



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109429330 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201710536258.7

审查员 刘媛

(22) 申请日 2017.07.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109429330 A

(43) 申请公布日 2019.03.05

(73) 专利权人 中国移动通信集团安徽有限公司

地址 230088 安徽省合肥市黄山路609号

专利权人 中国移动通信集团公司

(72) 发明人 胡天亮 何义 唐青 李申铁

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 臧静

(51) Int.Cl.

H04W 64/00 (2009.01)

G01S 5/14 (2006.01)

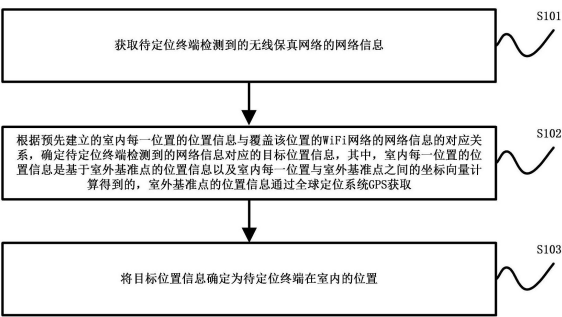
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

室内定位方法、装置、设备和介质

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种室内定位方法、装置、设备和介质。所述方法包括：获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息；根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系，确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息，其中，室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与所述室外基准点之间的坐标向量计算得到的，所述室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取；将所述目标位置信息确定为所述待定位终端在室内的位置。采用本发明实施例后，能够提高对室内终端定位的准确性。



1. 一种室内定位方法,其特征在于,所述方法包括:

获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息;

根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖所述位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定所述待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,其中,所述室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与所述室外基准点之间的坐标向量计算得到的,所述室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取;

将所述目标位置信息确定为所述待定位终端在室内的位置;

在所述根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖所述位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定所述待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息之前,所述方法还包括:

获取测试终端在室外上报的位置信息以及建筑物标识;

根据所述测试终端上报的建筑物标识获取建筑物的平面图,并将所述测试终端上报的位置信息作为室外基准点的位置信息,在所述平面图中标记所述测试终端的位置;

将标记有所述测试终端位置的平面图发送至所述测试终端;

接收所述测试终端上报的测试记录文件;

基于所述测试终端上报的测试记录文件,建立所述对应关系;

所述测试记录文件中包括:对所述平面图经栅格化处理之后生成的栅格地图、所述室外基准点在所述栅格地图中的坐标、栅格地图中每一栅格的坐标以及每一栅格所在的楼层、覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述测试记录文件中包括:对所述平面图经栅格化处理之后生成的栅格地图、所述室外基准点在所述栅格地图中的坐标、栅格地图中每一栅格的坐标以及每一栅格所在的楼层、覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息;

所述基于所述测试终端上报的测试记录文件,建立所述对应关系,包括:

根据所述室外基准点在所述栅格地图中的坐标以及所述栅格地图中每一栅格的坐标,确定所述栅格地图中每一栅格与所述室外基准点之间的坐标向量,并基于所述室外基准点的位置信息以及所述栅格地图中每一栅格与所述室外基准点之间的坐标向量,确定所述栅格地图中每一栅格的位置信息;

基于所述栅格地图中每一栅格的位置信息、每一栅格所在的楼层、以及覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息建立所述对应关系。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述测试终端上报的测试记录文件,建立所述对应关系,包括:

根据所述室外基准点在所述栅格地图中的坐标以及所述栅格地图中每一栅格的坐标,确定所述栅格地图中每一栅格与所述室外基准点之间的坐标向量,并基于所述室外基准点的位置信息以及所述栅格地图中每一栅格与所述室外基准点之间的坐标向量,确定所述栅格地图中每一栅格的位置信息;

以同一楼层中两个或三个以上栅格为一组生成组栅格,对所述组栅格内两个或三个以上栅格的网络信息进行汇总处理得到覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息;

确定所述组栅格的中心位置,基于所述组栅格内两个或三个以上栅格的位置信息确定所述组栅格的中心位置的位置信息;

基于所述组栅格的中心位置的位置信息、以及覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息建立所述对应关系。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络信息包括物理地址,所述待定位终端检测到的网络信息中包括两个或三个以上的物理地址;

所述根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖所述位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定所述待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,包括:

从所述两个或三个以上物理地址中选择预设数量个物理地址;

将位置信息对应的网络信息中包含选择的物理地址的位置信息作为待选择位置信息;

分别计算所述待选择位置信息中每个位置信息对应的网络信息与所述待定位终端检测到的网络信息之间的余弦相似度;

将所述余弦相似度中最大余弦相似度对应的待选择位置信息作为目标位置信息。

5. 一种室内定位装置,其特征在于,所述装置包括:

网络信息获取单元,用于获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息;

定位单元,用于根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖所述位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定所述待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,其中,所述室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与所述室外基准点之间的坐标向量计算得到的,所述室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取;

处理单元,用于将所述目标位置信息确定为所述待定位终端在室内的位置;

位置信息获取单元,用于在定位单元根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息之前,获取测试终端在室外上报的位置信息以及建筑物标识;

平面图获取单元,用于根据所述测试终端上报的建筑物标识获取建筑物的平面图,并将所述测试终端上报的位置信息作为室外基准点的位置信息,在平面图中标记所述测试终端的位置;

发送单元,用于将标记有所述测试终端位置的平面图发送至所述测试终端;

接收单元,用于接收所述测试终端上报的测试记录文件;

对应关系建立单元,用于基于所述测试终端上报的测试记录文件,建立所述对应关系;

所述测试记录文件中包括:对所述平面图经栅格化处理之后生成的栅格地图、所述室外基准点在所述栅格地图中的坐标、栅格地图中每一栅格的坐标以及每一栅格所在的楼层、覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息。

6. 一种室内定位设备,其特征在于,包括:至少一个处理器、至少一个存储器以及存储在所述存储器中的计算机程序指令,当所述计算机程序指令被所述处理器执行时实现如权利要求1-4中任一项所述的方法。

7. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,其特征在于,当所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求1-4中任一项所述的方法。

室内定位方法、装置、设备和介质

技术领域

[0001] 本发明涉及定位技术领域,尤其涉及一种室内定位方法、装置、设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前移动网络70%以上的业务都发生在室内,长期演进(Long Term Evolution, LTE)网络深度覆盖逐渐成为后续网络建设的重点,对室内终端定位的准确性直接影响对室内通信网络覆盖质量的监控和评估。

[0003] 目前,应用较多的全球定位系统(Global Positioning System, GPS)卫星定位仅在相对空旷、高层建筑不多、云层阻挡不大的地方才能实现精准定位。当GPS的接收机在高楼相当密集的城市或者室内运行时,由于信号强度受到建筑物、墙壁、其他物体的影响而大大衰减,导致定位精度受到影响甚至不能够完成定位过程。

