



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103592623 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310538459. 2

冯浩然 等. 无线网络中基于信号强度的定位及算法比较. 《计算机工程与应用》. 2006, 第 1-3, 11 页.

(22) 申请日 2013. 11. 04

(73) 专利权人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路 10 号

审查员 杨世兴

(72) 发明人 郑侃 朱骅 孟涵琳

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315

代理人 许志勇

(51) Int. Cl.

G01S 5/02(2010. 01)

(56) 对比文件

CN 103228040 A, 2013. 07. 31, 全文.

CN 1951027 A, 2007. 04. 18, 全文.

US 2005/0246334 A1, 2005. 11. 03, 全文.

WO 2005009020 A1, 2005. 01. 27, 全文.

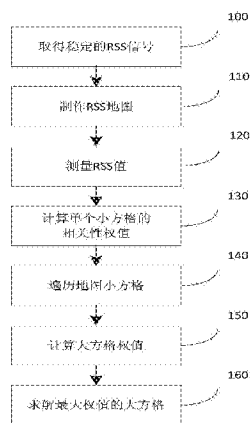
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于信号强度地图的室内定位方法和装置

(57) 摘要

一种基于信号强度地图的室内定位方法和装置,包括:根据瞬时的信号强度 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS,计算得到稳定的 RSS;对要定位的区域的地图进行分割,划分出一个个小方格的区域,制作出 RSS 地图,每一个小方格都有一个 RSS 集;测量 RSS 值,并根据 RSS 值计算每个单个小方格的相关性权值;遍历 RSS 地图小方格,计算所有小方格相关性权值;将相互邻接的四个小方格的相关性权值相加,计算得到每个大方格的相关性权值,并获得这些权值中的最大值,其所对应的大方格即为最终判定的用户位置。本发明提高了 RSS 稳定性,使经过处理后的 RSS 能够真实反映某一区域的信号强弱,通过巧妙的划分判定位置使判定结果更加准确。



1. 一种基于信号强度地图的室内定位方法,包括如下步骤:

步骤 100,取得稳定的信号强度 RSS:根据瞬时的 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS,利用下述公式 1 计算得到稳定的 RSS;

$$\bar{L} = aL + b\bar{L}' \quad \text{公式 1}$$

其中,

\bar{L} 表示当前取到的稳定 RSS,

L 表示瞬时的 RSS,

\bar{L}' 表示上一个状态的稳定 RSS,当上一个状态为第一个状态时,上一个状态的稳定 RSS 通过实际测量确定,否则,上一个状态的稳定 RSS 作为当前取到的稳定 RSS 利用公式 1 确定;

a 和 b 是均值因子,满足 $0 < a, b < 1, a+b = 1$;

步骤 110,制作 RSS 地图:对待定位区域的地图进行分割,划分出多个小方格的区域,制作出 RSS 地图,其中,每一个单个小方格通过步骤 100 收集有一个 RSS 集;

步骤 120,测量 RSS 值:根据用户在待定位区域中所处的位置,通过步骤 100 测量不同发射机发射的 RSS,获得该用户在待定位区域中所处的位置的 RSS 集;

步骤 130,计算每一个单个小方格的相关性权值:在每个单个小方格中利用公式 2 对 RSS 集中的每一个 RSS 计算一个相关性权值,并将每一个单个小方格的 RSS 集中所有 RSS 计算得到的相关性权值相加;

$$w = C - \text{abs}(\bar{L} - L_n) \quad \text{公式 2}$$

其中,

w 表示相关性权值,

abs 表示取绝对值,

C 表示一个正整数,

\bar{L} 是当前测得的稳定 RSS 值,

L_n 是 RSS 地图中的第 n 组 SSID 相对应的 RSS 值;

步骤 140,计算所有小方格的相关性权值:遍历 RSS 地图中所有小方格,通过步骤 S130 计算所有小方格各自的相关性权值;

步骤 150,计算大方格的相关性权值:在 RSS 地图中,由邻近的 4 个小方格组成一个大方格,将 4 个小方格的相关性权值相加,计算得到每个大方格的相关性权值;

步骤 160,获得最大权值的大方格:对求出的所有大方格的相关性权值进行判断以确定最大值,所述最大值所对应的大方格为最终判定的用户位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

在步骤 110、步骤 130 中,所述 a、C 与环境相关,通过实际测量以确定相应的取值。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在步骤 110 中,包括:所述 RSS 集包括 3 个以上的 RSS。

4. 一种基于信号强度地图的室内定位装置,包括如下单元:

稳定信号获取单元 :用于取得稳定的信号强度 RSS,其根据瞬时的 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS,利用公式 1 计算得到稳定的 RSS ;

$$\bar{L} = aL + b\bar{L}' \quad \text{公式 1}$$

其中,

\bar{L} 表示当前取到的稳定 RSS,

L 表示瞬时的 RSS,

\bar{L}' 表示上一个状态的稳定 RSS,当上一个状态为第一个状态时,上一个状态的稳定 RSS 通过实际测量确定,否则,上一个状态的稳定 RSS 作为当前取到的稳定 RSS 利用公式 1 确定 ;

a 和 b 是均值因子,满足 $0 < a, b < 1, a+b = 1$;

RSS 地图制作单元 :用于制作 RSS 地图,其对待定位区域的地图进行分割,划分出多个小方格的区域,制作出 RSS 地图,其中,每一个单个小方格通过稳定信号获取单元收集有一个 RSS 集 ;

RSS 值测量单元 :用于测量 RSS 值,其根据用户在待定位区域中所处的位置,通过稳定信号获取单元测量不同发射机发射的 RSS,获得该用户在待定位区域中所处的位置的 RSS 集 ;

单个小方格的相关性权值计算单元 :用于计算每一个单个小方格的相关性权值,其在每个单个小方格中利用公式 2 对 RSS 集中的每一个 RSS 计算一个相关性权值,并将每一个单个小方格的 RSS 集中所有 RSS 计算得到的相关性权值相加 ;

$$w = C - \text{abs}(\bar{L} - L_n) \quad \text{公式 2}$$

其中,

w 表示相关性权值,

abs 表示取绝对值,

C 表示一个正整数,

\bar{L} 是当前测得的稳定 RSS 值,

L_n 是 RSS 地图中的第 n 组 SSID 相对应的 RSS 值 ;

地图遍历单元 :用于计算所有小方格的相关性权值,其遍历 RSS 地图中所有小方格,通过单个小方格的相关性权值计算单元计算所有小方格各自的相关性权值 ;

