



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103797376 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201280045047. 9

代理人 余刚 吴孟秋

(22) 申请日 2012. 09. 14

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01S 5/02 (2006. 01)

1158208 2011. 09. 15 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/068052 2012. 09. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/037935 FR 2013. 03. 21

(71) 申请人 极星公司

地址 法国图卢兹

(72) 发明人 斯特凡娜·泰勒努瓦尔

巴蒂斯特·戈德弗鲁瓦

若昂德·舒基 扬·贝特朗

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

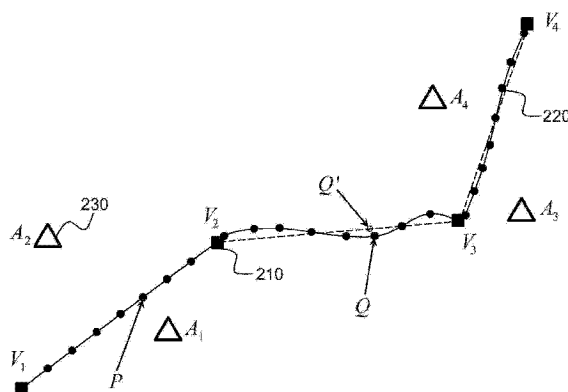
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

用于收集与接入点有关的信息的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于收集无线网络中关于接入点的信息,例如,Wi-Fi 网络中的 RSS 指纹的装置和方法。使用移动终端沿着用户的路径自动收集信息。所述移动终端设置有用用于显示它所移动所处区域的显示装置和用于指示地图上的地点的指示装置。当用户处于指示装置所指示的地点时,他使用验证装置验证他的位置。通过所述移动终端内的时钟对沿着路径收集的信息和每个被验证的位置的坐标进行时间标记。



1. 移动终端,被设置为收集至少一个无线网络中关于接入点的信息,包括:
  - 显示感兴趣区域的地图的装置;
  - 在该地图上指示地点的装置;其特征在于,还包括:
  - 验证装置,用于验证终端用户的位置是指示装置在所述地图上所指出的地点的位置;
  - 软件装置,用于:
    - 连续多次触发所述无线网络中关于接入点的信息的采集,使用所述移动终端内的时钟对所述信息进行时间标记;
    - 记录所述指示装置指出的地点的坐标,每次通过所述验证装置对用户的位置进行验证,还通过所述时钟对所述坐标进行时间标记。
2. 根据权利要求1所述的移动终端,其特征在于,关于接入点的信息包括所述终端从这些接入点所接收的信号强度水平。
3. 根据权利要求1所述的移动终端,其特征在于,关于接入点的信息包括所述接入点中的至少一个的检测/非检测指示。
4. 根据权利要求2或3所述的移动终端,其特征在于,关于接入点的信息还包括每个接入点的标识符。
5. 根据权利要求1所述的移动终端,其特征在于,关于接入点的信息包括所述移动终端和每个接入点之间的往返传播时间。
6. 根据前面权利要求中任意一项所述的移动终端,其特征在于,所述移动终端包括GPS接收器,以及软件装置在所述连续多次时触发不同卫星的可视信息的采集,使用所述时钟对所述信息进行时间标记。
7. 根据前面权利要求中任意一项所述的移动终端,其特征在于,所述移动终端包括至少一个物理量传感器,以及所述软件装置在所述连续多次时启动使用所述传感器的物理测量结果采集,使用所述时钟对所述测量结果进行时间标记。
8. 根据权利要求7所述的移动终端,其特征在于,所述传感器属于由加速计、速度测量器、磁力计以及气压计构成的组。
9. 根据前面权利要求中任意一项所述的移动终端,其特征在于,所述显示装置包括触摸屏并且所述指示装置包括在所述屏幕上显示的指示图案。
10. 根据权利要求9所述的移动终端,其特征在于,所述指示图案相对于所述触摸屏是固定的。
11. 根据权利要求9或10所述的移动终端,其特征在于,所述地图根据所述终端的偏位角位移。
12. 根据权利要求9或10所述的移动终端,其特征在于,所述地图根据所述用户的速度和移动方向位移。
13. 根据前面权利要求中任意一项所述的移动终端,其特征在于,当检测到移动方向变化时,所述验证装置验证用户的位置。
14. 一种使用根据权利要求1所述的移动终端,收集在感兴趣的区域中的至少一个无线网络中的关于接入点的信息的方法,其特征在于,通过在以下两项之间进行内插,在

对所述信息的每次采集的同时,确定每次采集时用户的位置:

- 在所述采集时间之前的第一验证时间,通过验证装置验证的第一用户位置;
- 在所述采集时间之后的第二验证时间,通过验证装置验证的所述用户的第二位置。

15. 根据权利要求 14 所述的收集信息的方法,其特征在于,通过内插所确定的在所述采集时间的所述用户的位置与在所述采集时间所述移动终端获得的所述无线网络中关于接入点的信息相关联。

16. 根据权利要求 14 所述的收集信息的方法,其特征在于,所述用户的位置和所述关于接入点的信息被有利地发送至远程服务器并且被存储在数据库中。

17. 根据权利要求 16 所述的收集信息的方法,其特征在于,所述服务器确定所述感兴趣的区域中的覆盖范围指示符并且将所述覆盖范围指示符发送至所述移动终端,将所述覆盖范围指示符显示在该移动终端的屏幕上,重叠在所述区域的地图上。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的收集信息的方法,其特征在于,所述服务器确定所述感兴趣的区域中的定位质量指示符,并且将所述定位质量指示符发送至所述移动终端,将定位质量指示符显示在该移动终端的屏幕上,重叠在所述区域的地图上。

19. 根据权利要求 14 至 18 中任意一项所述的收集信息的方法,其特征在于,另一个用户终端适于将所述另一个用户终端的时钟与所述移动终端的时钟同步,并且同所述移动终端共享每次验证得到的用户位置,所述其它终端还连续多次开启所述无线网络中关于接入点的第二信息的采集,使用由此同步的所述时钟对所述第二信息进行时间标记。

20. 根据权利要求 16 至 19 中任意一项所述的收集信息的方法,其特征在于,所述无线网络是 Wi-Fi 网络。

## 用于收集与接入点有关的信息的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及收集关于无线电信网络接入点的信息的领域。本申请尤其涉及利用 RSS 指纹对室内环境中的终端进行定位。

### 背景技术

[0002] 在本技术领域,卫星定位系统是公知的。称为智能手机的新一代的移动电话通常包括能够对用户进行定位的 GPS 接收器。然而,当用户在建筑物内和一般在室内环境中时,该定位系统不能工作。已经公知的是,在这种情况下,可通过在所述室内环境中配置的一个或多个无线电信网络,例如,第三代移动电话网络或 Wi-Fi 网络实现定位。

[0003] 在下文中,我们将专业术语“接入点”用于指代能够提供对无线电信网络接入的发射器/接收器。因此,接入点相当于 GSM 或 UMTS 型蜂窝电信网络,甚至 WiMAX 型无线网络中的基站(BTS),和 Wi-Fi 网络中的访问终端。

[0004] 在本领域中,利用接入点进行定位的多种方法是公知的。

[0005] 第一种方法包括,由移动终端处不同接入点的传输功率、它们相应的位置和这些接入点的接收信号强度(RSS)确定用户的位置。然而,该方法对于多路是敏感的并且实践中要求利用终端环境中的传播模型进行较复杂的计算。除非详细模拟所研究的环境,否则不能得到满意的结果并且因此需要高昂的研发成本。

[0006] 第二种方法包括,收集在所处区域中先前从不同接入点接收的信号强度的在先测量结果。可系统地或合作地进行这种收集操作,但它通常需要采集大量测量结果,然后测量结果被存储在数据库中。一般,将每个测量位置的接入点的标识符和接收的信号强度(RSS)存储在这些点中的每个处。与测量功率有关的一组标识符代表测量位置的特征,也被称为所讨论的位置的 RSS 指纹。

[0007] 当用户想要使用他的移动终端确定他的位置时,终端测量从周围接入点(APs)接收的功率。将终端得到的接入点和它们相应的强度水平的列表,换言之,RSS 标记,与数据库中的 RSS 标记进行比较。接着通过 RSS 标记与终端所得到的标记最接近的地点确定终端的位置。

[0008] 现有的对发射标记的采集是乏味并且昂贵的操作。此外,包含它们的数据库必须定期更新以适应可能的环境变化。

[0009] 已经开发了称为“位置实验室观察员(Place Lab Spotter)”的软件工具使得移动终端能实时扫描其环境(从 Wi-Fi 接入点、GSM 等接收的强度,与设置的平台有关)并且使终端的 GPS 位置与每个测量结果关联。然而,该工具仅在能够应用 GPS 定位的区域中能够正确工作;因此,它不适合用于室内环境的定位。例如,T. Sohn 等人发表了题为《Experiences with Place Lab:an open source toolkit for location aware computing》的文章(第 28 届软件工程师国际会议(ICSE2006))给出了上述软件工具的说明。