[0004] 综上所述,现有技术中缺乏对室内终端进行准确定位的技术方案。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种室内定位方法、装置、设备和计算机可读存储介质,以提高对室内终端定位的准确性。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种室内定位方法,包括:

[0007] 获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息;

[0008] 根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,其中,室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与室外基准点之间的坐标向量计算得到的,室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取;

[0009] 将目标位置信息确定为待定位终端在室内的位置。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供了一种室内定位装置,装置包括:

[0011] 网络信息获取单元,用于获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息;

[0012] 定位单元,用于根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,其中,室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与室外基准点之间的坐标向量计算得到的,室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取;

[0013] 处理单元,用于将目标位置信息确定为待定位终端在室内的位置。

[0014] 第三方面,本发明实施例提供了一种室内定位方法,方法包括:

[0015] 获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息以及待定位终端所在位置的经度和纬度;

[0016] 根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物

的经度和纬度,确定待定位终端所在的目标建筑物;

[0017] 依据预先建立的目标建筑物内每一楼层与覆盖楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的楼层;

[0018] 基于待定位终端所在位置的经度和纬度以及待定位终端在目标建筑物内的楼层,确定待定位终端的位置。

[0019] 第四方面,本发明实施例提供了一种室内定位装置,装置包括:

[0020] 获取单元,用于获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息以及待定位终端所在位置的经度和纬度;

[0021] 目标建筑物定位单元,用于根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,确定待定位终端所在的目标建筑物

[0022] 楼层定位单元,用于根据预先建立的目标建筑物内每一楼层与覆盖楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的楼层;

[0023] 处理单元,用于基于待定位终端所在位置的经度和纬度以及待定位终端在目标建筑物内的楼层,确定待定位终端的位置。

[0024] 第五方面,本发明实施例提供了一种室内定位设备,包括:至少一个处理器、至少一个存储器以及存储在存储器中的计算机程序指令,当计算机程序指令被处理器执行时实现如上述实施方式中第一方面的方法。

[0025] 第六方面,本发明实施例提供了一种室内定位设备,包括:至少一个处理器、至少一个存储器以及存储在存储器中的计算机程序指令,当计算机程序指令被处理器执行时实现如上述实施方式中第三方面的方法。

[0026] 第七方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,当计算机程序指令被处理器执行时实现如上述实施方式中第一方面的方法。

[0027] 第八方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,当计算机程序指令被处理器执行时实现如上述实施方式中第三方面的方法。

[0028] 本发明实施例提供的室内定位方法、装置、设备和计算机可读存储介质,能够提高对室内终端定位的准确性。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,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。

[0030] 图1示出了本发明实施例提供的一种室内定位方法的流程示意图;

[0031] 图2示出了本发明实施例提供的建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系的流程示意图;

[0032] 图3示出了本发明实施例提供的对建筑物的平面图进行栅格化处理的原理示意图;

[0033] 图4示出了本发明实施例提供的基于室外基准点的位置信息计算室内每一栅格的位置信息的原理示意图;

[0034] 图5示出了本发明实施例提供的另一室内定位方法的流程示意图;

- [0035] 图6示出了本发明实施例提供的一种室内定位装置的结构示意图；
- [0036] 图7示出了本发明实施例提供的另一室内定位装置的结构示意图；
- [0037] 图8示出了本发明实施例提供的一种室内定位设备的结构示意图；
- [0038] 图9示出了本发明实施例提供的另一室内定位设备的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细描述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本发明,并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0040] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0041] 下面首先对本发明实施例所提供的室内定位方法进行介绍。

[0042] 如图1所示,图1示出了本发明实施例提供的室内定位方法的流程示意图。其可以包括:

[0043] 步骤S101,获取待定位终端检测到的无线保真网络的网络信息。

[0044] 需要说明的是,在待定位终端处于部署有无线保真(Wireless-Fidelity,WiFi)网络的建筑物内,且待定位终端开启无线局域网络(Wireless Local Area Networks,WLAN)功能的情况下,待定位终端可以检测到一个或多个可供连接的WiFi网络。此时,待定位终端可以上报检测到的WiFi网络的网络信息。

[0045] 具体实施时,待定位终端在上报检测到的WiFi网络的网络信息时,可以与检测到的WiFi网络相连接,也可以不与检测到的WiFi网络相连接,本发明对此不做限定,具体上报方式可以采用现有技术中的方式,此处不再赘述。其中,WiFi网络的网络信息包括但不限于:WiFi网络的网络名称或者无线接入点名称、物理地址、以及信号强度。

[0046] 步骤S102,根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,其中,室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与室外基准点之间的坐标向量计算得到的,室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取。

[0047] 本步骤中,在预先建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系时,室内每一位置的位置信息均基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与室外基准点之间的坐标向量计算得到,而且室外基准点的位置信息是通过GPS方式获取的,通常来讲,在室外场景中,GPS方式获取的位置信息准确度较高,也即是说,本发明实施例基于以GPS方式获取的室外基准点的位置信息,计算室内每一位置的位置信息,能够

提高确定出的室内每一位置的位置信息的准确性。其中,位置信息包括但不限于:经度和纬度。

[0048] 步骤S103,将目标位置信息确定为待定位终端在室内的位置。

[0049] 本发明实施例在获取待定位终端检测到的WiFi网络的网络信息之后,根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,并将目标位置信息确定为待定位终端在室内的位置。由于本发明实施例在预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系中,室内每一位置的位置信息均是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与室外基准点之间的坐标向量计算得到的,而室外基准点的位置信息通过GPS获取,因此,室外基准点的位置信息的准确度较高,基于室外基准点的位置信息计算得到的室内每一位置的位置信息的准确度也较高,进而在根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,对室内终端进行定位时,定位到的位置准确度较高,提高了对室内终端定位的准确性。

[0050] 本发明实施例在对待定位终端定位之前,需要预先建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,具体实施时,对应关系的建立过程可以通过测试终端来完成,具体来说:

[0051] 在根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息之前,如图2所示,该方法还包括:

[0052] 步骤S201,获取测试终端在室外上报的位置信息以及建筑物标识。测试终端的位置信息通过GPS获取,建筑物标识可以由用户通过测试终端进行填写,例如:测试终端即将建立建筑物A内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,则测试终端上报建筑物A的标识。其中,建筑物标识用于标识不同的建筑物,实际应用中,通常可以使用建筑物的名称作为建筑物标识。

[0053] 步骤S202,根据测试终端上报的建筑物标识获取建筑物的平面图,并将测试终端上报的位置信息作为室外基准点的位置信息,在平面图中标记测试终端的位置。具体实施时,在接收测试终端上报的建筑物标识之后,通过模糊匹配的方式,从存储有建筑物标识与建筑物的平面图对应关系的服务器中,搜索获取测试终端上报的建筑物标识对应的建筑物的平面图,并根据测试终端上报的位置信息,在建筑物的平面图中标记测试终端当前位置。