大方格权值计算单元 :用于计算大方格的相关性权值,其在 RSS 地图中,由邻近的 4 个小方格组成一个大方格,将 4 个小方格的相关性权值相加,计算得到每个大方格的相关性权值 ;

用户位置确定单元 :用于获得最大权值的大方格,对求出的所有大方格的相关性权值进行判断以确定最大值,其中,所述最大值所对应的大方格为最终判定的用户位置。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于 :

在 RSS 地图制作单元、单个小方格的相关性权值计算单元中,所述 a、C 与环境相关,通过实际测量以确定相应的取值。

6. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于 :

在 RSS 地图制作单元中,所述 RSS 信号集包括 3 个以上的 RSS。

一种基于信号强度地图的室内定位方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,具体涉及一种基于 wifi 信号进行定位的方法和装置。

背景技术

[0002] 在地下停车场等地方,当 2G、3G 信号不好,这个时候无法使用传统的 GPRS 定位。另外,GPRS 定位的精确度不高,当我们需要在一个小的区域内进行精确定位的时候,就得借助于其他的定位手段了。这个时候,可以采用 wifi 进行定位。

[0003] 在现有技术中,采用无线传输技术,例如 wifi,定位的方法,可以利用一种叫射频信号指纹的方法进行定位。射频信号指纹也叫 RSS fingerprint,RSS 指射频信号强度(简称信号强度)。在所定位的区域中每个划分好的位置采集 wifi 射频信号,制作出一个 RSS map,在这个 RSS map 中存储着位置和射频信号的一一对应关系,在测得当前接收到的 wifi 射频信号后,就可以利用 RSS map 找出对应的位置,就是判定当前的位置。

[0004] 但是,在现有的技术中,对接收到的 wifi 射频信号没有进行处理,直接使用接收到的 RSS 信号进行 RSS map 的制作和定位。而且,在 RSS map 的基础之上,对最终判定位置的划分也不够准确。由于射频信号的不稳定性,如果根据接收到的 RSS 信号判定用户当前在某一个位置,这极有可能是 inaccurate 的,因为实际上用户可能是在其附近的某个位置,但是因为判定的误差问题而判断成了当前位置。

[0005] 因此,如何能够提高用于定位的 RSS 信号的稳定性,并且考虑 RSS map 地图制作的精度,提高最终判定结果的准确性和精确性成为亟需解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种基于信号强度地图的室内定位方法和装置,以解决现有技术中的上述问题。

[0007] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种基于信号强度地图的室内定位方法,包括如下步骤:

[0009] 步骤 100,取得稳定的信号强度 RSS:根据瞬时的 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS,其可以利用公式 (1) 计算得到稳定的 RSS:

$$[0010] \quad \bar{L} = aL + b\bar{L}' \quad (1)$$

[0011] 其中,

[0012] \bar{L} 表示当前取到的稳定 RSS,

[0013] L 表示瞬时的 RSS,

[0014] \bar{L}' 表示上一个状态的稳定 RSS,当上一个状态为第一个状态时,上一个状态的稳定 RSS 通过实际测量确定,否则,上一个状态的稳定 RSS 作为当前取到的稳定 RSS 利用公式

(1) 确定；

[0015] a 和 b 是均值因子, 满足 $0 < a, b < 1, a+b = 1$ ；

[0016] 步骤 110, 制作 RSS 地图: 对地图进行分割, 划分出一个个小方格的区域, 制作出 RSS 地图, 每一个小方格都有一个 RSS 集；

[0017] 步骤 120, 测量 RSS 值: 根据用户所站的位置, 测量不同发射机发射的 RSS；

[0018] 步骤 130, 计算单个小方格的相关性权值: 在每个单个小方格中, 可以利用公式 (2) 对每一个 RSS 计算一个相关性权值, 并将一个方格中多个 RSS 的相关性权值相加,

$$[0019] \quad w = C - \text{abs}(\bar{L} - L_n) \quad \text{公式 (2)}$$

[0020] 其中,

[0021] w 表示相关性权值,

[0022] abs 表示取绝对值,

[0023] C 表示一个正整数,

[0024] \bar{L} 是测得的稳定 RSS 值

[0025] L_n 是 RSS 地图中的第 n 组 SSID 相对应的 RSS 值；

[0026] 步骤 140, 遍历 RSS 地图小方格, 计算每个小方格相关性权值；

[0027] 步骤 150, 计算大方格的相关性权值: 在 RSS 地图中, 由邻近的 4 个小方格组成一个大方格, 将 4 个小方格的相关性权值相加, 计算得到每个大方格的相关性权值；

[0028] 步骤 160, 获得最大权值的大方格, 其所对应的大方格即为最终判定的用户位置。

[0029] 特别的, a、C 与环境相关, 可以通过实际测量以确定相应的取值。

[0030] 特别的, 所述 RSS 集包括例如 3 个或 3 个以上的 RSS。

[0031] 本发明还公开了一种基于信号强度地图的室内定位装置, 包括如下单元:

[0032] 稳定信号获取单元: 根据瞬时的信号强度 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS, 可以利用公式 (1) 计算得到稳定的 RSS:

$$[0033] \quad \bar{L} = aL + b\bar{L}' \quad (1)$$

[0034] 其中,

[0035] \bar{L} 表示当前取到的稳定 RSS,

[0036] L 表示瞬时的 RSS,

[0037] \bar{L}' 表示上一个状态的稳定 RSS, 当上一个状态为第一个状态时, 上一个状态的稳定 RSS 通过实际测量确定, 否则, 上一个状态的稳定 RSS 作为当前取到的稳定 RSS 利用公式 (1) 确定；