[0010] 此外,目前,还没有一种移动终端具有能够实现在给定环境中的 RSS 标记的实时采集和快速收集的友好界面。

[0011] 本发明的一个目的是披露一种用于收集至少一个无线网络中关于接入点的信息的装置和方法,尤其是非常简单和快速使用的 RSS 标记。

### 发明内容

[0012] 本发明限定了一种移动终端,该移动终端被设置为收集至少一个无线网络中关于接入点的信息,该移动终端包括:

[0013] 显示感兴趣区域的地图的装置;

[0014] 在该地图上指示位置的装置;

[0015] 验证装置,用于验证终端用户的位置是指示装置在所述地图上所指出的地点的位置;

[0016] 软件装置,用于:

[0017] 连续多次触发所述无线网络中关于接入点的信息的采集,使用所述移动终端内的时钟对所述信息进行时间标记;

[0018] 记录所述指示装置指出的位置的坐标,每次通过所述验证装置对用户的位置进行验证,还通过所述时钟对所述坐标进行时间标记。

[0019] 尤其是,关于接入点的信息可包括所述终端从这些接入点所接收的信号的强度水平。

[0020] 可替换的,关于接入点的信息可包括所述接入点中的至少一个的检测 / 非检测指示。

[0021] 此外,关于接入点的信息可包括每个接入点的标识符。

[0022] 最后,关于接入点的信息可包括所述移动终端和每个接入点之间的往返传播时间。

[0023] 根据一个实施方式,所述移动终端包括 GPS 接收器,软件装置在所述连续多次时触发不同卫星的可视信息的采集,使用所述时钟对所述信息进行时间标记。

[0024] 此外,所述终端可一般包括至少一个物理量传感器,以及软件装置在所述连续多次时启动使用所述传感器的物理测量结果采集,使用所述时钟对所述测量结果进行时间标记。所述传感器属于由加速器、速度测量器、磁力计(例如,电子罗盘)以及气压计构成的组。

[0025] 所述显示装置可包括触摸屏并且所述指示装置包括在所述屏幕上显示的指示图案。

[0026] 所述指示图案可以是相对于所述触摸屏是固定的。

[0027] 所述地图可根据所述终端的偏位角移位。

[0028] 可替换的,所述地图可根据所述用户的速度和移动方向移位。

[0029] 当检测到移动方向变化时,所述验证装置可自动验证用户的位置。

[0030] 本发明还限定了一种使用上面所述的移动终端,收集在感兴趣的区域中的至少一个无线网络中的关于接入点的信息的方法,根据所述方法,通过在以下两项之间进行内插,在对所述信息的每次采集的同时,确定每次采集时用户的位置:

[0031] - 在所述采集时间之前的第一验证时间,通过验证装置验证的第一用户位置;

[0032] - 在所述采集时间之后的第二验证时间,通过验证装置验证的所述用户的第二位置。

[0033] 因此,通过内插所确定的所述用户的位置与在所述采集时间所述移动终端获得的所述无线网络中关于接入点的信息相关联。

[0034] 所述用户的位置和所述关于接入点的信息被有利的发送至远程服务器并且被存储在数据库中。

[0035] 所述服务器可确定所述感兴趣的区域中的覆盖范围指示符并且将它发送至所述移动终端,将它显示在该移动终端的屏幕上,重叠在所述区域的地图上。

[0036] 所述服务器可确定所述感兴趣的区域中的定位质量指示符,并且将它发送至所述移动终端,将它显示在该移动终端的屏幕上,重叠在所述区域的地图上。

[0037] 最后,用户可设置有至少一个其它终端。在这种情形中,该其它用户终端可适于将其时钟与所述移动终端的时钟同步并且同所述移动终端共享每次验证得到的用户位置,所述其它终端还连续多次开启所述无线网络中关于接入点的第二信息的采集,使用由此同步的所述时钟对所述第二信息进行时间标记。

[0038] 所述无线网络通常是 Wi-Fi 网络。

#### 附图说明

[0039] 在结合附图阅读本发明的优选实施方式后,将清楚的了解本发明的其它特征和优点,其中:

[0040] 图 1 图示出了根据本发明一个实施方式的移动终端,所述移动终端将收集无线网络中关于接入点的信息;