[0054] 步骤S203,将标记有测试终端位置的平面图发送至测试终端。具体实施时,测试终端接收标记有其当前所在位置的建筑物的平面图之后,可对建筑物内不同楼层的平面图进行选择 and 呈现,并可对建筑物的平面图进行栅格化处理。

[0055] 具体来说,在对建筑物的平面图进行栅格化处理时,可将建筑物的平面图放入包含多个栅格的栅格图层中,生成栅格地图,并使用坐标标记每一栅格。

[0056] 作为较为具体的实施例,如图3所示,将建筑物的平面图301放入包含多个栅格的栅格图层302中,生成栅格地图,假设栅格地图中栅格31的坐标为(1,1),栅格地图中栅格32的坐标为(18,12),则通过计算可得室外基准点33的坐标为(8,3),建筑物室内位置34的坐标为(12,4)。

[0057] 测试终端在对建筑物的平面图栅格化处理之后,测试人员持测试终端进入建筑物内,记录所在楼层,并遍历当前楼层中的各个区域,通过自动和/或手动的方式标记经过的位置,并由测试终端实时扫描和记录在每一位置处检测到的WiFi网络的网络信息。

[0058] 步骤S204,接收测试终端上报的测试记录文件。具体来说,测试终端上报包括以下信息的测试文件:对建筑物的平面图经栅格化处理之后生成的栅格地图、室外基准点在栅格地图中的坐标、栅格地图中每一栅格的坐标、每一栅格所在的楼层、以及覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息。

[0059] 步骤S205,基于测试终端上报的测试记录文件,建立对应关系。

[0060] 具体实施时,在基于测试终端上报的测试记录文件,建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,可以采用以下两种实施方式中的任意一种。

[0061] 实施方式一、以每一栅格为单位建立对应关系

[0062] 根据室外基准点在栅格地图中的坐标以及栅格地图中每一栅格的坐标,确定栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,并基于室外基准点的位置信息以及栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,确定栅格地图中每一栅格的位置信息;基于栅格地图中每一栅格的位置信息、每一栅格所在的楼层、以及覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0063] 在栅格地图中确定室外基准点的坐标以及室内每一栅格的坐标之后,即可确定栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,例如:将每一栅格的坐标与室外基准点的坐标之差作为栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量。计算出栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量之后,即可基于室外基准点的位置信息、栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量以及预先设定的位置信息变换规则,计算每一栅格的位置信息,其中,预先设定的位置信息变换规则可以根据经验设定,例如:东西或左右方向每偏差一个坐标向量单位(1米),则经度相应增减0.00001058,向东或向右为增,向西或向左为减,南北或上下方向每偏差一个坐标向量单位(1米),则纬度相应增减0.000008983,向北或向上为增,向南或向下为减。

[0064] 下面结合图4对本发明实施例中基于室外基准点的位置信息,计算栅格地图中每一栅格的位置信息的过程进行详细说明。

[0065] 作为较为具体的实施例,仍以图3中建立的栅格地图为例,如图4所示,室外基准点33的坐标为(8,3),且假设室外基准点的位置信息中纬度为a,经度为b,则由于室内栅格41的坐标为(8,5),则栅格41与室外基准点33之间的坐标向量为(0,2),因此,栅格41的位置信息中纬度为 $a-0.000017966$,经度为b;由于栅格42的坐标为(10,6),则栅格42与室外基准点33之间的坐标向量为(2,3),因此,栅格42的位置信息中纬度为 $a-0.000026949$,经度为 $b+0.00002116$ 。

[0066] 在基于室外基准点的位置信息以及栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,确定栅格地图中每一栅格的位置信息之后,即可基于栅格地图中每一栅格的位置信息、每一栅格所在的楼层、以及覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0067] 此种实施方式中,在建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网

络信息的对应关系时,以每一栅格为单位进行建立,使得建立的对应关系更加精细,进一步提高定位的准确性。

[0068] 实施方式二、以同一楼层中两个或三个以上栅格为一组建立对应关系

[0069] 根据室外基准点在栅格地图中的坐标以及栅格地图中每一栅格的坐标,确定栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,并基于室外基准点的位置信息以及栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,确定栅格地图中每一栅格的位置信息;以同一楼层中两个或三个以上栅格为一组生成组栅格,对组栅格内两个或三个以上栅格的网络信息进行汇总处理得到覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息;确定组栅格的中心位置,基于组栅格内两个或三个以上栅格的位置信息确定组栅格的中心位置的位置信息;基于组栅格的中心位置的位置信息、以及覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0070] 本实施方式中,根据室外基准点在栅格地图中的坐标以及栅格地图中每一栅格的坐标,确定栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量的方式,以及基于室外基准点的位置信息以及栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,确定栅格地图中每一栅格的位置信息的方式与实施方式一中所采用的方式相同,此处不再赘述。

[0071] 在确定栅格地图中每一栅格的位置信息之后,以同一楼层中两个或三个以上栅格为一组生成组栅格,对组栅格内两个或三个以上栅格的网络信息进行汇总处理得到覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息,具体在对组栅格内两个或三个以上栅格的网络信息进行汇总处理时,可以以组栅格中心位置所在栅格的网络信息作为覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息,也可以将组栅格内两个或三个以上栅格的网络信息的平均值作为覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息,当然,也可以采用其它方式进行汇总处理,本发明对此不做限定。

[0072] 在确定覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息之后,还需要确定组栅格的中心位置的位置信息,具体在确定组栅格的中心位置的位置信息时,可以先确定组栅格的中心位置,例如:将组栅格的几何中心作为组栅格的中心位置,然后基于组栅格内两个或三个以上栅格的位置信息确定组栅格的中心位置的位置信息,例如:将组栅格中心位置所在栅格的位置信息作为组栅格的中心位置的位置信息;再例如:将组栅格内两个或三个以上栅格的位置信息的平均值作为组栅格的中心位置的位置信息。

[0073] 在计算得到组栅格的中心位置的位置信息,以及覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息,即可基于组栅格的中心位置的位置信息、以及覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0074] 此种实施方式中,在建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系时,以组栅格为单位进行建立,组栅格包括位于同一楼层中的两个或三个以上的栅格,从而减小了对应关系中包括的位置信息的数量,进而能够降低定位计算时的计算量,提高定位速度。

[0075] 实际应用中,通常室内每一位置处都会被多个WiFi网络所覆盖,在网络信息包括物理地址的条件下,待定位终端检测到的网络信息中将包括两个或三个以上的物理地址,则根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,包括:从两个或三个以上物理

地址中选择预设数量个物理地址;将位置信息对应的网络信息中包含选择的物理地址的位置信息作为待选择位置信息;分别计算待选择位置信息中每个位置信息对应的网络信息与待定位终端检测到的网络信息之间的余弦相似度;将余弦相似度中最大余弦相似度对应的待选择位置信息作为目标位置信息。