[0038] a 和 b 是均值因子, 满足 $0 < a, b < 1, a+b = 1$ ；

[0039] RSS 地图制作单元: 对地图进行分割, 划分出一个个小方格的区域, 制作出 RSS 地图, 每一个小方格都有一个 RSS 集；

[0040] RSS 值测量单元: 根据用户所站的位置, 测量不同发射机发射的 RSS；

[0041] 单个小方格的相关性权值计算单元: 在每个单个小方格中, 可以利用公式 (2) 对每一个 RSS 计算一个相关性权值, 并将一个方格中多个 RSS 的相关性权值相加,

$$[0042] \quad w = C - \text{abs}(\bar{L} - L_n) \quad \text{公式 (2)}$$

[0043] 其中，

[0044] w 表示相关性权值，

[0045] abs 表示取绝对值，

[0046] C 表示一个正整数，

[0047] \bar{L} 是测得的稳定 RSS 值，

[0048] L_n 是 RSS 地图中的第 n 组 SSID 相对应的 RSS 值；

[0049] 地图遍历单元：遍历地图小方格，计算每个小方格相关性权值；

[0050] 大方格权值计算单元：在 RSS 地图中，由邻近的 4 个小方格组成一个大方格，将 4 个小方格的相关性权值相加，计算得到每个大方格的相关性权值；

[0051] 用户位置确定单元：求解最大权值的大方格，求出这些权值中的最大值，其所对应的大方格即为最终判定的用户位置。

[0052] 特别的，a、C 与环境相关，可以通过实际测量以确定相应的取值。。

[0053] 特别的，在 RSS 地图制作单元中，所述 RSS 集包括 3 个或 3 个以上的 RSS。

[0054] 因此，本发明具有如下的优点：

[0055] 1、提高了 RSS 信号稳定性：使经过处理后的 RSS 信号能够真实反映某一区域的信号强弱；

[0056] 2、提高了判定位置的准确性：通过巧妙的划分判定位置使判定结果更加准确。

附图说明

[0057] 图 1 是根据本发明的具体实施方式的基于 wifi 定位的方法的一实施例的流程图；

[0058] 图 2 是信号接收场景的一实施例的示意图；

[0059] 图 3 是 RSS map 的一实施例的示意图；

[0060] 图 4 是基于无线传输技术定位结果的一实施例的示意图；

[0061] 图 5 是 RSS map 区域划分的一实施例的示意图；

[0062] 图 6 是根据本发明的一实施例的判定区域 1 的示意图；

[0063] 图 7 是根据本发明的一实施例的判定区域 2 的示意图；

[0064] 图 8 是根据本发明的一实施例的判定区域 3 的示意图；

[0065] 图 9 是根据本发明的一实施例的判定结果的示意图；

[0066] 图 10 是根据本发明的基于信号强度地图的室内定位装置的一实施例的模块图。

具体实施方式

[0067] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0068] 本发明在下面的实施例中，将以智能手机和 wifi 射频信号为例子来具体描述。但应当知道，采用智能手机、wifi，仅仅为一个实例，本发明也可以采用 PAD、笔记本等各种移

动终端或者固定终端等来实现,以及也可以采用除了 wifi 信号外的其他无线传输信号、无线传输技术,只要是能被采集获得信号强度 RSS 的信号。本发明的实施不被限于下面的具体实例。

[0069] 本发明下面的实施例中,可以采用智能手机来进行 wifi 射频信号的采集。智能手机可以得到附近 wifi 发射机的信号强度 RSS 和 wifi 发射机的唯一标示 SSID。接收到的 RSS 是用 level 表示的,是一个整数,单位是 dBm,一般的取值是 $-90 \sim -30$ 之间。

[0070] 参见图 1,公开了根据本发明的一种基于信号强度地图的室内定位方法的一实施例的流程图,包括如下步骤:

[0071] 步骤 100:取得稳定的信号强度 RSS,根据瞬时的 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS,可以利用公式 (1) 计算得到稳定的 RSS:

$$[0072] \quad \bar{L} = aL + b\bar{L}' \quad (1)$$

[0073] 其中, \bar{L} 表示当前取到的稳定 RSS 信号强度。L 表示瞬时的 RSS 信号强度。 \bar{L}' 表示上一个状态的稳定 RSS 信号强度。a 和 b 是均值因子,满足 $0 < a, b < 1, a+b = 1$ 。如用 wifi 发射机,则可以采集该 wifi 信号的信号强度 RSS,并利用公式 (1) 的计算优化得到稳定的信号强度 RSS。

[0074] 也就是说每个时刻取得的稳定值是由当前的瞬时值,和前一个时刻的稳定值决定的。a 越小,表示稳定值越接近前一段时间的稳定值,a 越大表示稳定值越接近当前的瞬时值,所以需要取到一个合理的因子的值。a 值可以是与环境相关的,其可以通过需要进行具体实测以确定其相应的具体取值。在一个优选的实施例中,测量确定 a 的值为 0.2,则 b 的值为 0.8。

[0075] 在本步骤中,可以利用智能手机等能获得 wifi 信号的终端,进行 wifi 射频信号的采集。智能手机可以得到附近 wifi 发射机的信号强度 RSS 和 wifi 发射机的唯一标示 SSID。由于射频信号是时变的,具有不稳定的特性,因而瞬时值并不可靠,那么必须获得一个稳定值,即采用巧妙的上述求时变平均值的算法,即公式 (1),根据上一状态的稳定信号强度 RSS 和当前测得的瞬时 RSS,得到或者说确定当前取得的稳定的 RSS。

[0076] 步骤 110:参见图 3,对要定位的区域的位置构建地图 map,进一步可以划分该地图,制作 RSS 地图。比如:根据步骤 100 中智能手机接收到 wifi 发射机的信号强度 RSS,则能初步确定准备定位的区域,进而可以对要定位的该区域形成或构建相应的射频信号地图 map,接着,将地图 map 进行分割,划分出一个个小方格的区域,制作出 RSS 地图 (RSS map),而每一个小方格都有一个 RSS 集。例如,若有 3 个或 3 个以上的 wifi 发射机,在每个小方格位置可以采集 wifi 发射机的 RSS 值,即收集到 3 个或 3 个以上的 RSS_{L_A}, L_B, L_C ,由此每个小方格的 RSS 集,可以包含 3 个或 3 个以上 RSS。稳定的信号强度 RSS 值通过步骤 100 获得。

[0077] 步骤 120:测量 RSS 值。根据用户所在的任一位置(如用户站在的某个位置),测量不同发射机发射的信号强度 RSS,即一组 RSS 值: L_A, L_B, L_C 。在本实施例中,可以假定有 3 个 wifi 发射机,因而也就可以收到 3 个信号强度 RSS 的值,如:测量出 RSS 值即 3 个值 L_A, L_B, L_C 。其中,测量某用户在某位置的 RSS 值,可以通过步骤 100 获得。