[0041] 图 2 图示出了关于沿着手持图 1 中所示的移动终端的用户的路径的接入点的信息的收集。

#### 具体实施方式

[0042] 在下文中,我们将考虑在配置至少一个无线网络,例如, GSM、UMTS、Wi-Fi、WiMAX 或蓝牙型网络的环境中四处移动的移动终端。该网络包括上文所定义含义的多个接入点。所述环境不一定是室内型,但是本发明在应用于不能使用 GPS 定位的该类型环境时是有优势的。

[0043] 移动终端可收集无线网络中关于接入点的信息,沿着用户在所述环境中的路径或路线进行该收集操作。如果用户的环境中存在多个网络,可平行收集不同网络中关于接入点的信息。关于网络接入点的信息指的是在给定位置由移动终端所测量、检测、或估算的接入点参数。通常,接入点参数可以是所研究的接入点或该接入点的检测 / 非检测的移动终端所接收的信号强度 (RSS) (例如,大于特定阈值的接收强度)。根据一个变形例,接入点参数可以是移动终端发送对接入点请求的发送时间和收到来自接入点的接收确认的该移动终端的接收时间之间的往返延迟 (RTD)。本领域技术人员可设置其它类型的参数,但这种改变落在本发明的保护范围内。

[0044] 图 1 图示出根据本发明一个实施方式的移动终端。该移动终端 100 被设计成收集无线网络中关于接入点的信息。

[0045] 移动终端 100 包括显示装置,例如图文界面,通常是触摸屏。

[0046] 显示装置能够显示环境地图 200,其中移动终端的用户正在移动。该地图可以是地

理地图(室外使用)或通过基准点和 / 或感兴趣的点(Points Of Interest, POI)所丰富的精确地图(室内使用),便于用户的定位。在特殊的情形中,所述环境地图可以是 3D 地图。

[0047] 有利地,环境地图包括用户已经走过的路径的图形表示 121。

[0048] 用户可通过公知的方式使用放大(+)按钮 122 和缩小(-)按钮 123 调节环境地图。这些按钮可由触摸屏上的符号构成或者它们可以是屏幕外明显的物理按键。还可通过公知方式,通过在触摸屏上移动多个手指使其相互远离或靠近(zoom 《pinch》)进行所述放大或缩小操作。

[0049] 在所有情形中,指示装置 126,例如,指示图案,被用于以高精度选择在地图 120 上的任意点。换言之,指示装置能够使用户点开地图上的任意地点。

[0050] 根据一个变形实施方式,所述指示装置由相对于触摸屏固定的指示图案构成。例如,它可位于该屏幕的中间。在该变形例中,可提供用于移动地图的可选位移按钮 127 以使用户可相对于指示图案移动地图。可替换的,用户可通过滑动其手指或笔尖简单的移动地图。

[0051] 根据另一个变形实施方式,所述指示装置由相对于触摸屏自由移动的移动指示图案构成。如上面所述它可使用位移按钮移动以选择地图上的点。如果可应用,还可能使用手指或笔尖滑动地图以实现更复杂的应用。

[0052] 根据另一个变形实施方式,如果终端配置有陀螺仪,尤其是 MEMS 陀螺仪,可通过改变传感器的偏位角对地图移位。因此,使终端向前倾斜可向前移动地图,等。

[0053] 根据另一个变形例,可随着用户移动自动对地图移位。然而,该变形例假设前提是用户四处移动的同时可估计用户的位置。

[0054] 终端还包括验证装置,例如,验证按钮 128。该验证按钮可由触摸屏上的图标构成或者它可以是屏幕外,专用或非专用的明显物理按键。所述验证装置能够使用户验证用户的位置就是指示装置所指出的位置,如下文所解释的。

[0055] 可替换的,验证装置不是必须需要用户的手动操作。例如,验证装置可检测用户在路径中两条直线段之间的移动方向的变化。接着,将所述方向变化解释成对指示装置所指出的位置的验证。然而,该变形例的假设前提是路径是多边形的并且连续指示出多边形的顶点。

[0056] 可通过语音控制地图或图案的位移、指示和验证指令。例如,在多边形路径情形中,用户可给出语音命令传达它要去下一个顶点的意图。当他到达该顶点时,他可通过语音命令验证他的位置。该语音命令还可自动开始到下一个顶点的指示。

[0057] 可选的开 / 关按钮 129 可启动 / 停止执行用于收集网络中关于接入点信息的应用。可替换的,该应用可作为后台任务一直运行或检测到网络后尽快运行。

[0058] 该应用包括软件装置,用于:

[0059] - 连续多次触发所述无线电信网络中关于接入点的信息的采集,使用所述移动终端内的时钟对所述信息进行时间标记;