[0076] 具体实施时,从两个或三个以上物理地址中选择预设数量个物理地址时,可以随机选取,也可以根据网络信号的信号强度强弱进行选取,还可以根据WiFi网络的网络名称排序结果进行选取,本发明对此不做限定。其中,预设数量可以自由设定,例如:预设数量为10个。

[0077] 在选择预设数量个物理地址之后,将位置信息对应的网络信息中包含选择的物理地址的位置信息作为待选择位置信息,也即在覆盖每一位置的网络信息中,筛选出与选择的预设数量个物理地址存在交集的网络信息,并将预先建立的对应关系中,筛选出的网络信息对应的位置信息作为待选择位置信息,并分别计算待选择位置信息中每个位置信息对应的网络信息与待定位终端检测到的网络信息之间的余弦相似度,将余弦相似度中最大余弦相似度对应的待选择位置信息作为目标位置信息。其中,计算待选择位置信息中每个位置信息对应的网络信息与待定位终端检测到的网络信息之间的余弦相似度,可以采用现有技术中的方法,此处不再赘述。

[0078] 针对室内WiFi网络变化较为频繁的场景,例如:商场、大型购物中心等,可以采用本实施例对室内终端进行定位,而对于室内WiFi网络变化频率较少的小区(或者居民区)而言,可以采用本发明实施例提供的另一室内定位方法对室内终端进行定位,下面结合图5对本发明实施例提供的另一室内定位方法进行详细说明。

[0079] 本发明实施例还提供了另一室内定位方法,如图5所示,图5示出了本发明实施例提供的另一室内定位方法的流程示意图。其可以包括:

[0080] 步骤S501,获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息以及待定位终端所在位置的经度和纬度。

[0081] 本步骤中,在获取待定位终端检测到的WiFi网络的网络信息时,可以在待定位终端与检测到的WiFi网络相连接的情况下获取,也可以在待定位终端未与检测到的WiFi网络相连接的情况下获取,本发明对此不做限定,具体获取方式可以采用现有技术中的方式,此处不再赘述。在获取待定位终端所在位置的经度和纬度时,可以利用GPS获取,当然,需要说明的是,由于GPS在室内的定位准确度不高,因此,本步骤中获取到的待定位终端所在位置的经度和纬度精确度也较低。

[0082] 步骤S502,根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,确定待定位终端所在的目标建筑物。

[0083] 具体实施时,根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,确定待定位终端所在的目标建筑物,包括:根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,分别计算待定位终端与两个或三个以上建筑物中每个建筑物之间的距离;将与待定位终端之间的距离小于预设距离阈值的建筑物确定为目标建筑物。其中,计算待定位终端与每个建筑物之间的距离,可以采用现有技术中的方式,此处不再赘述。预设距离阈值可以根据经验值进行设定,例如:预设距离阈值为500米。

[0084] 需要说明的是,在进行室内定位之前,先确定待定位终端所在的目标建筑物,进而可以在目标建筑物内对待定位终端进行定位,从而能够减少定位的计算量,提高定位速度。

[0085] 步骤S503,依据预先建立的目标建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的楼层。

[0086] 在本步骤中,依据预先建立的目标建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的楼层,也即确定待定位终端所在的楼层。其中,在建立建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系时,覆盖每一楼层的WiFi网络的网络信息可以通过网络爬虫(或者网页蜘蛛、网络机器人)进行获取,也可以结合建筑物内部署的家庭宽带以及运营商WiFi网络进行获取。

[0087] 步骤S504,基于待定位终端所在位置的经度和纬度以及待定位终端在目标建筑物内的楼层,确定待定位终端的位置。

[0088] 本实施方式中,在获取待定位终端检测到的WiFi网络的网络信息以及待定位终端所在位置的经度和纬度之后,根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,确定待定位终端所在的目标建筑物,依据预先建立的目标建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的楼层,并基于待定位终端所在位置的经度和纬度以及待定位终端在目标建筑物内的楼层,确定待定位终端的位置,实现了对室内终端的定位,与使用GPS定位方式对室内终端进行定位相比,提高了对室内终端定位的准确性。

[0089] 为了进一步提高定位的准确性,在具体实施过程中,还可以更新建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,具体来说:

[0090] 统计每个建筑物内WiFi网络对应的网络信息,建立每个建筑物对应的网络信息数据库;根据每个建筑物对应的网络信息数据库,更新建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0091] 由于本发明实施例中,根据每个建筑物对应的网络信息数据库,更新建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,因此,若需要更新建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,则需要更新每个建筑物对应的网络信息数据库。

[0092] 具体实施时,建立每个建筑物对应的网络信息数据库的步骤包括:针对建筑物内的每一用户,若确定用户使用特定物理地址连接WiFi网络的时长大于预设时长阈值,则确定用户为建筑物内的常驻用户,并将特定物理地址所属WiFi网络的网络信息确定为建筑物内的已知网络信息;利用建筑物内的已知网络信息生成建筑物对应的网络信息数据库。其中,特定物理地址包括用户经常连接的WiFi网络对应的物理地址;预设时长阈值可以根据经验值设定,例如:预设时长阈值为144小时。

[0093] 具体实施时,更新建筑物对应的网络信息数据库的步骤,包括:统计建筑物内每个常驻用户连接WiFi网络所使用的物理地址以及每个物理地址的使用时长,生成物理地址列表,从物理地址列表中删除已知网络信息中包括的物理地址,并在删除已知网络信息中包括的物理地址之后的物理地址列表中,依据使用时长从高到低的顺序,选取N个物理地址,并将N个物理地址所属WiFi网络的网络信息添加到建筑物对应的网络信息数据库中,其中,N为自然数。

[0094] 通过上述方式建立并更新每个建筑物对应的网络信息数据库,能够及时发现建筑物内新增WiFi网络的网络信息,并将新增WiFi网络的网络信息加入到建筑物对应的网络信息数据库中,从而保证建筑物内每一楼层与覆盖该楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系的准确性,提高对室内终端定位的准确性。

[0095] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了室内定位装置。

[0096] 如图6所示,本发明实施例提供的一种室内定位装置,包括:

[0097] 网络信息获取单元602,用于获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息;

[0098] 定位单元604,用于根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息,其中,室内每一位置的位置信息是基于室外基准点的位置信息以及室内每一位置与室外基准点之间的坐标向量计算得到的,室外基准点的位置信息通过全球定位系统GPS获取;

[0099] 处理单元606,用于将目标位置信息确定为待定位终端在室内的位置。

[0100] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,装置还包括:

[0101] 位置信息获取单元608,用于在定位单元604根据预先建立的室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的目标位置信息之前,获取测试终端在室外上报的位置信息以及建筑物标识;