[0078] 步骤 130:计算单个小方格的相关性权值,在每个单个小方格中利用公式 (2) 对每

一个 RSS 计算一个相关性权值,并将一个小方格中多个 RSS 的相关性权值相加。相关性权值表征 RSS 的相近程度,值越大表示 RSS 值越接近:

$$[0079] \quad w = C - \text{abs}(\bar{L} - L_n) \quad \text{公式 (2)}$$

[0080] 其中, w 表示相关性权值, C 表示一个正整数, abs 表示取绝对值, \bar{L} 是测得的稳定 RSS 值, L_n 是 RSS 地图中每个小方格内的第 n 组 SSID 相对应的 RSS 值, 如表 1 所示, 假设有 3 个 wifi 发射器, 每个小方格可以有 3 组 SSID 对应的 RSS 值 L_A, L_B, L_C 。并且, 由于有 3 个 wifi 发射器, 即有 3 组 SSID, 则小方格中有 3 个 RSS 的相关性权值 w_A, w_B, w_C , 而该小方格的总的相关性权值可以为 $w = w_A + w_B + w_C$ 。也就是说, 小方格可以根据实际测量的多个 RSS 值 (如: 步骤 100 获得的稳定 RSS 信号), 计算出该小方格的多个 RSS 的相关性权值, 将多个 RSS 的相关性权值相加得到对 RSS 地图进行分割即划分出的区域 (小方格) 的总的相关性权值。

[0081] 其中, C 可以是与环境相关的, 其可以通过需要进行具体实测以确定其相应的具体取值。例如, C 可以实测后获得其取值为 5, 利用收集到的每个小方格中的 3 个 RSS 值, 与某个用户所在的某个位置测量到的 3 个 RSS 值, 计算 RSS 地图的每个小方格中的相关性权值。优选地可以有 3 个或 3 个以上的发射机即可以有 3 个或 3 个以上的 RSS 值。

[0082] 步骤 140, 遍历 RSS 地图的每个小方格, 计算每个小方格相关性权值, 例如 m 个小方格, 每一个小方格都有一个权值 w , 比如 w_1, w_2, \dots, w_m 。其中, m 是自然数。如表 2 所示 $w_1 = 1.59, \dots, w_8 = 2.11$ 。

[0083] 步骤 150, 计算大方格的相关性权值, 在 RSS 地图中, 由邻近的 4 个小方格组成一个大方格, 将四个小方格的相关性权值相加, 计算得到每个大方格的相关性权值。假设地图是矩形, 划分为长 X , 宽 Y , 小方格的数量 $m = X \times Y$, 大方格的数量为 $M = (X-1) \times (Y-1)$, 求出每个大方格包含的四个小方格的权值之和 W , 则有 W_1, W_2, \dots, W_M , M 是自然数。

[0084] 步骤 160, 参见图 4, 求解最大权值的大方格, 求出这些权值中的最大值, 其所对应的大方格即为最终判定的用户位置。

[0085] 因此, 根据地图划分的特性, 这里求出的用户的位置并没有严格分开, 而是会有重叠的, 也就是有一定的保护范围, 本发明的方法根据四个小方格的接收信号功率来决定一个大方格是否是用户的位置, 可以确保定位结果的准确。

[0086] 参见本发明的一种具体的基于信号强度地图的室内定位方法一实施例的地图划分和相关性权值定位的计算实例。

[0087] 例如, 参见图 5, 假如在一个长方形区域中, 我们可以将其划分为 4×2 的 8 个小方格。

[0088] 参见图 6-8, 要定位区域的地图是矩形, 划分为长 $X = 4$, 宽 $Y = 2$, 小方格的数量 $m = 8$, 大方格的数量为 $M = (X-1) \times (Y-1) = 3$ 。最终的判决结果可能有以下三种。分别为: 判定区域 1, $N = 1$, 坐标 $\{0, 0\}$, 如图 6 所示; 判定区域 2, $N = 2$, 坐标 $\{1, 0\}$, 如图 7 所示; 判定区域 3, $N = 3$, 坐标 $\{2, 0\}$, 如图 8 所示。

[0089] 经过 RSS 射频信号的收集, 如步骤 100, 制作出的 RSS map, 如步骤 S110, 如下表 1 所示。

[0090] 假设用户处在某一点, 测得的一个用户所在位置的 RSS 集为 $\{LA = -59.64, LB$

= -52.86, LC = -57.33}, 如步骤 120。

[0091] 表 1 RSS 地图数据表

[0092]

n=5, 坐标 {0,1}	n=6, 坐标 {1,1}	n=7, 坐标 {2,1}	n=8, 坐标 {3,1}
$L_A = -60.39$	$L_A = -60.75$	$L_A = -57.14$	$L_A = -53.85$
$L_B = -37.97$	$L_B = -53.66$	$L_B = -56.93$	$L_B = -58.63$
$L_C = -53.77$	$L_C = -56.53$	$L_C = -61.57$	$L_C = -58.66$
n=1, 坐标 {0,0}	n=2, 坐标 {1,0}	n=3, 坐标 {2,0}	n=4, 坐标 {3,0}
$L_A = -49.12$	$L_A = -58.45$	$L_A = -56.20$	$L_A = -44.28$
$L_B = -52.65$	$L_B = -52.19$	$L_B = -53.09$	$L_B = -57.79$
$L_C = -60.01$	$L_C = -56.82$	$L_C = -59.56$	$L_C = -61.94$

[0093] 利用 RSS 地图可以算出每个小方格的相关性权值, 计算结果, 如步骤 130 :n = 5 的小方格, 假定 C 取值为 5, 则 $w_A = 5 - \text{abs}(-59.64 - (-60.39)) = 4.25$, 类似的, $w_B = -9.89, w_C = 1.44$, 相关性权值为 $w = w_A + w_B + w_C = -4.2$ 。其他小方格类似地计算, 如步骤 140 遍历小方格。结果如表 2 所示。

[0094] 表 2 相关性权值表

[0095]

n = 5, 坐标 {0,1}	n = 6, 坐标 {1,1}	n = 7, 坐标 {2,1}	n = 8, 坐标 {3,1}
w = -4.2	w = 12.29	w = 4.19	w = 2.11
n = 1, 坐标 {0,0}	n = 2, 坐标 {1,0}	n = 3, 坐标 {2,0}	n = 4, 坐标 {3,0}

[0096]

w = 1.59	w = 12.63	w = 9.1	w = -9.9
----------	-----------	---------	----------

[0097] 如步骤 150, 由上表计算出可能的三个区域对应的相关性权值, N = 1 的 $W = -4.2 + 1.59 + 12.29 + 12.63 = 22.31$, 类似, 计算出 N = 2 的 $W = 38.21$ 、N = 3 的 $W = 5.5$ 。如表 3 所示。

[0098] 表 3 判定区域的相关性权值表

[0099]