[0060] - 记录所述指示装置指出的位置的坐标,每次通过所述验证装置对用户的位置进行验证,同样通过所述时钟对所述坐标进行时间标记。

[0061] 移动终端时钟可以或者可以不使用 NTP (网络时间协议) 协议与参照时钟,例如,服务器时钟,进行同步。

[0062] 当收集应用已经开启时,移动终端连续多次采集所述信息。终端在每次采集时收集以下数据:

[0063] a) 关于不同接入点的信息,每个信息与无线电信网络的接入点的标识符相关联;

[0064] b) 采集所述信息的时间。

[0065] 注意,可通过具有规则间隔的同步模式或异步模式进行采集。根据终端操作系统的类型,应用可或不可直接控制采集时间。因此,在一些情形中,应用可简单地由终端请求采集并且当采集进行完时接收确认结果。无论使用何种模式,采集的信息都将由收集应用进行时间标记。

[0066] 在每次采集时,使用时间(b)对信息(a)进行时间标记。使用移动终端的系统时钟或任何其它可用的时钟有利的进行该时间标记操作,任何其它可用的时钟可以与外部参照时钟,例如上面所述的服务器时钟同步或异步。

[0067] 关于接入点的信息可以是,例如从该点接收的信号强度(RSS)或可以是关于移动终端对该点的检测/非检测的布尔信息(Boolean information)。显然,该信息与采集时用户的位置有关。可替换的,关于接入点的信息可以是(移动终端)访问所述接入点的发送时间和接入点发射的响应(接收的确认信息)的(该终端)接收时间之间的时间  $t_{RTD}$ 。根据该变形例,移动终端可有利地由时间  $t_{RTD}$  推断出特定于接入时间的处理时间  $\tau_{AP}$  以获得往返延迟,换言之,询问传播时间和响应传播时间的和。处理时间  $\tau_{AP}$  可由移动终端通过不同方式确定,例如,使用存储于移动终端的,包含不同类型的接入点的时间  $\tau_{AP}$  的表格,和接入点所属类型的专属的响应。还可通过校准阶段或通过移动终端定位后的统计结果获得所述处理时间。更具体地说,一旦移动终端已经被定位,并且知道接入点 AP 的位置,通过目测直线或使用特定的传播模型(NLOS)得到时间  $t_{RTD}$  和往返程延迟  $t_{RTD}^0$  之间的差估计  $\tau_{AP}$ 。

[0068] 当在用户所处的区域内存在数个无线电信网络时,信息(a)可涉及不同网络中的接入点。

[0069] 可并行收集其它信息,例如,物理测量结果。

[0070] 例如,如果移动终端配置有 GPS 接收器,它可在每次采集时从不同的卫星收集可视数据。这些数据指示研究时段移动终端可见的卫星,换言之,它可实际检测定位信号的卫星。

[0071] 相似的,如果移动终端配置有一个或多个传感器,例如,磁力计、加速计、速度传感器、气压计等,它还可收集每次采集时的物理测量结果(磁场强度和/或方向、加速度、速度、气压等)。因此,这些测量结果可通过与关于接入点的信息相同的方式进行时间标记。

[0072] 因此,在预定次数的采集或者设置在每次采集后,被收集和时间标记的数据可被存储在移动终端的存储器中用于后续处理或可被发送至服务器。

[0073] 在任何情形中,当用户想要显示他处于给定位置时,他使用指示装置指示地图上代表该位置的点并且使用验证装置验证他的位置。例如,用户指示具有指示图案的位置并且通过按住验证按钮验证他的位置。有利地,出于效率原因,用户可首先将指示图像定位在地图上代表他想要移动到的位置的点上并且当他到达该位置后验证他的位置。

[0074] 根据一个变形实施方式,用户具有能够彼此通信(例如,使用蓝牙连接)的多个终端。那么用户可简单的仅指示并且验证它们中的一个,验证后的位置接着在不同的终端之间共享。此外,不同终端的时钟可以是彼此同步的。该变形例随着用户移动会大幅增加计



算得到的信息量。它也可以通过得到多个配置终端的平均值提高测量结果的可靠性。

[0075] 软件装置记录每次验证位置的以下数据：

[0076] a') 通过验证时的指示图案得到的地图上的位置的坐标；

[0077] b') 验证位置的时间。

[0078] 时间 (b') 被用于时间追溯 (a') 所指示的位置处的移动终端的通过。通过与时间追溯 (time-dated, 约定时间) 关于接入点的信息 (a) 相同的时钟进行所述时间追溯。

