



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102037376 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 27

(21) 申请号 200980118696. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 05. 22

G01S 5/02 (2006. 01)

H04W 64/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

0809302. 3 2008. 05. 22 GB

0810095. 0 2008. 06. 03 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2009/050556 2009. 05. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02009/141660 EN 2009. 11. 26

(71) 申请人 U 布洛克斯股份公司

地址 瑞士塔尔维尔

(72) 发明人 C·马歇尔 G·托马森

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

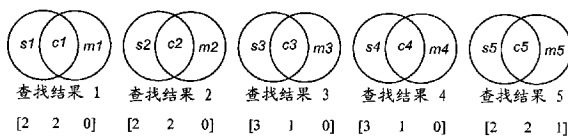
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于确定位置的方法和装置

(57) 摘要

一种确定便携式装置的位置的方法,包括:获得便携式装置在待确定的特定位置处能够检测到的无线通信装置的标识,从而获得一组标识。将该组标识与储存多个查找结果的数据库的内容相比较,以选择一或多个查找结果;每个查找结果包括参考位置及在该位置观测到的无线通信装置的一组标识。基于对选择的查找结果的处理,找到该便携式装置的所述位置。



1. 一种确定便携式装置的位置的方法,包括:

获得该便携式装置在待确定的特定位置处能够检测到的无线通信装置的标识,从而获得一组标识;

将该组标识与储存多个查找结果的数据库的内容相比较,以选取一个或多个查找结果;每个查找结果包括参考位置及在该位置观测到的无线通信装置的一组标识;以及

基于对所述选取的查找结果的处理,确定该便携式装置的所述位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定所述位置包括:

从查找结果选取参考位置,其中与该查找结果相关联的一组标识包括该便携式装置能够检测到的无线通信装置的该组标识。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定所述位置包括:

基于一个或多个参考位置选取位置,

其中,待使用的参考位置是基于如下的、与查找结果相关联的参考位置:

与对应于该组中的标识的查找结果相关联的装置的数目;

与不对应于该组中的任何标识的查找结果相关联的装置的数目;以及

该组中的、在该数据库中未被标识为与查找结果相关联的标识的数目。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的方法,其中,自多个参考位置获取位置包括自这些参考位置获取平均位置。

5. 如前述权利要求中任一项所述的方法,还包括确定是否应该忽视该组中的一个或多个标识。

6. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中,获取标识由该便携式装置在该特定位置实施,而确定位置则在不同的时间实施,且不需要在所述确定位置时该便携式装置的位置与该特定位置相一致。

7. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述无线通信装置包括短距离无线接入点,所述标识包括 MAC 地址。

8. 一种定位方法,包括:

利用在多个参考位置能够检测到的无线通信装置的标识填充数据库;以及

使用如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法确定便携式装置的位置。

9. 如权利要求 8 所述的定位方法,其中,一旦确定出该特定位置,使用获得的、该便携式装置能够检测到的无线通信装置的标识更新该数据库内容。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的定位方法,其中,通过执行接入点映射和 / 或通过处理从其它来源接收到的无线通信装置信息,填充所述数据库。

11. 一种定位方法,包括:

基于卫星定位系统确定位置;以及

使用如前述权利要求中任一项所述的方法确定位置,以协助或增强使用该卫星定位系统的位置确定。

12. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中,获得能够检测到的无线通信装置的标识还包括测量下列中的一项或多项:

信号强度,

信噪比,

错误率，
多普勒频率。

13. 如前述权利要求中任一项所述的方法，其中，相对于给定通信装置的来自给定参考位置的信号，该数据库内容包括下列中的一项或多项：

信号强度，
信噪比，
错误率，
多普勒频率。

14. 如前述权利要求中任一项所述的方法，其中，使用摄像机执行获得该便携式装置在待确定的特定位置能够检测到的无线通信装置的标识的步骤。

15. 如权利要求 14 所述的方法，还包括将所述标识附加至图像文件，以使得之后的分析能够确定该特定位置。

16. 一种用于确定便携式装置的位置的系统，包括：

该便携式装置，其包括无线接收器，该无线接收器用于获得该便携式装置在特定位置能够检测到的无线通信装置的标识，从而获得一组标识；

数据库，其储存在多个参考位置能够检测到的无线通信装置的标识；

用于将该组标识与该数据库的内容相比较的装置，

用于基于对选取的一个或多个参考位置的处理，确定该便携式装置的所述位置的装置。

用于确定位置的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于便携式装置的定位系统。

背景技术

[0002] 在国内的便携式产品中,全球定位系统 (GPS, Global Positioning System) 的使用变得越来越普遍。然而,便携式装置中的 GPS 系统需要很高的处理能力。此外,在楼宇密集的区域,可能经常很难看到天空,所以无法一直获得 GPS 信号。