[0102] 平面图获取单元610,用于根据测试终端上报的建筑物标识获取建筑物的平面图,并将测试终端上报的位置信息作为室外基准点的位置信息,在平面图中标记测试终端的位置;

[0103] 发送单元612,用于将标记有测试终端位置的平面图发送至测试终端;

[0104] 接收单元614,用于接收测试终端上报的测试记录文件;

[0105] 对应关系建立单元616,用于基于测试终端上报的测试记录文件,建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0106] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,测试记录文件中包括:对平面图经栅格化处理之后生成的栅格地图、室外基准点在栅格地图中的坐标、栅格地图中每一栅格的坐标以及每一栅格所在的楼层、覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息;对应关系建立单元616具体用于:根据室外基准点在栅格地图中的坐标以及栅格地图中每一栅格的坐标,确定栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,并基于室外基准点的位置信息以及栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,确定栅格地图中每一栅格的位置信息;基于栅格地图中每一栅格的位置信息、每一栅格所在的楼层、以及覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0107] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,测试记录文件中包括:对平面图经栅格化处理之后生成的栅格地图、室外基准点在栅格地图中的坐标、栅格地图中每一栅格的坐标以及每一栅格所在的楼层、覆盖每一栅格的WiFi网络的网络信息;对应关系建立单元616具体用于:基于测试终端上报的测试记录文件,建立对应关系,包括:根据室外基准点在栅格地图中的坐标以及栅格地图中每一栅格的坐标,确定栅格地图中每一栅格与室外基准点之间的坐标向量,并基于室外基准点的位置信息以及栅格地图中每一栅格与

室外基准点之间的坐标向量,确定栅格地图中每一栅格的位置信息;以同一楼层中两个或三个以上栅格为一组生成组栅格,对组栅格内两个或三个以上栅格的网络信息进行汇总处理得到覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息;确定组栅格的中心位置,基于组栅格内两个或三个以上栅格的位置信息确定组栅格的中心位置的位置信息;基于组栅格的中心位置的位置信息、以及覆盖每一组栅格的WiFi网络的网络信息建立室内每一位置的位置信息与覆盖该位置的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0108] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,网络信息包括物理地址,待定位终端检测到的网络信息中包括两个或三个以上的物理地址;定位单元604,具体用于:从两个或三个以上物理地址中选择预设数量个物理地址;将位置信息对应的网络信息中包含选择的物理地址的位置信息作为待选择位置信息;分别计算待选择位置信息中每个位置信息对应的网络信息与待定位终端检测到的网络信息之间的余弦相似度;将余弦相似度中最大余弦相似度对应的待选择位置信息作为目标位置信息。

[0109] 如图7所示,本发明实施例提供的另一室内定位装置,装置包括:

[0110] 获取单元702,用于获取待定位终端检测到的无线保真WiFi网络的网络信息以及待定位终端所在位置的经度和纬度;

[0111] 目标建筑物定位单元704,用于根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,确定待定位终端所在的目标建筑物

[0112] 楼层定位单元706,用于根据预先建立的目标建筑物内每一楼层与覆盖楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系,确定待定位终端检测到的网络信息对应的楼层;

[0113] 处理单元708,用于基于待定位终端所在位置的经度和纬度以及待定位终端在目标建筑物内的楼层,确定待定位终端的位置。

[0114] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,目标建筑物定位单元704,具体用于:根据待定位终端所在位置的经度和纬度以及预先获取的两个或三个以上建筑物的经度和纬度,分别计算待定位终端与两个或三个以上建筑物中每个建筑物之间的距离;将与待定位终端之间的距离小于预设距离阈值的建筑物确定为目标建筑物。

[0115] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,该装置还包括:第一统计单元710,用于统计每个建筑物内WiFi网络对应的网络信息,建立每个建筑物对应的网络信息数据库;对应关系更新单元712,用于根据每个建筑物对应的网络信息数据库,更新建筑物内每一楼层与覆盖楼层的WiFi网络的网络信息的对应关系。

[0116] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,第一统计单元710具体用于针对建筑物内的每一用户,若确定用户使用特定物理地址连接WiFi网络的时长大于预设时长阈值,则确定用户为建筑物内的常驻用户,并将特定物理地址所属WiFi网络的网络信息确定为建筑物内的已知网络信息;利用建筑物内的已知网络信息生成建筑物对应的网络信息数据库。

[0117] 在一种可能的实施方式中,本发明实施例提供的装置中,该装置还包括:第二统计单元714,用于统计建筑物内每个常驻用户连接WiFi网络所使用的物理地址以及每个物理地址的使用时长,生成物理地址列表;网络信息数据库更新单元716,用于从物理地址列表中删除已知网络信息中包括的物理地址,并在删除已知网络信息中包括的物理地址之后的物理地址列表中,依据使用时长从高到低的顺序,选取N个物理地址,并将N个物理地址所属

WiFi网络的网络信息添加到建筑物对应的网络信息数据库中,其中,N为自然数。

[0118] 另外,结合图1、图2描述的本发明实施例的室内定位方法可以由室内定位设备来实现。图8示出了本发明实施例提供的室内定位设备的硬件结构示意图。

[0119] 室内定位设备可以包括处理器801以及存储有计算机程序指令的存储器802。

[0120] 具体地,上述处理器801可以包括中央处理器(CPU),或者特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC),或者可以被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

[0121] 存储器802可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制,存储器802可包括硬盘驱动器(Hard Disk Drive,HDD)、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,存储器802可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下,存储器802可在数据处理装置的内部或外部。在特定实施例中,存储器802是非易失性固态存储器。在特定实施例中,存储器802包括只读存储器(ROM)。在合适的情况下,该ROM可以是掩模编程的ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、电可改写ROM(EAROM)或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

[0122] 处理器801通过读取并执行存储器802中存储的计算机程序指令,以实现上述实施例中的任意一种室内定位方法。

[0123] 在一个示例中,室内定位设备还可包括通信接口803和总线810。其中,如图8所示,处理器801、存储器802、通信接口803通过总线810连接并完成相互间的通信。

[0124] 通信接口803,主要用于实现本发明实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

[0125] 总线810包括硬件、软件或两者,将室内定位设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制,总线可包括加速图形端口(AGP)或其他图形总线、增强工业标准架构(EISA)总线、前端总线(FSB)、超传输(HT)互连、工业标准架构(ISA)总线、无限带宽互连、低引脚数(LPC)总线、存储器总线、微信道架构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线、PCI-Express(PCI-X)总线、串行高级技术附件(SATA)总线、视频电子标准协会局部(VLB)总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,总线810可包括一个或多个总线。尽管本发明实施例描述和示出了特定的总线,但本发明考虑任何合适的总线或互连。

[0126] 该室内定位设备可以基于获取到的待定位终端检测到的WiFi网络的网络信息,执行本发明实施例中的室内定位方法,从而实现结合图1、图2描述的室内定位方法。