[0079] 图 2 图示出了当用户持有上面所述的移动终端沿着路径 200 移动时, 关于接入点的信息收集的示例。

[0080] 通过符号 210 示出了用户验证其位置的地点并且由  $V_1$  到  $V_4$  代表, 通过符号 220 示出了进行关于接入点的信息的采集的地点。通过符号 230 示出了无线网络 (例如, Wi-Fi 网络) 中的接入点并且由  $A_1$  到  $A_4$  代表。

[0081] 用户的路径在两个验证时间之间是理想线性的并且位移速度优选是恒定的。

[0082] 在附图中假设在点  $V_1$  和  $V_2$  之间满足这些条件。接着沿着线段  $V_1V_2$  分配采集点 220。

[0083] 点  $V_1$  和  $V_2$  的坐标 (例如纬度、经度、海拔) 由验证时记录的地图上它们的相应位置而获知。

[0084] 接着可通过从点  $V_1$  和  $V_2$  的坐标的简单内插法得到位于  $V_1$  和  $V_2$  之间的任意采集点 P 的坐标。

[0085] 因此, 计算得到的坐标和网络中关于接入点的信息可因此与每个采集点 (以及上面提到的可选择附加物理测量结果) 相关联。在所示的情形中, 移动终端仅检测点 P 处的接入点  $A_1$  和  $A_2$ 。P 处采集的信息, 例如, 为  $(Id(A_1), RSS_1)$  和  $(Id(A_2), RSS_2)$ , 其中  $Id(A_1)$ ,  $Id(A_2)$  是接入点  $A_1$  和  $A_2$  的标识符,  $RSS_1$ ,  $RSS_2$  是在点 P 从接入点  $A_1$  和  $A_2$  接收的信号强度水平。例如, 如果无线网络是 Wi-Fi 网络, 标识符可以是访问终端的 BSSID (Basic Service Set Identifier) 号。

[0086] 实践中, 如在点  $V_1$  和  $V_3$  之间的路径部分上所示, 不完全满足直线位移和恒定速度条件。因此, 实际路径 (实线) 与理想路径 (虚线) 不同, 并且通过  $V_2$  和  $V_3$  的坐标的内插法得到的点 Q' 与实际采集点 Q 不同。不过, 考虑到需要定位的精确度, 所述差值经常是可接受的。

[0087] 根据一个变形例, 移动终端可配置有惯性导航系统, 例如使用 MEMS 加速计以在每个采集点处测量用户的位移速度。使用磁力计 (电子罗盘) 还可得到用户的移动方向。接着能够估算实际采集点 Q 的位置。使用在位于路径上的紧挨的前后验证点 ( $V_2$  或  $V_3$ ) 的坐标逐步计算实际点 Q 的坐标。为了该目的, 假设在两个连续的采集点之间位移速度和用户的移动方向是不变的。

[0088] 可替换的, 如果能够得到在每个采集点用户的移动方向 (例如, 由电子罗盘提供), 可通过最小化成本函数得到在两个验证点之间的真实点的坐标。这通过假设在两个验证点之间的位移速度 (其标准) 是基本恒定的实现。成本函数具体可以基于与下一个验证点 (或者, 如果反转时间轴则为前一个验证点) 的坐标的差。

[0089] 在任意情形中, 因此所计算得到的坐标和关于接入点的信息可与实际采集点 Q 相关联, 如上面所解释的。

[0090] 因此可以理解通过采集点的位置产生具有高精度的 RSS 标记 (和 / 或可视数据) 的

数据库。通过这些标记的自动采集大大方便了用户的收集任务。不过,由于用户沿着他的路线不时进行位置验证操作,不会牺牲这些测量结果的精确度。

[0091] 如果需要,已经存在于数据库中的收集信息可被用于或多或少粗略估计终端位置,随着收集的进步定位精度随之提供。

[0092] 以前存储的信息可结合当前收集的信息来估计用户的位置。因此,用户可观察到定位精度的实时改进。服务器通过使用终端发送的最新信息和数据库中已经存储的信息(RSS 地图和其它测量结果)估计用户的位置帮助实现以上改进。利用将导致误差圆的精确度估计位置。如果用户的真实位置在误差圆内,用户可验证,并且如果不一致,可通知服务器(错误信息)。

[0093] 在合作模式中,每个都配备有上面所披露的终端的多个用户将在相同感兴趣地域内四处移动。那时一个终端可将另一个终端采集的数据和存储在数据库内的数据用于自己的定位。