N = 1, 坐标 {0,0}	N = 2, 坐标 {1,0}	N = 3, 坐标 {2,0}
W = 22.31	W = 38.21	W = 5.5

[0100] 如步骤 160,从上表可以看出,坐标为 {1,0} 区域的权值最大,因此,判定用户所在位置为 {1,0} 的大方格的区域,如图 9 所示。

[0101] 从本实施例中可以看出,本发明使得定位效果和精度提升十分显著的。

[0102] 另外,本发明还公开了一种基于信号强度地图的室内定位装置,如图 10 所示即为该装置的一实施例的模块图。该装置可以包括如下单元:

[0103] 稳定信号获取单元 200:用于根据瞬时的信号强度 RSS 以及上一个状态的稳定 RSS,利用公式 (1) 计算得到稳定的 RSS:

$$[0104] \quad \bar{L} = aL + b\bar{L}' \quad (1)$$

[0105] 其中, \bar{L} 表示当前取到的稳定 RSS, L 表示瞬时的 RSS, \bar{L}' 表示上一个状态的稳定 RSS,a 和 b 是均值因子,满足 $0 < a, b < 1, a+b = 1$;a 值可以与环境相关,可以通过需要进行具体实测以确定相应的具体取值。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 100。

[0106] RSS 地图制作单元 210:用于对地图进行分割,划分出一个个小方格的区域,制作出 RSS 地图,每一个小方格都有一个 RSS 集。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 110。

[0107] RSS 值测量单元 220:用于根据用户所站的位置,测量不同发射机发射的 RSS。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 120。

[0108] 单个小方格的相关性权值计算单元 230:用于在每个单个小方格中利用公式 (2) 对每一个 RSS 计算一个相关性权值,并将一个小方格中多个 RSS 的相关性权值相加,

$$[0109] \quad w = C - abs(\bar{L} - L_n) \quad \text{公式 (2)}$$

[0110] 其中, w 表示相关性权值, abs 表示取绝对值, C 表示一个正整数, \bar{L} 是测得的稳定 RSS 值, L_n 是 RSS 地图中的第 n 组 SSID 相对应的 RSS 值。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 130。

[0111] 地图遍历单元 240:用于遍历 RSS 地图小方格,计算每个小方格相关性权值。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 140。

[0112] 大方格权值计算单元 250:用于在 RSS 地图中,由邻近的 4 个小方格组成一个大方格,将 4 个小方格的相关性权值相加,计算得到每个大方格的相关性权值。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 150。

[0113] 用户位置确定单元 260:用于获得最大权值的大方格,求出这些权值中的最大值,其所对应的大方格即为最终判定的用户位置。该单元的功能和处理具体可以参见对应的步骤 160。

[0114] 优选地,稳定信号获取单元中,在一个优选的实施例中,测量确定 a 的值为 0.2,则 b 的值为 0.8。

[0115] 优选地,在 RSS 地图制作单元中,所述 RSS 集包括 3 个或 3 个以上的 RSS。

[0116] 优选地,在单个小方格的相关性权值计算单元中,可以与环境相关,可以通过需要进行具体实测以确定相应的具体取值。如实测得取 C 值为 5。

[0117] 因此,本发明利用取得稳定的 RSS 算法,经过处理后的 RSS 能够真实反映某一区域

的信号强弱。同时对地图进行分割,划分出一个个方格的区域。在这里,分割出的小方格并不是最终判定的用户所在位置,用户所在的位置是由附近四个小方格所组成的一个大方格,

[0118] 根据地图划分的特性,这里求出的用户的位置并没有严格分开,而是会有重叠的,也就是有一定的保护范围,本发明根据四个小方格的接收信号功率来决定一个大方格是否是用户的位置,可以确保定位结果的准确。

[0119] 显然,本领域技术人员应该明白,上述的本发明的各单元或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个计算装置上,可选地,他们可以用计算机装置可执行的程序代码来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0120] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定保护范围。