[0127] 结合图5描述的本发明实施例的室内定位方法可以由室内定位设备来实现。图9示出了本发明实施例提供的另一室内定位设备的硬件结构示意图。

[0128] 室内定位设备可以包括处理器901以及存储有计算机程序指令的存储器902。

[0129] 具体地,上述处理器901可以包括中央处理器(CPU),或者特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC),或者可以被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

[0130] 存储器902可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制,存储器902可包括硬盘驱动器(Hard Disk Drive,HDD)、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合

适的情况下,存储器902可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下,存储器902可在数据处理装置的内部或外部。在特定实施例中,存储器902是非易失性固态存储器。在特定实施例中,存储器902包括只读存储器(ROM)。在合适的情况下,该ROM可以是掩模编程的ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、电可改写ROM(EAROM)或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

[0131] 处理器901通过读取并执行存储器902中存储的计算机程序指令,以实现上述实施例中的任意一种室内定位方法。

[0132] 在一个示例中,室内定位设备还可包括通信接口903和总线910。其中,如图9所示,处理器901、存储器902、通信接口903通过总线910连接并完成相互间的通信。

[0133] 通信接口903,主要用于实现本发明实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

[0134] 总线910包括硬件、软件或两者,将室内定位设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制,总线可包括加速图形端口(AGP)或其他图形总线、增强工业标准架构(EISA)总线、前端总线(FSB)、超传输(HT)互连、工业标准架构(ISA)总线、无限带宽互连、低引脚数(LPC)总线、存储器总线、微信道架构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线、PCI-Express(PCI-X)总线、串行高级技术附件(SATA)总线、视频电子标准协会局部(VLB)总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,总线910可包括一个或多个总线。尽管本发明实施例描述和示出了特定的总线,但本发明考虑任何合适的总线或互连。

[0135] 该室内定位设备可以基于获取到的待定位终端检测到的WiFi网络的网络信息以及待定位终端所在位置的经度和纬度,执行本发明实施例中的室内定位方法,从而实现结合图5描述的室内定位方法。

[0136] 另外,结合上述实施例中的室内定位方法,本发明实施例可提供一种计算机可读存储介质来实现。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令;该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种室内定位方法。

[0137] 需要明确的是,本发明并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见,这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中,描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是,本发明的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤,本领域的技术人员可以在领会本发明的精神后,作出各种改变、修改和添加,或者改变步骤之间的顺序。

[0138] 以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时,其可以例如是电子电路、专用集成电路(ASIC)、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时,本发明的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中,或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除ROM(EROM)、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频(RF)链路,等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

[0139] 还需要说明的是,本发明中提及的示例性实施例,基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是,本发明不局限于上述步骤的顺序,也就是说,可以按照实施例中

提及的顺序执行步骤,也可以不同于实施例中的顺序,或者若干步骤同时执行。

[0140] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的系统、模块和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。应理解,本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。