[0094] 每个用户可具有感兴趣的区域内的线路或可在多个线路之间进行选择。他也可以根据以前走过的路线自由选择他的路线。服务器可对路线进行中央存储并且显示在每个终端的地图上。

[0095] 有优利地,在合作模式中或不在合作模式中,服务器更新感兴趣区域的覆盖范围的地图(采集点的密度、先前走过的轨迹)。服务器可将该覆盖范围信息(或覆盖范围指示符)发送到终端显示在终端屏幕上、重叠在所述区域的地图上。接着用户可通过赋予密度最小的覆盖部分优先权确定他的路线。

[0096] 可替换的或可附加的,并且也是可能或不必须的,在合作模式中,服务器可保持使用先前存储在数据库中的关于接入点的信息获得的定位质量的最新地图。可通过考虑采集点的密度、每个采集点处可见的接入点的数量(例如, RSSI 测量矢量的大小)等通过指示符显示定位质量。可使用色码(热力图)将质量指示符显示在触摸屏上。

[0097] 最后,用户通过终端屏幕上地图的显示引导他的移动。如上面提到的,使用手动或语音指令可移动地图。可替换的可通过自动模式移动地图(应当理解手动模式随时可取代自动模式)。在自动模式中,地图被放置成用户的速度和移动方向的函数。例如,可使用安装在终端上的 MEMS 传感器或通过计算两个验证位置之间的平均速度得到用户的速度。可通过磁力计(电子罗盘)或通过连接最后验证点和图案(在该情形中,假设用户在最后的验证之后移动图案指示他行动的方向)的当前位置的矢量提供移动方向。根据通过这种方式估计的速度和移动方向,可自动将地图布置在屏幕上(根据尺寸)。

[0098] 如果感兴趣的区域包括数个层次(例如,建筑物中的不同层),地图将与每个层次相关联。一旦检测到层次变化(竖直速度分量,层次上的接入点标识符的检测,用户使用触摸屏上的动作按钮对该层次进行选择或增/减),可自动加载该层的地图,保持在先前地图的水平坐标的中央,以实现导航的连贯性。