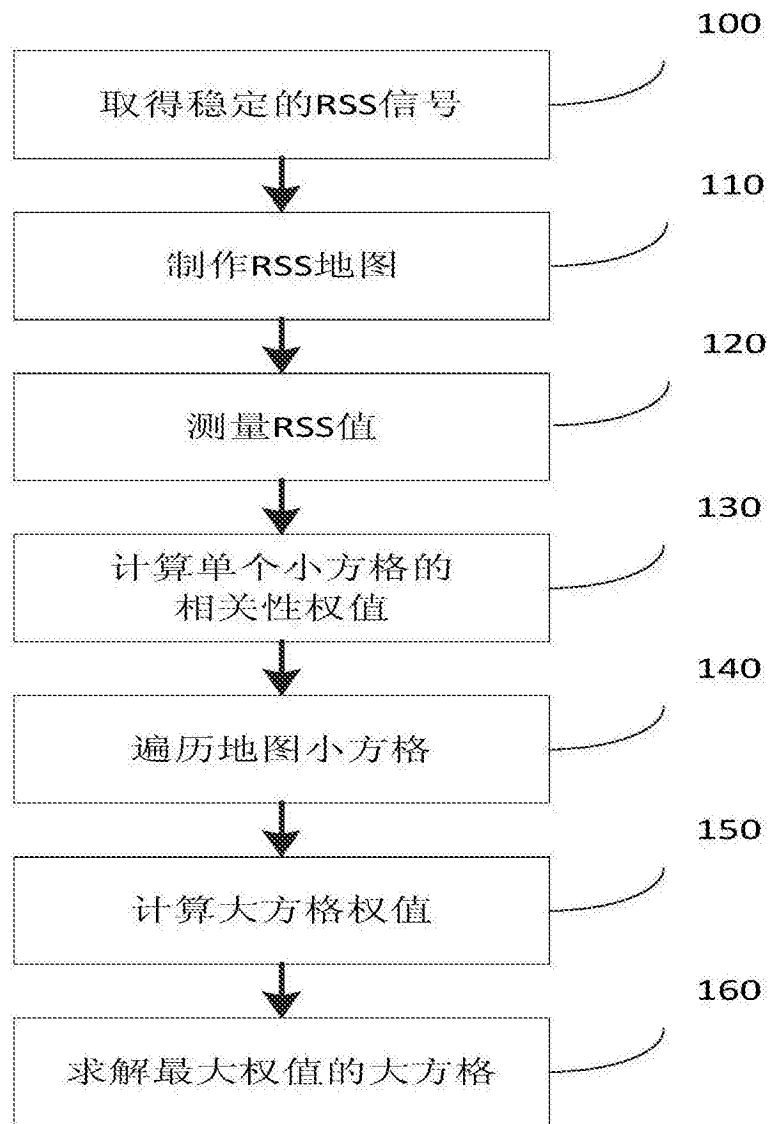


图 1

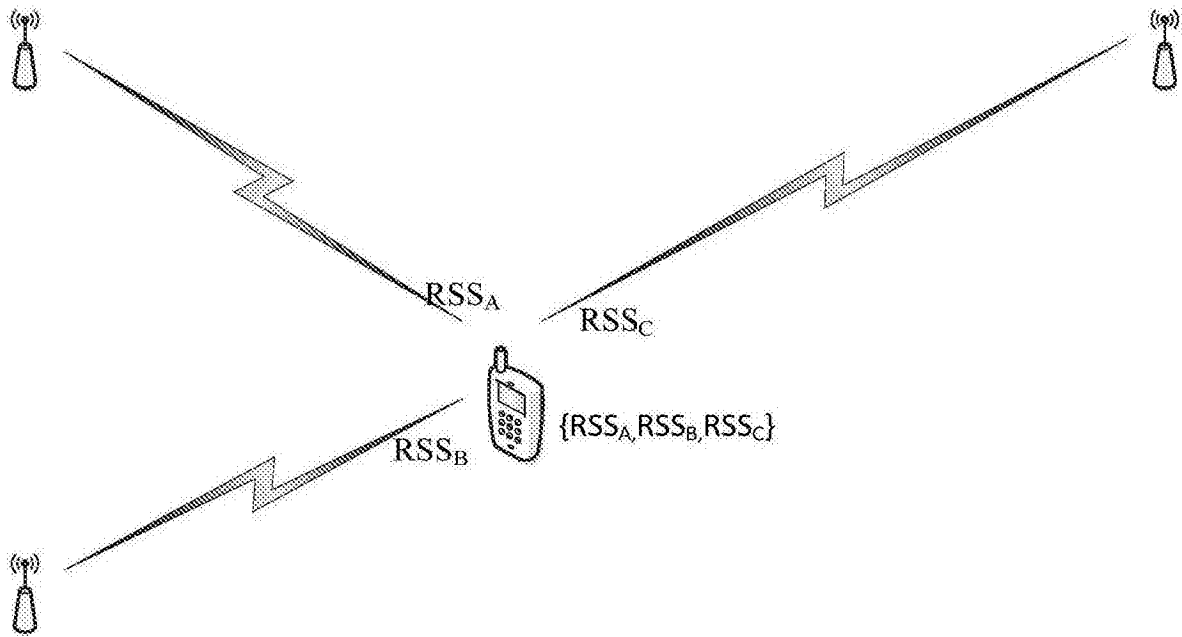


图 2

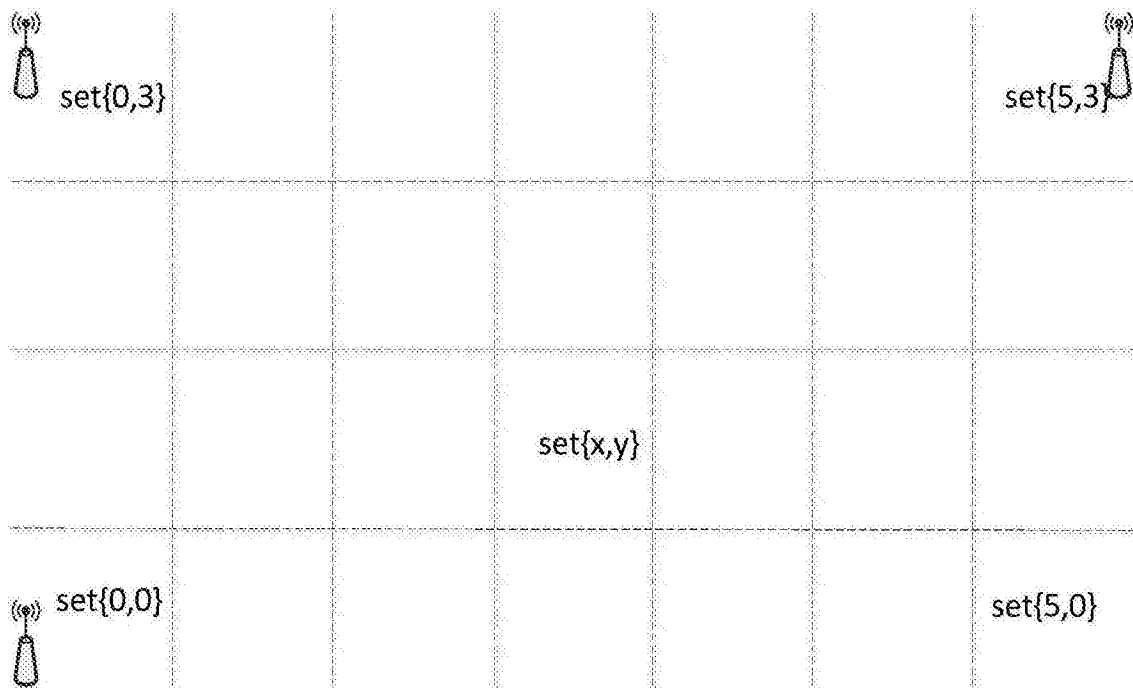


图 3

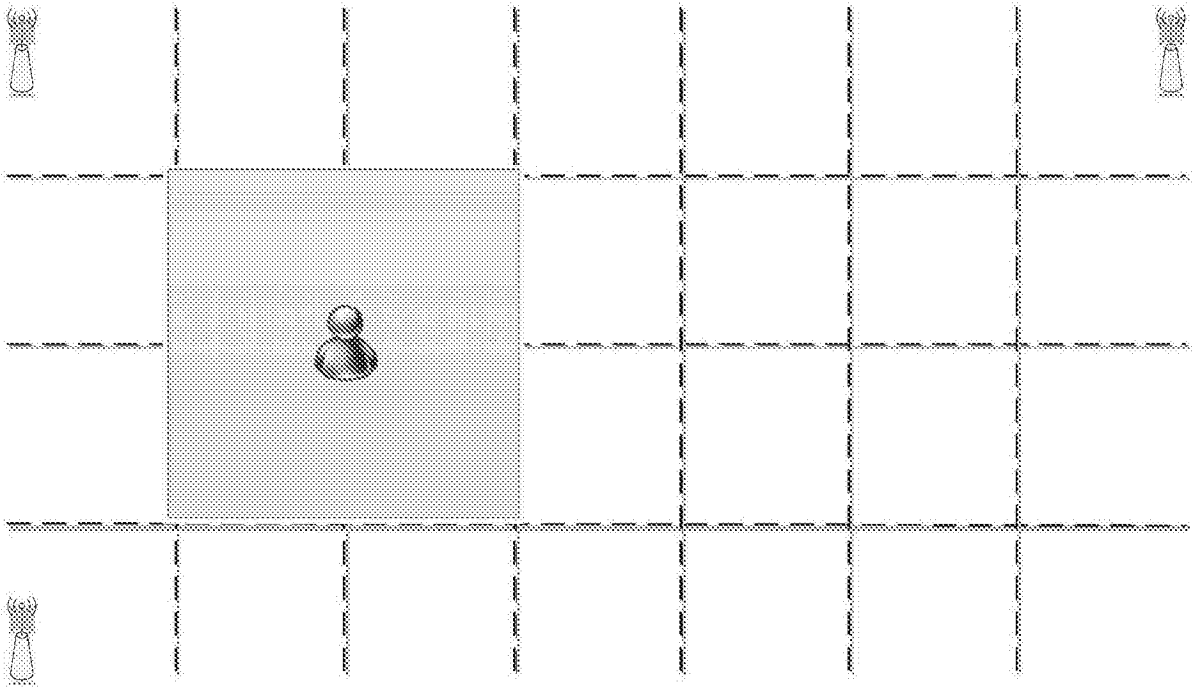