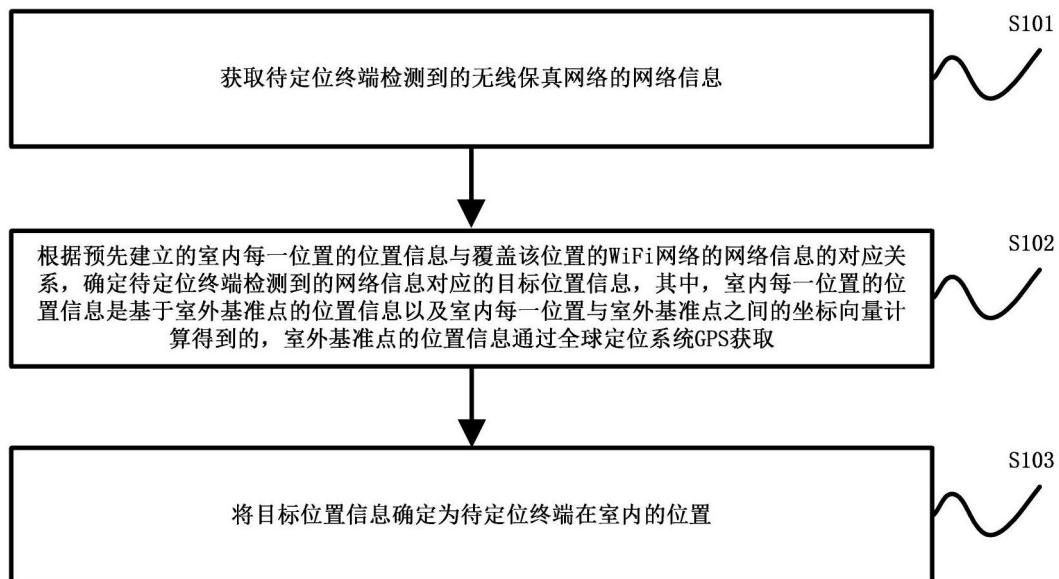


图1

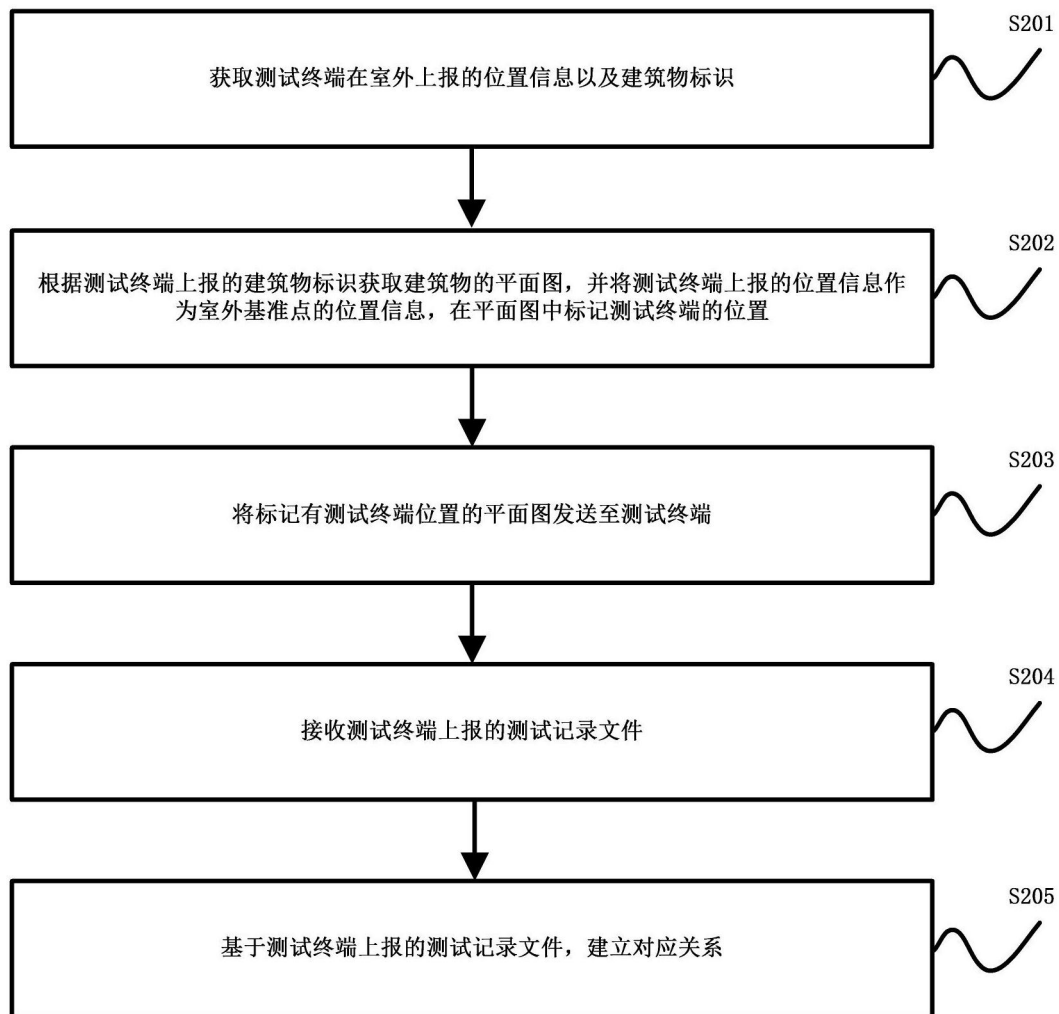


图2

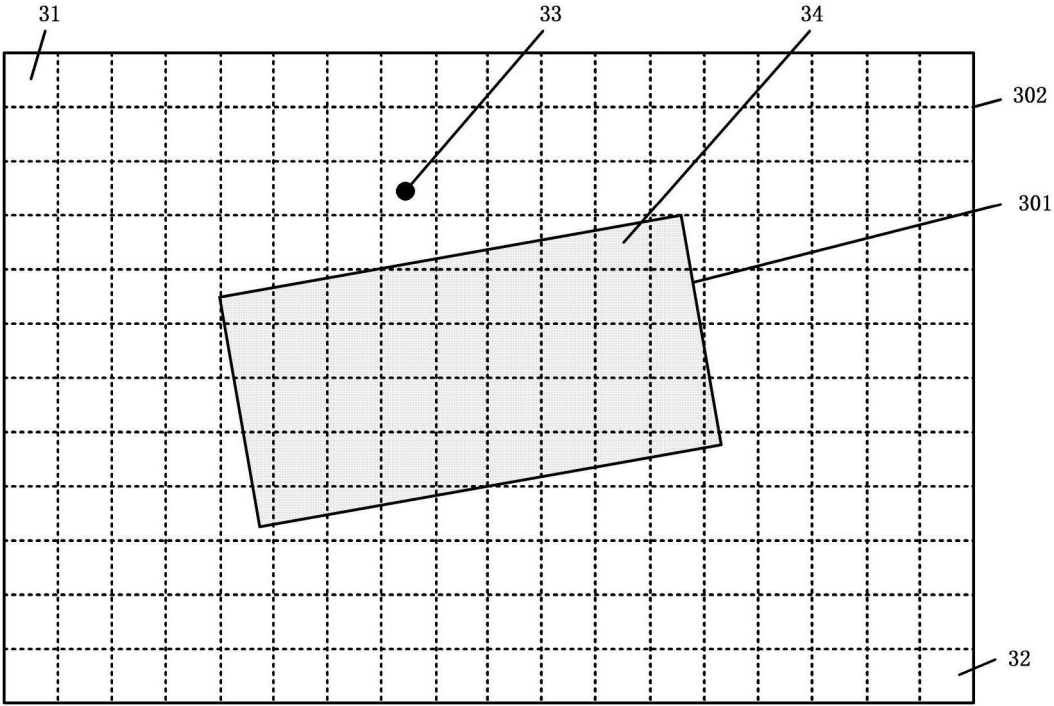


图3

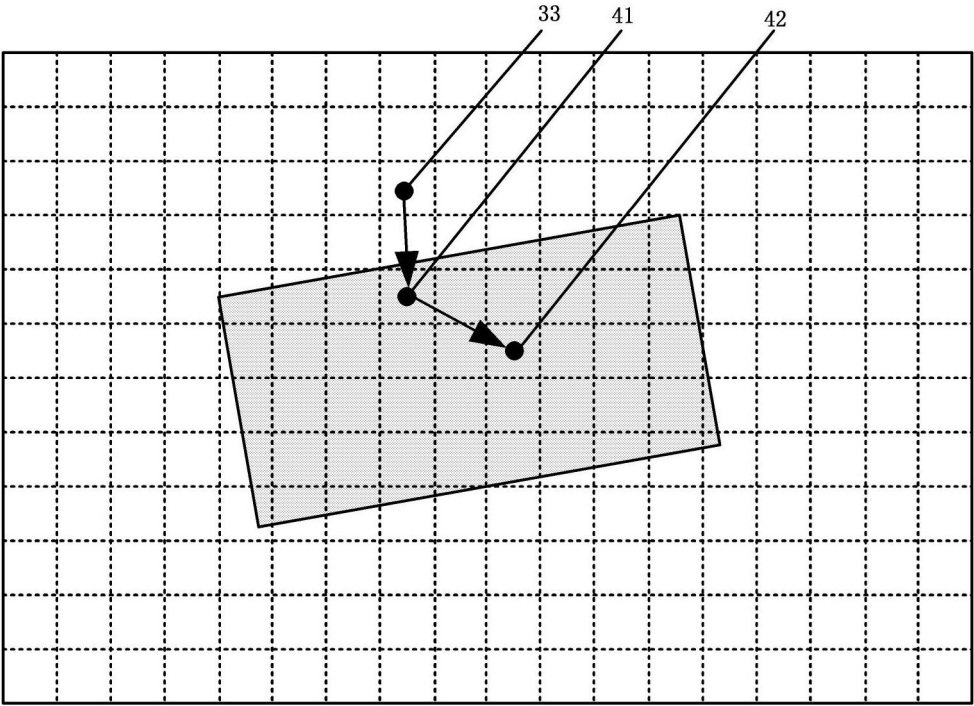


图4

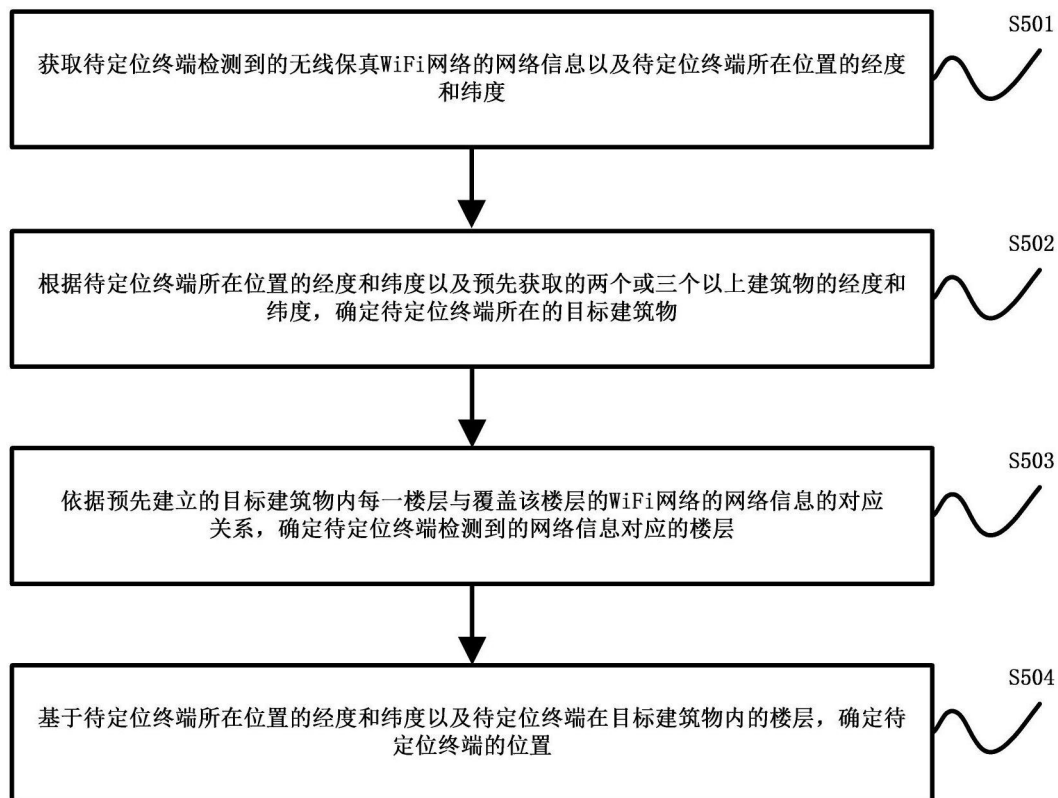