[0003] 已知用另一定位系统数据补充 GPS 数据,以使得能够提高总体可靠性。例如,可以采用基于移动电话基站信号的三角测量 (triangulation) 作为一个略微较不精确的临时定位系统,以为 GPS 系统提供额外的稳健性。

[0004] 本发明涉及一个可替代的定位系统,该系统可被用作孤立的系统或者被用以补充卫星定位系统。

[0005] 先前已提出提供位置信标数据库,以作为定位系统使用。如果所述信标是 WiFi 接入点 (AP),则这样的数据库包含它们的 MAC 地址、计算出的所述 AP 的估计位置,且可能包含它们的功率分布图 (power profile),即在 AP 周围的各个位置处可预期的信号强度。通常通过执行所谓的“接入点映射 (wardrive)”、在已知的位置收集观测到的 AP 的标识以及所述 AP 信号强度的测量值或者其它的信号数据 (例如多普勒、错误率) 而得到该数据库。AP 的测量的位置可由 GPS 系统确定。

[0006] 当使用者需要定位时,特别是当替代方案诸如 GPS 不可用时,使用这样的数据库。现有技术中查找定位的过程通常为:

[0007] (i) 利用可观测到的 AP 的信号强度和其它的信号数据扫描所述 AP,

[0008] (ii) 在数据库中查询与这些 AP 的位置或者功率分布图有关的参考数据,以及

[0009] (iii) 得到估计的使用者位置。

[0010] 然而,此方法需要大量的数据分析。

[0011] 在现有技术的方法中,为了使用检测到的 AP 的推断位置,必须收集足够的样本数据,以使得每个 AP 的位置能够被推断出来,然后能够被用于辅助定位。因此,与 AP 信号的检测相关的少量数据组不能被可靠地使用。可能还存在通过 AP 的模型处理不相关的检测到的信号组的难题,然而这很可能出现,例如在存在两片分离的可见该 AP 的区域的情况下。

发明内容

[0012] 根据本发明,提供一种确定便携式装置的位置的方法,包括:

[0013] 获得该便携式装置在待确定的位置处能够检测到的无线通信装置的标识,从而获得一组标识;

[0014] 将该组标识与储存多个查找结果 (findings) 的数据库的内容进行比较,以选取一个或多个查找结果;每个查找结果包括参考位置和在该位置观测到的无线通信装置的一组标识;以及

[0015] 基于对所选取的查找结果的处理,确定该便携式装置的位置。

[0016] 此方法使用储存的查找结果;参考位置以及在该位置观测到的一组无线通信装置标识。这样的查找结果可以通过在参考位置处的、在执行例如接入点映射期间的扫描收集。本发明基于对在参考位置处接收到的信号的标识的处理,而不是对与观测到的通信装置的估计位置有关的位置信息的处理,直接查找定位。这提供了更加可靠的确定位置的方法且更容易维护所使用的数据库。

[0017] 通过基于标识(然而可选地考虑额外的数据)而非通信装置预先储存的位置进行处理,额外的处理步骤能够被省去或者被以更简单的方式操作。本发明的方法不要求对观测到的装置所处的位置的有任何的认知或估计,相反,该分析仅基于无线通信装置是否被观测到。

[0018] 本发明提供在试图获得定位时的扫描结果与得自参考位置扫描的可比较的信息的更加直接的匹配。

[0019] 因此不使用无线通信装置的位置,而使用之前在已知位置处观测到的一组装置的标识,作为待使用的数据库的主要组成。

[0020] 无线通信装置典型地为无线信标或基站,即,大体静止的广播信号的装置(当然不排除它们可以从一个位置移动到另一个位置,正如对于家庭 WiFi AP 可能出现的那样)。

[0021] 在一个简单的示例中,确定位置可以包括:

[0022] 报告从数据库选取的查找结果的位置,因为它包含与目前可观测到的相同的无线通信装置标识。

[0023] 此方法在确定的位置与相同的通信装置可被观测到的参考位置(一个或多个参考位置)之间提供简单的映射。当存在不止一个匹配的查找结果时,可以使用平均位置。可能存在一些参考位置,在这些参考位置识别出的通信装置比在未知的位置观测到的通信装置更多。该位置可以得自具有最佳匹配的那些参考位置。

[0024] 可以使用许多不同的算法,以确定最接近的匹配(一个或多个匹配)。

[0025] 例如,确定位置可以包括:

[0026] 基于一个或多个参考位置选择位置,

[0027] 其中,待使用的所述参考位置基于以下来选择:

[0028] 与该组中的标识相对应的参考位置能够检测到的装置的数目;

[0029] 不与该组中的任何标识相对应的参考位置能够检测到的装置的数目;以及

[0030] 该组中的、在该数据库中未被标识为能够从参考位置检测到的标识的数目。

[0031] 此方法实质上提供维恩图运算,在该运算中获得自参考位置观测到的装置与自当前位置观测到的装置之间的匹配,以及这些观测结果(sighting)之间的区别。

[0032] 用以估计未知位置的方法还可以包括确定该组标识中的一个或多个是否应被忽视。这在通信装置移位,且因此在当在参考位置处标识通信装置时该通信装置的位置与在试图估计未知位置时该通信装置的随后的位置之间存在不匹配的情况下可能是有用的。

[0033] 获取标识可以由便携式装置在特定的位置执行,而处理该组标识可以在不同的时间、在与待确定的位置不相同的地方执行。这意味着便携式装置可以具有低的计算能力且限于仅需要储存在期望有位置信息的时候可检测到的装置的标识。

[0034] 无线通信装置可以包括短距离无线接入点,标识可以包括 MAC 地址。

- [0035] 本发明还提供一种定位方法,包括:
- [0036] 利用自多个参考位置能够检测到的无线通信装置的标识填充数据库;以及
- [0037] 使用本发明的方法确定便携式装置的位置。
- [0038] 此方法包括数据库的创建以及该数据库随后在定位方法中的使用。
- [0039] 一旦确定出该特定的位置,该数据库的内容可以使用获得的便携式装置能够检测到的无线通信装置的标识来更新。因此,该数据库可以仅通过使用该定位系统保持最新。
- [0040] 该数据库(最初)可以通过执行接入点映射和/或通过处理从其它来源接收到的无线通信装置信息来填充。例如,这些其它来源可以是通信装置的拥有者,且他们也是该定位系统的用户(即该定位系统管理员的客户)。
- [0041] 本发明还提供一种定位方法,包括:
- [0042] 基于卫星定位系统确定位置;以及
- [0043] 使用本发明的方法确定位置以协助或增强使用卫星定位系统的位置确定。
- [0044] 这提供了具有两种定位系统类型的系统,因此提高了系统的总体的稳健性/可靠性。
- [0045] 获得能够检测到的无线通信装置的标识可以进一步包括测量下列中的一项或多项:
- [0046] 信号强度,
- [0047] 信噪比,
- [0048] 错误率,
- [0049] 多普勒。
- [0050] 然后这些可被用作匹配算法的一部分,以使得能够获得更加精确的定位。于是,数据库的内容包含与给定通信装置的来自给定参考位置的信号相同的信息。
- [0051] 获得便携式装置在待确定的特定位置能够检测到的无线通信装置的标识的步骤可以使用摄像机来完成。
- [0052] 存在把WiFi能力引入到摄像机中的趋势,且这一能力可被用以实现低成本的定位系统,用于将位置数据附加到照片上(所谓的地理标记(geotagging))。在一个示例中,可以将标识(以及形成匹配算法一部分的任何其它数据)附加至图像文件,以使得之后的分析能确定该特定位置。这提供了一种系统,其中位置数据的处理可以在单独的装置(例如提供位置译码服务的中心服务器)上执行。这降低了摄像机自身内的计算要求。
- [0053] 作为在本地确定标识的备选方案,WiFi中频(WiFi-IF)数据的样本可被储存,以使得该数据在稍后能够被提取。
- [0054] 本发明还提供一种用于确定便携式装置的位置的系统,包括:
- [0055] 便携式装置,其包括无线接收器,该无线接收器用于获得在特定位置处的无线通信装置的标识,从而获得一组标识;
- [0056] 数据库,其储存从多个参考位置能够检测到的无线通信装置的标识;
- [0057] 用于将该组标识与该数据库的内容相比较的装置,
- [0058] 用于基于对选取的一个或多个参考位置的处理,确定该便携式装置的位置的装置。