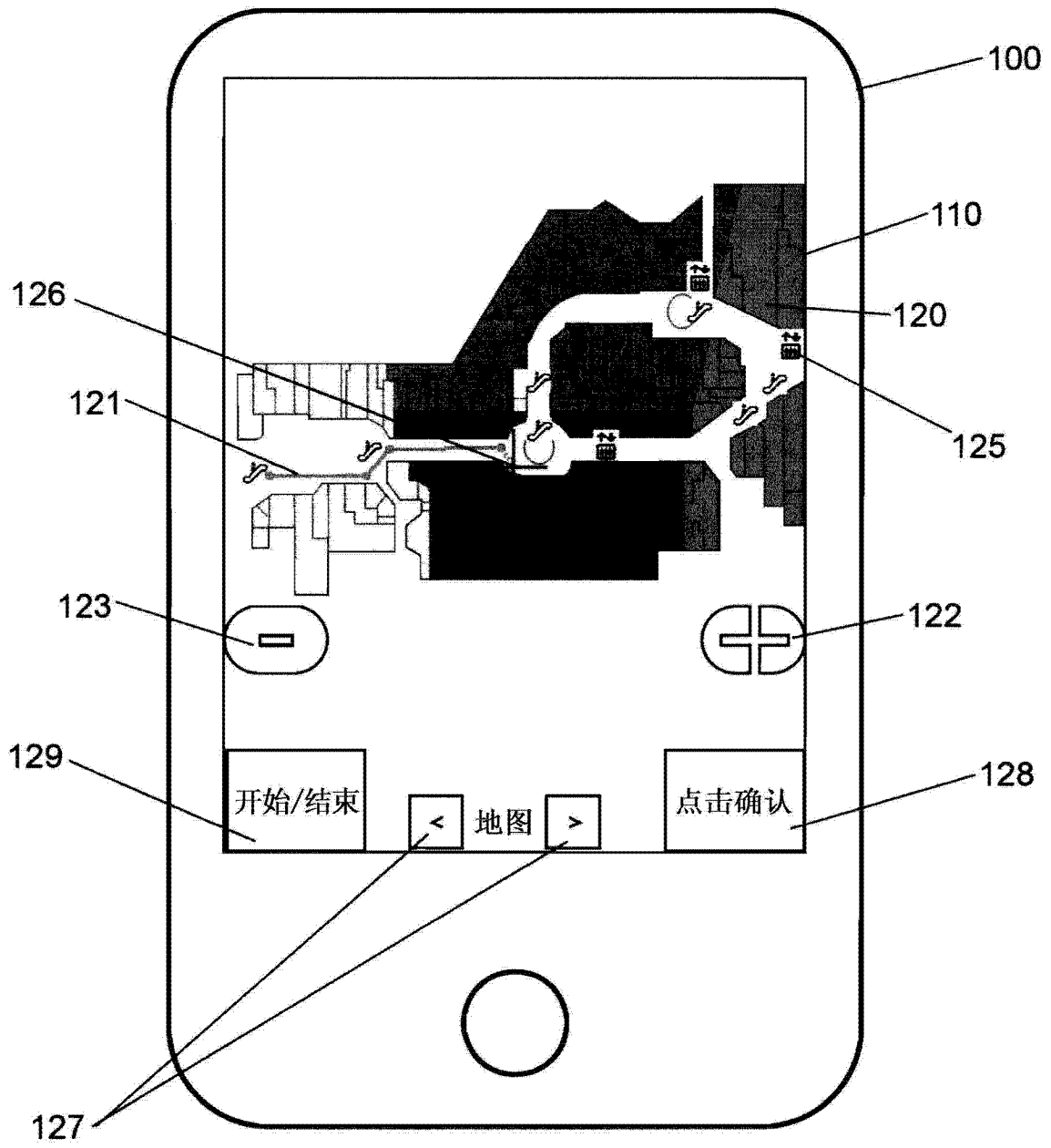


图 1

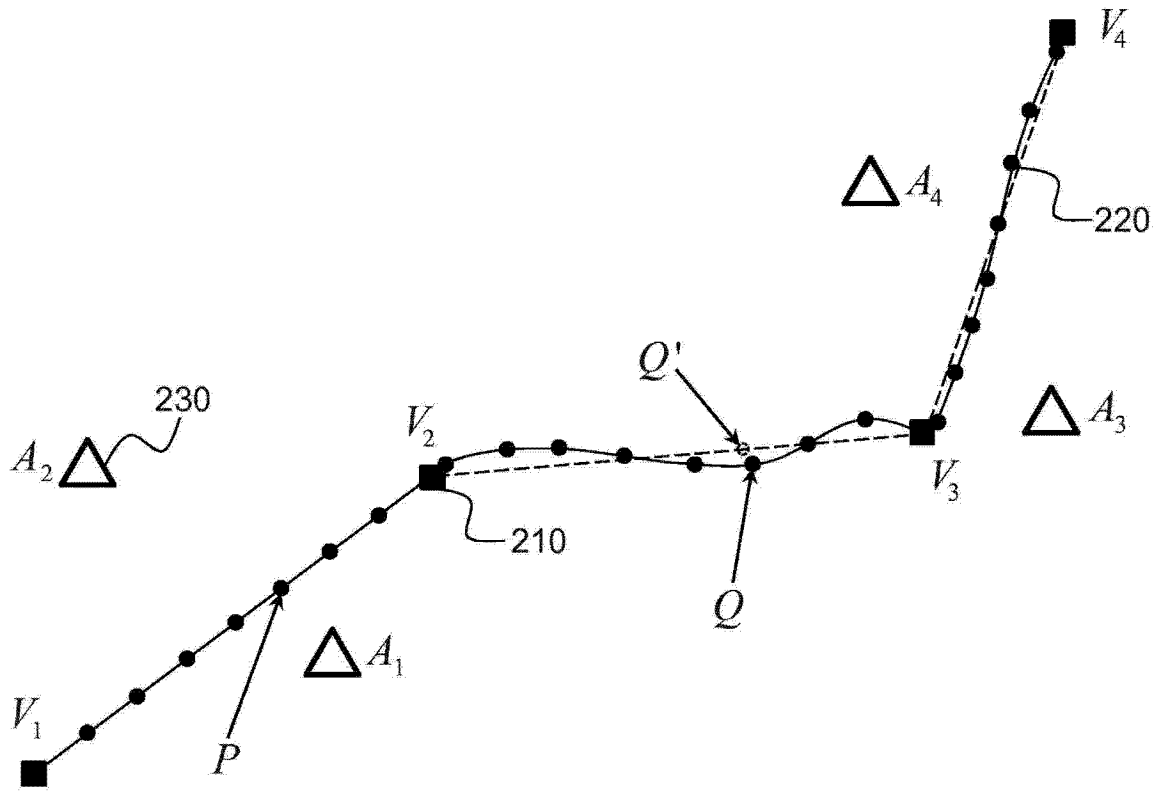


图 2