图5

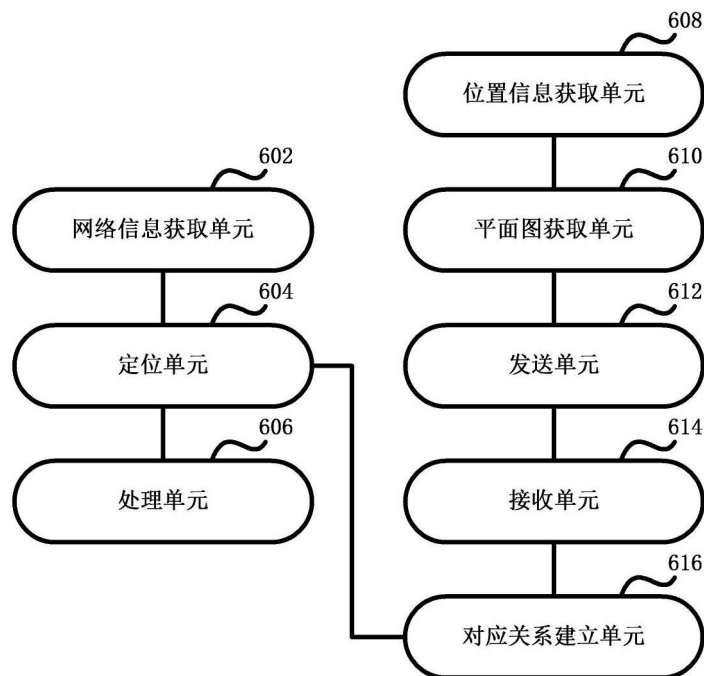


图6

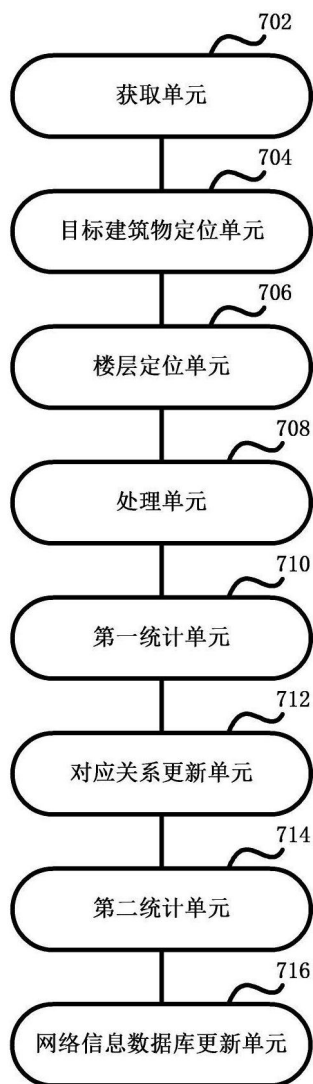


图7

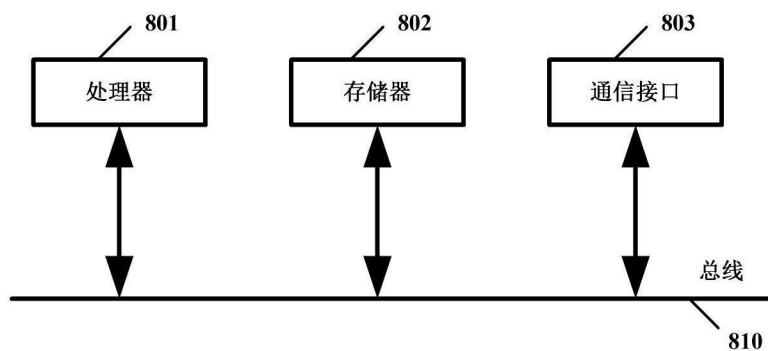


图8

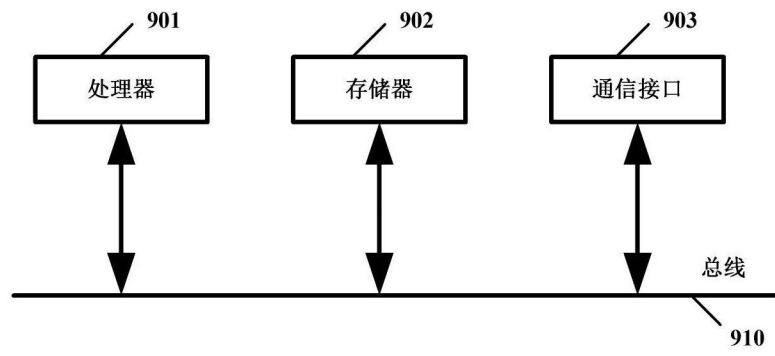


图9