图 4

$\{0,1\}$	$\{1,1\}$	$\{2,1\}$	$\{3,1\}$
$\{0,0\}$	$\{1,0\}$	$\{2,0\}$	$\{3,0\}$

图 5

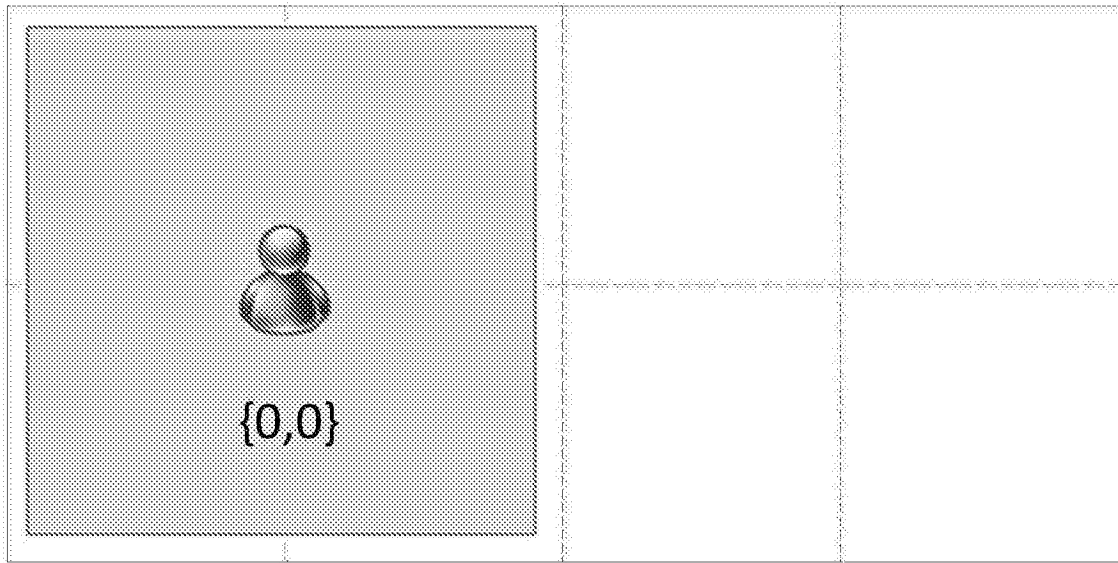


图 6