附图说明

- [0059] 下面参考附图详细描述本发明的示例,附图中:
- [0060] 图 1 示出扫描的结果,该扫描导致三个观测到的无线通信装置;
- [0061] 图 2 示出实施本发明方法的处理器所使用的数据;
- [0062] 图 3 是用以阐释如何处理探测的维恩图;
- [0063] 图 4 示出从对探测的分析产生的一组数据变量;
- [0064] 图 5 用以阐释如何使用重心获得位置;以及
- [0065] 图 6 示出本发明系统的示例。

具体实施方式

[0066] 在详细描述本发明之前,首先定义若干概念及术语。

[0067] 信标 (beacon)

[0068] 任何无线通信装置,被假定为通常是静止的、且能够以被另一装置检测到的方式识别其自身。一个示例为 WiFi 接入点 (AP),但是以此类推,本发明不限于 AP,且包括其它的信标诸如移动电话基站、电视及无线发射机、使用蓝牙、ZigBee、WiMAX 及其它微波系统等的系统部件。假定任何有用的信标具有可被认为是唯一的(尽管不绝对是这样)标识,例如 AP 可以通过它们的 MAC 地址被可靠地标识。

[0069] 用于当装置的位置已知时所做的测量:

[0070] 查找结果 (finding)

[0071] 自在单一已知位置查找潜在的许多信标所获得的一组信标数据(观测结果),以及与该参考位置有关的数据和所述数据(时间、方法等)的集合。该术语“查找结果”被用于主动(使用传输以请求信标标识自身)或被动(查找仅涉及监听信标广播它们自身)的查找。查找结果意味着一个参考位置(如每个观测结果一样,见下文)。

[0072] 观测结果 (sighting)

[0073] 与作为查找结果的信标有关的数据;此数据可以仅为该信标的标识,但是也可以包含其它的特征(例如信号强度)。每个观测结果与一个查找结果相关联,且隐含地与一个参考位置相关联。

[0074] 参考位置

[0075] 执行查找(且因此收集到信标信息)的已知位置。

[0076] 接入点映射 (wardrive)

[0077] 使用交通工具以特定地在一系列位置执行查找,且因此在驾驶期间在已知位置获得关于可检测到的信标的的数据。

[0078] 用于在装置的位置还未知时所做的测量:

[0079] 探测结果 (sounding)

[0080] 当使用者想知道位置时,对信标进行(主动的或被动的)扫描的结果。一般而言,将检测到多个信标,且与每个这样的检测有关的数据被称为观测。

[0081] 观测 (observation)

[0082] 与作为扫描结果的信标相关的数据。在位置未知的情况下,这是在使用者的情况下且不包含进行扫描的位置。

[0083] 注意查找与已知位置的信标的标识有关,然而扫描与还未知位置的信标的标识有关。

[0084] 本发明提供一种确定便携式装置的位置的方法,其中获得该便携式装置在特定位置能够检测到的无线通信装置的标识,从而获得一组标识(如上面定义的探测结果)。

[0085] 使用储存自多个参考位置能够检测到的无线通信装置的标识的数据库分析该组标识。因此,该数据库包含接入点映射的查找结果及观测结果。基于对与上述查找结果及观测结果相关联的参考位置的分析,获得该便携式装置的位置。

[0086] 在系统可操作之前,需要收集查找结果信息。

[0087] 收集查找结果信息

[0088] 在接入点映射期间使用辅助定位能力来获得信标的观测结果。记录各数据项诸如观测的时间和日期、维度、经度、高度、MAC 地址、信号强度、信噪比、信号错误率、信号多普勒(高的多普勒频移可能表示经过的移动路由器,例如在经过的列车上的路由器;课题选地,使用者可能在列车上)。位置可以通过以下得知:

[0089] (i) 在使用者正常使用装置期间获得的基于 GPS 的定位,

[0090] (ii) 来自专用接入点映射的基于 GPS 的定位,

[0091] (iii) 使用者的输入,

[0092] (iv) 根据先前标识出的信标的观测(observation)作出的定位,

[0093] (v) 根据其它信息(例如距先前已知位置的距离和方向)的推断。

[0094] 数据库可以包括数据来源,即,使用上述方法中的哪一个来收集查找结果信息。可选地,可以估计及记录所估计的位置的不确定性。在 GPS 定位的情况下该不确定性可能小,而从可替代的定位估计方法得到的该不确定性可能较大。

[0095] 如上所阐释的,数据库可以基于在接入点映射期间收集到的信息来填充。然而,其它填充数据库的方法也可以一起使用或者替代使用。例如,客户本地(customer base)可能已经有与它们的位置及它们的 WiFi 节点标识相关的可用数据,且通过假定该 WiFi 节点在距该节点本身给定距离内可被检测到,这些数据可被用以构建参考位置数据库。然后可以获得参考位置。

[0096] 如果除了基于查找结果的数据库之外,估计的信标位置的数据库也可用,则本领域技术人员容易想到混合算法。例如,来自所述两个数据库的独立定位可以以某种方式进行平均。可替代地,通过使用信标范围的估计以确定查找结果的成员资格,估计的信标位置的数据库可被用以将伪观测结果加入到基于查找结果的数据库中存在的查找结果中。这避免产生新的伪参考位置(产生新的伪参考位置可能是另一方法)。

[0097] 形成数据库

[0098] 由查找结果信息(无论来自接入点映射或者得自其它数据),可选地还与不确定性信息一起,形成数据库。此数据库可以在便携式装置自身内,仅仅是来自其自身的查找结果信息,或者(较佳地),该数据库信息与服务器上的数据库共享。可替代地,服务器上共享数据库的新版本可以被不定期地下载到该便携式装置,用于之后使用(例如当不可能与该服务器通信时使用)。类似地,在适当时可以不定期地将本地数据库的新增项上传到服务器上的共享数据库。使用该数据库确定位置所需的处理可以相应地在该装置或该服务器上进行。

[0099] 压缩数据库

[0100] 可选地,查找结果信息可以在形成数据库之前或之后被压缩。期望该压缩以避免重复的或接近重复的信息,以管理查找结果数据的大小,以用易于被定位匹配过程使用的方式构造信息。例如可以通过下面的一项或多项实现该压缩:

[0101] (i) 分配到地理区域中。

[0102] 所述区域表示信标在其中被观测到的区域。该区域可以是三维的,诸如办公大楼,在办公大楼内的多个楼层上设置 WiFi,可以是二维的,诸如站台,在站台内设置 WiFi,或者可以是线性的,诸如一段路,信标沿该段路可见。

[0103] (ii) 形成为簇

[0104] 如果一组观测结果的位置相互靠近,则该组观测结果可被聚集成复合的观测结果。

[0105] (iii) 通过量化理想化该数据库。

[0106] 该量化可以:

[0107] a) 基于矩形网格,具有从几米到几百米或更大的小区大小,且在所覆盖的区域上不需要固定的小区大小,使得一些区域可比其它的区域被更密集地覆盖。某些区域可能根本没有覆盖。该量化未必意味着理想化的观测迅速到达该区域的中心。它们可能保持在更靠近在该小区内观测之处的位置。

[0108] b) 基于其它用于量化的镶嵌 (tessellating) 多边形或多面体。三角形和六边形具有能够以统一的方式 (即完全相同的大小) 覆盖大的球面的所有经度和纬度的优势,而使用相同大小的矩形,图案中必然会存在不规则性,例如,赤道带中的矩形与纬度更高的矩形必然在不同数量矩形的带中,导致出现不规则接合的砌砖结构 (brickwork)。

[0109] c) 基于线性样本组,具有量化的间距。这特别地适用于在沿着直路移动时收集的查找结果。

[0110] (iv) 更复杂的混合数据组,例如使用地理特征诸如沿着在地图上标示出的路进行量化的位置,或区域内的存在诸如建筑物、停车场等。

[0111] 该压缩可以考虑查找结果位置估计中的不确定性,例如通过将与该不确定性对应的边界加入到区域的边缘,聚集在不确定性估计内的那些查找结果报告,或使用与该位置估计中的该不确定性相关的量化间隔。

