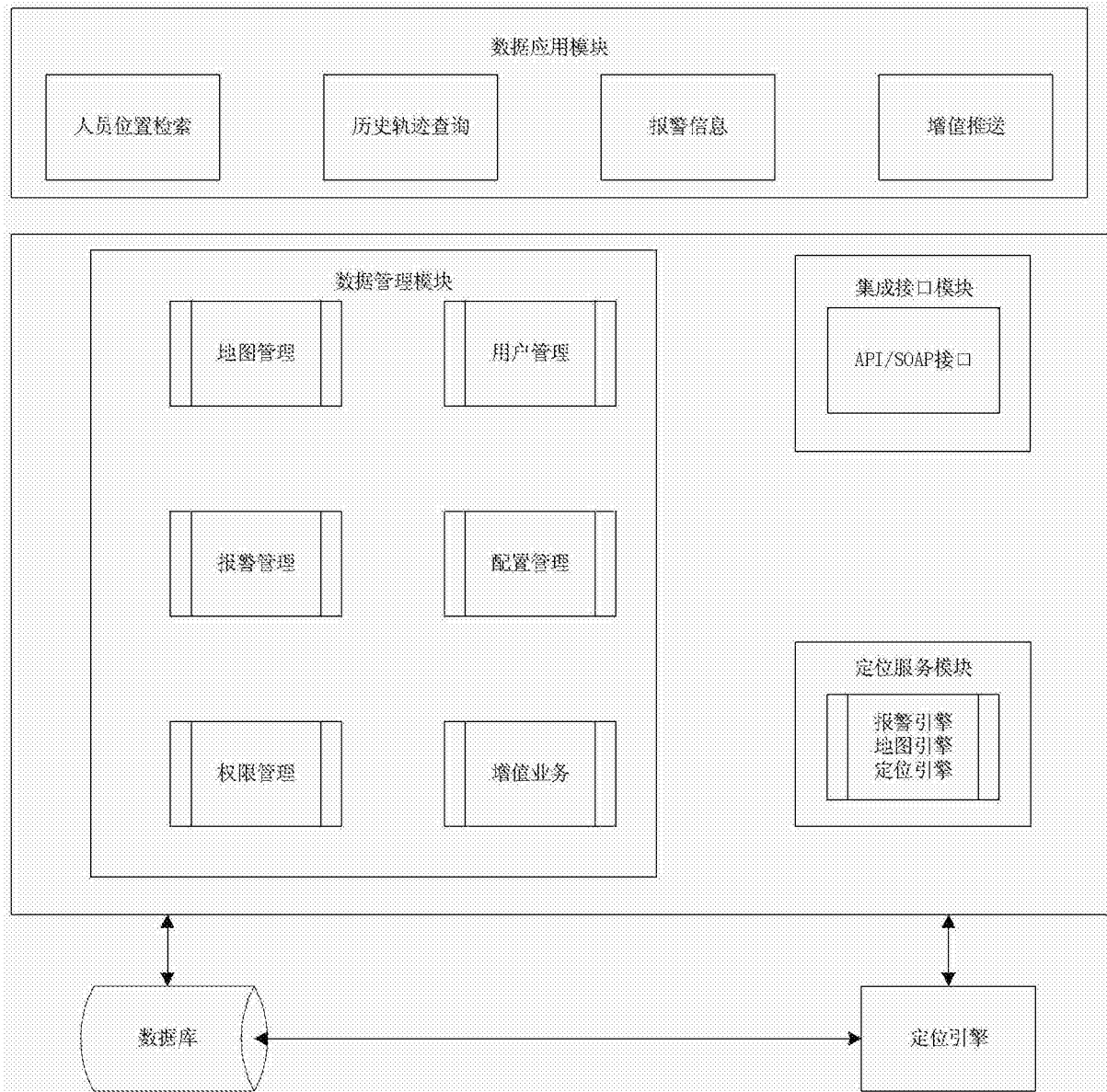


图 1

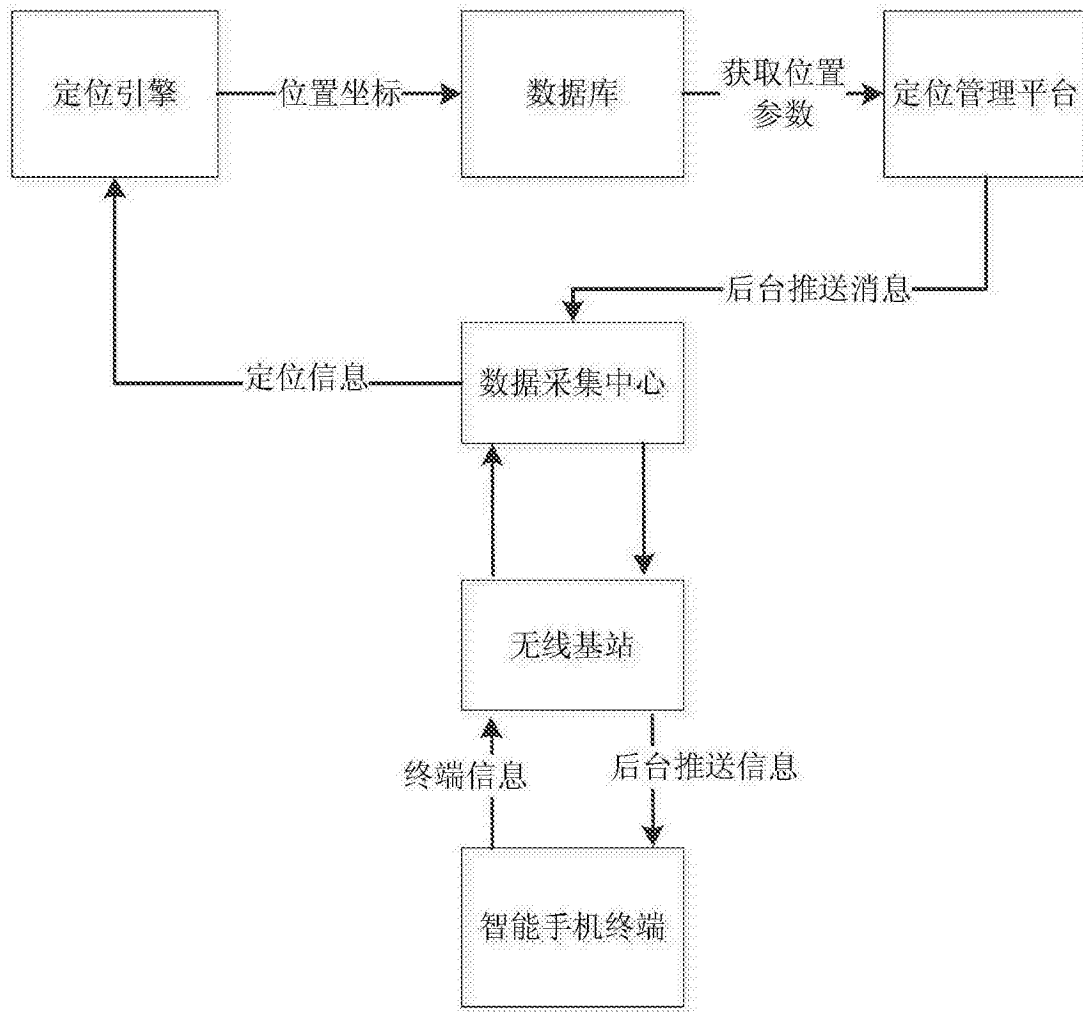


图 2