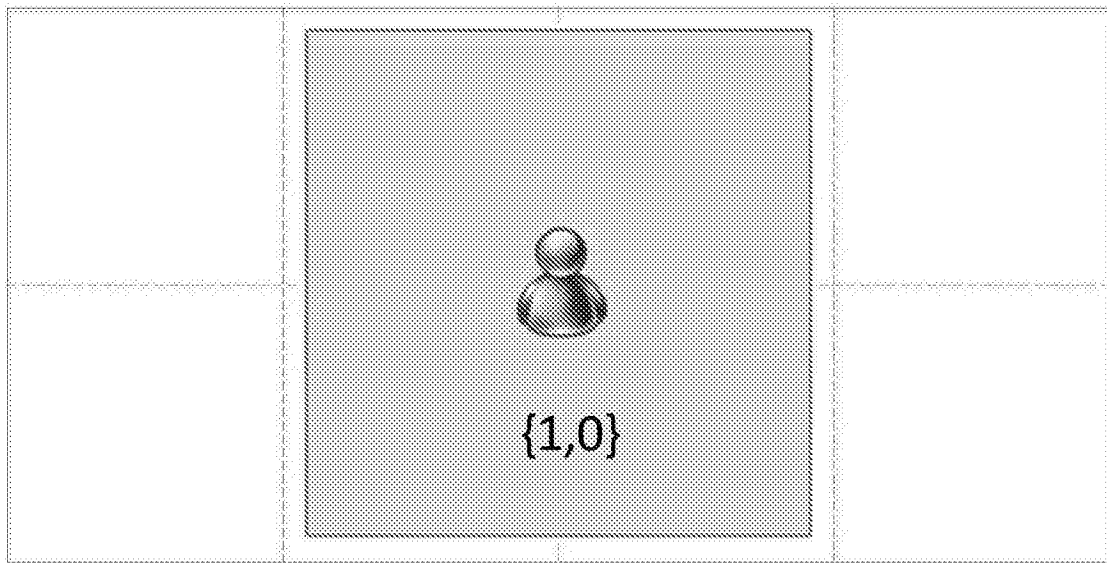


图 7

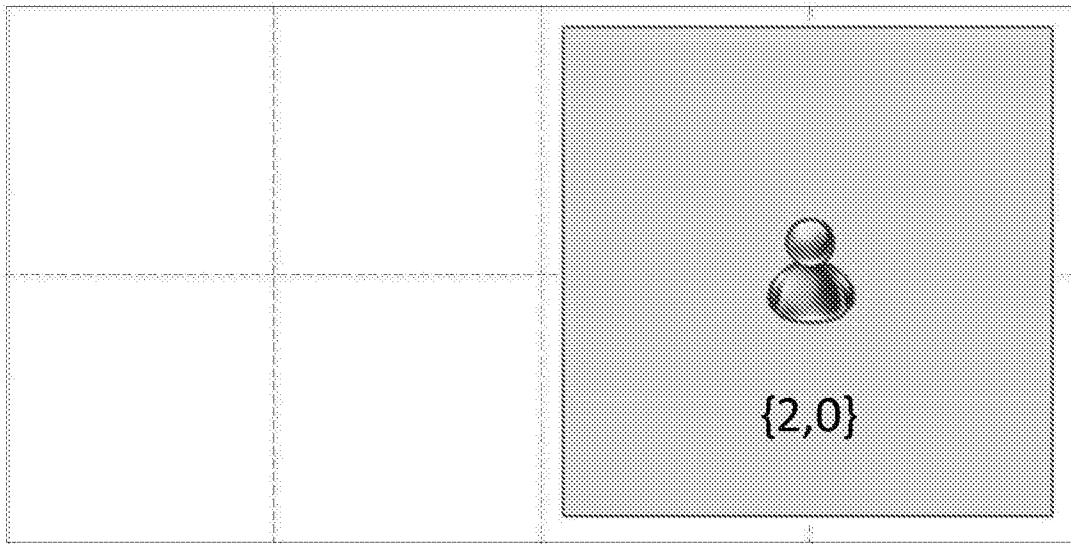


图 8

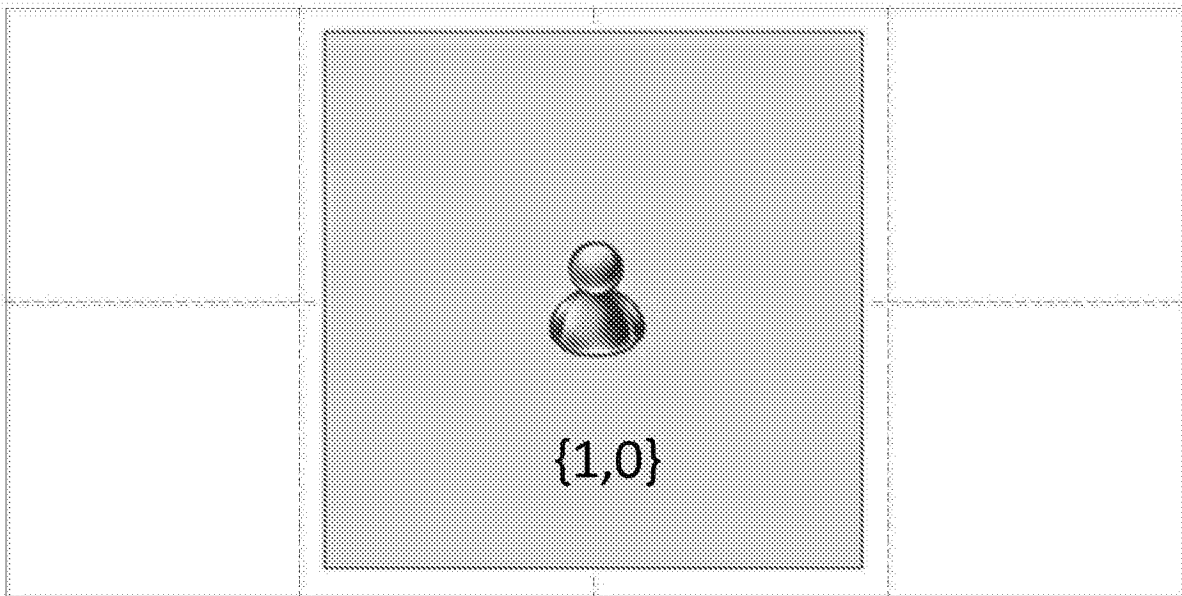


图 9

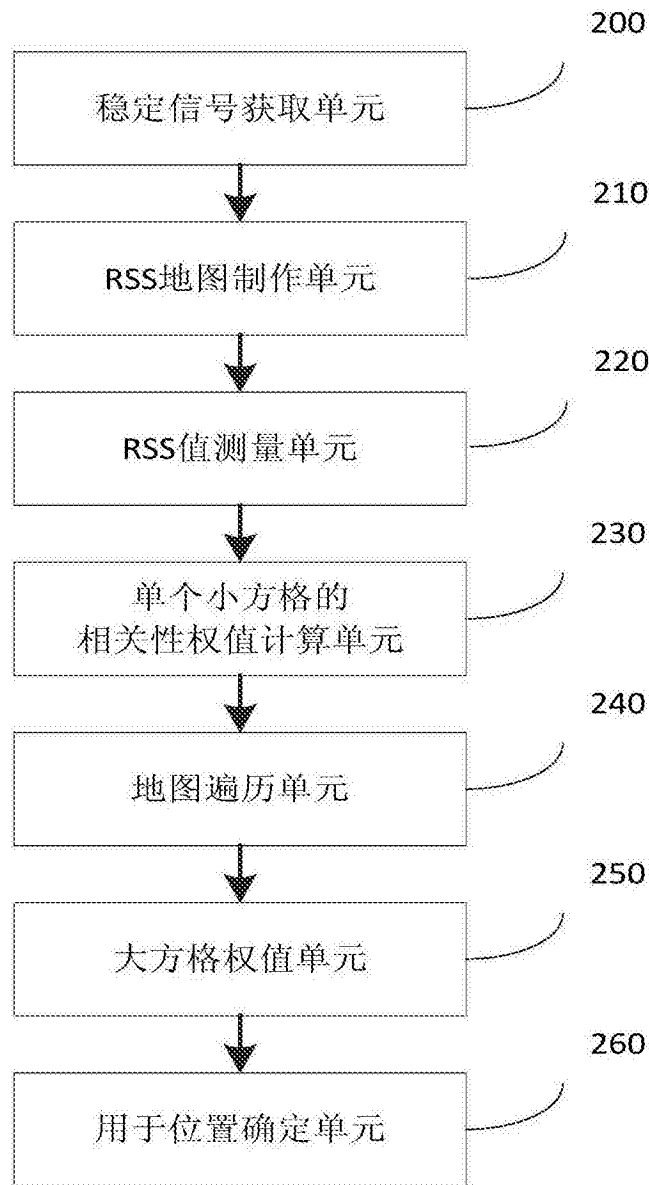


图 10