[0112] 上面的步骤大体为本发明的系统设定基础架构,以使得能够执行匹配功能。

[0113] 当在未知的或不确定的位置时,使用者仅通过执行探测以观测信标来操作该系统。观测到的信标数据 (“观测”) 与数据库相匹配。多个算法是可行的。

[0114] 下面给出一些算法的示例,但是可能有许多变型。

[0115] 所有的算法都产生通常为纬度、经度和高度的位置,且可选地带有对不确定性的估计。可选地,可以提供多个输出,例如带有最可能的位置,以及查找的位置更可能位于其中的较大的区域。

[0116] 在第一示例中,算法查找一个或多个位置或位置区域,在该位置或位置区域中,观测到的信标与数据库中来自先前查找结果的观测数据互相对应。因此,基于具有相同的一组信标标识的参考位置选择位置。完全匹配对于成功定位而言不是必需的,因为信标不是一直有效。例如,如果探测结果是信标 {A、B、x} 的观测,则具有查找结果 {A、B、C} 的位置

将是成功的匹配。在此匹配的情况下,假定信标 C 在查找时为激活的,但是现在被关闭了,而信标 x 之前从未见过。匹配可以考虑在查找位置点的不确定性,且还可以考虑观测结果的数据来源。

[0117] 一旦建立了位置,有多种方式将此呈现给使用者。可将该定位提供给应用或者使用者。在服务器实施的情况下,该定位将自该服务器被传回给该装置,或者被传递给另一服务。这例如可以进而致使该位置显示在地图或卫星照片或地形模型上,或致使执行其它基于位置的服务 (Location Based Service)。

[0118] 使用者或应用可以与该定位相互作用以改善定位,或根据额外的信息改变定位。这样的改变可以可选地报回给处理器数据库。

[0119] 在定位之后 (且在使用者或应用进行任何更新之后),任何额外的信息及观测结果可以可选地加入到数据库中;既然已知查找的位置,所述结果可被视为有用的信标查找结果。例如,之前不可见的信标的观测可被视作观测结果,并加入到数据库中。因此,数据库将动态地保持最新。

[0120] 上面的示例基于查找结果且将 (接入点映射的) 查找结果与使用者的观测相匹配。当然,可能不会出现如上所述的直接的匹配。下面将描述更加完整的方法。

[0121] 一般而言,假设探测结果包含多个观测,则算法需要识别包含至少一个共有的信标的查找结果。如果存在正好包含所述观测中所见的信标的查找结果,那么选择这些查找结果。然而,如果替代地存在包含所述观测中所见的所有信标 (加上一些其它信标) 的查找结果,那么选择这些查找结果。在一个改进中,可能只选择包含最少数目个外来 (非观测到的) 信标的查找结果。

[0122] 如果不存在包含所有信标的查找结果,那么选择包含最大数目个共有的参考信标的查找结果,且从中可以选择具有最少数目个外来 (非观测到的) 信标的查找结果。

[0123] 然后,可以对选择的查找结果的位置进行平均,以提供位置估计。在定位上的误差估计可被限定为包含所述选择的参考点的区域 (一个或多个区域),或所述区域 (例如可为圆形或矩形) 的大小。

[0124] 这是相当受限制的算法的一个示例,其尽可能严格地寻找之前观测到的信标的组合的出现位置。

[0125] 将描述第二示例,以说明当查找结果与探测结果之间存在较少的直接匹配时,可以如何选择最接近的匹配。

[0126] 假定无线通信装置为具有 MAC 地址的 WiFi AP。当需要定位时,执行扫描以获得 (一般而言) 由多个观测结果构成的探测,如图 1 所示。在此示例中,得到的探测结果为三个观测到的无线通信装置,具有 MAC 地址 1、2 和 3。

[0127] 查询查找结果的数据库,该查找结果的数据库包括任意上面的 MAC 地址,并将查找结果视为数学上的集合。每个查找结果由不同的 MAC 地址构成。图 2 示出不同的数据集合并。

[0128] 在此示例中,探测结果具有观测到的 MAC 地址 a、b、c 和 d。数据库包括五个查找结果 1 到 5,但是这些查找结果只包含 MAC 地址 a、b、c 和 e。

[0129] 因此,MAC 地址 d 在探测结果中被观测到,但是其未包含在数据库中,且因此该 MAC 地址 d 不作为数据库中储存的任何查找结果中的特征。

[0130] 查找结果 5 观测到 MAC-e,但是 MAC-e 未被探测到。

[0131] 此示例示出可能出现的不匹配。例如 MAC d 可能是在接入点映射期间未被安装的新的 WiFi AP,而 MAC e 可能在探测期间被关闭,或者虽然为开启的但在该探测发生的地方的范围以外。

[0132] 利用每个查找结果处理探测结果,以计算共有的、遗漏的和多余的 MAC 地址。这可以北看作关于查找结果 5 的维恩图,如图 3 所示。在此示例中,存在 2 个共有的 MAC 地址、1 个遗漏的 MAC 地址(在查找结果中有但未被观测到)及 2 个多余的 MAC 地址(被探测到,但不在受比较的查找结果中)。明显地,相对于每个查找结果而言,不在数据库中的任何观测将是多余的。

[0133] 针对每个查找结果,可以计算分数。可以应用如下加权:

[0134] - 共有的 MAC 地址数以正的方式增大分数。

[0135] - 剩余的 MAC 地址数负向地削弱计数。

[0136] - 遗漏的 MAC 地址数负向地削弱计数。

[0137] 这给出了图 4 所示的数据变量的集合,如 s1 到 s5,c1 到 c5 及 m1 到 m5(s = 多余,c = 共有,m = 遗漏)。下方括号内的数字是元素的相对应的数目。

[0138] 上面示例中的最佳查找结果为查找结果 1 和查找结果 2,因为它们具有 2 个共有的 MAC 地址($c1 = c2 = 2$),具有相反计数的 2 个多余的 MAC 地址和 0 个遗漏的 MAC 地址($c1 = c2 = 2 ; s1 = s2 = 2 ; m1 = m2 = 0$)。

[0139] 查找结果 5 略居其次,具有相同的共有的及多余的 MAC 地址数,但是它具有相向削弱计数的遗漏的 MAC 地址。

[0140] 在此算法的匹配及计分过程上的改进可以包括信号强度的考量、查找结果的更新程度的考量以及获得查找结果的方式(具有 GPS 的接入点映射、具有 GPS 的摄像机、尽管没有明确的位置但与定位的查找结果一样地推断等)的考量。

[0141] 原则上,只有具有最佳分数的查找结果才可用于下面考虑的定位算法的最后阶段。

[0142] 可以采用具有相同分数的查找结果的集合,且可以获得所述查找结果的位置的平均值,例如通过简单平均或加权平均,(使用信号强度、信噪比、模糊数据匹配、查找结果的来源(例如摄像机、来自接入点映射的 GPS 追踪定位)或其它用于加权的标准)。这是与在最佳匹配阶段使用信号强度(等)的方式不同的使用该信号强度(等)的方式。这里,信号强度(等)只有在不考虑数据信号获得最佳查找结果的集合之后才被使用。可以采用点的重心。可替代地,然后可以采用连接点的线框。又可替代地,且大体较佳地,可以采用包围位置点的多边形包络的重心。例如,如图 5 所示,可以采用包围以查找结果位置点为顶点的多边形的非凹角、非凹面的重心。这避免了在非常接近的地方的多个查找结果的偏差。

[0143] 可以在时间上和/或空间上累积地或者通过从主数据库提取子数据库来量化查找结果。

[0144] 算法需要查找结果和探测结果各自单独地包含(几乎)在相同的时间和地点得到的多个观测。如果接入点映射/获取工具不能一次检测多个信标,则这将通过量化时间和/或空间来模拟。此算法示出针对一小部分移动信标的健壮性,因为在多数情况下,静止的信标将在维恩图的共有区域中提供足够的匹配。在城镇或城市的任一点上,可能检测到一

打或更多的路由器,且它们将保持相对静止,以使得该数据库能够保持最新,以考虑在使用的同时所发生的变化。

[0145] 上面的示例基于将观测结果与查找结果相匹配,但是是基于查找结果的,即,使用最佳查找结果获取位置。或者,算法可以是基于观测结果的,如下所述。

[0146] 给定包含多个信标观测的探测结果,可以获得针对这些信标的所有观测结果的参考点。例如,可以采用选择的观测结果的位置的平均参考位置。换句话说,包含信标 x 的任何查找结果都将其参考位置考虑在内用于观测信标 x 的探测结果。这简化了算法。

[0147] 误差的估计是包含选择的参考点的区域(一个或多个区域)(圆形或矩形),或该区域(圆形或矩形)的大小。这是更加稳健的算法的一个示例,其将给出更宽的容限区域,该区域包含任何观测到的信标被观测的区域。

[0148] 为了拒绝不良信标(例如自获得查找结果后移动的信标),可以依次拒绝每个观测到的信标,然后可以应用上面的算法。然后可以确定最异常的产生定位,例如最远离所获得的定位的重心的定位。除非该最异常的定位实际上根本不异常,否则可以拒绝相应的信标。如果需要的话可拒绝多于一个信标。然后通过移除了拒绝信标的效果的计算进行定位。

[0149] 通过将信号强度、信噪比等包含作为加权因子,可以提高稳健性。另外,可以考虑数据库在时间上的可变性,且算法可以旨在辨识和使用/丢弃移动的信标。

[0150] 当没有可用的 GPS 定位时,可以在 GPS 系统内使用该基于信标的定位。该基于信标的定位还可用以为 GPS 提供位置估计,以协助该 GPS 处理。可以增强局部(诸如 3 或 4 个伪范围)GPS 结果,以提供定位,而该 GPS 局部数据本身不足以产生定位。可替代地,可以自两个定位(一个 GPS 定位和一个基于信标的定位)获得一个改进的定位。

[0151] 上面描述的位置确定方法可用在摄像机中以将位置信息与照片(或视频)相关联。在照片的地理标记方面的兴趣不断增长。目前,许多照片通过手工标记,拍摄者知道拍摄的位置。其它的方法包括在该摄像机内本地执行 GPS 定位或者稍后根据储存的 IF 数据执行 GPS 定位。

[0152] 上面描述的方法可用于将位置标记附加至图像文件或照片剪辑,但无需 GPS 系统。本发明的方法(尽管不排除使用 GPS 设备)只需该摄像机被装备成能够检测 WiFi 接入点和/或其它信标无线信号,而不使用 GPS 天线及 GPS RF 前端。可以看到,这给出了一种可替代的产生定位的方法。

[0153] 如上所述,GPS 信号并不一直具有足够的质量。在室内,取决于墙的厚度及所使用的材料(完全不透明的金属),GPS 信号微弱或几乎没有。一些信号可以经由反射路径穿透,这降低了定位的质量。

[0154] 在城市环境中,天空的视野可能非常有限,且可能没有可见的足够的卫星。来自一些卫星的信号可能经由反射后呈现,可能经由多个路径。所有这些都对获得(可靠的)定位的能力产生不利影响。然而,就在 GPS 定位困难或不可能的情况下,信标信号诸如那些来自 WiFi 接入点的信标信号可能是丰富的。在一些情况下,WiFi 接口为数字摄像机上的标准设备,且在此情况下无需特殊的硬件。与 GPS 方法相比,使用上面所阐释的方法能够降低能量消耗,特别是当定位是在摄像机或辅助设备内执行的情况下。

[0155] 因此,在本发明的一个方面中,摄取图像的方法包括:使用便携式摄像机装置在特

定的位置摄取图像,获得该便携式摄像机装置在该特定的位置能够检测到的无线通信装置的标识,从而获得一组标识,并将所述标识附加至图像文件,以使得之后的分析能够确定该特定的位置。为此,该摄像机可以具有 WiFi 无线接口。

[0156] 在使用者拍摄照片后,创建包含该照片的图像文件。实施关于路由器的 MAC 地址(以及可选的其它相关数据)的扫描,储存那些 MAC 地址并将其链接到相关照片的图像文件。还可以记录时间和日期。

[0157] 上面的方法获得附加至图像文件的定位。类似地,该方法可应用于视频剪辑、以及可替代地应用于具有其自身标识的无线/微波信标。

[0158] 就上面的一般示例而言,如果本地数据库可用,则可以在摄像机内本地执行对 MAC 地址(和/或 GPS IF 数据)的处理,或者在数据库对于家里的 PC 本地可用的情况下在该 PC 上执行,或者在与服务器存在连接的家里的 PC 上执行。或者,例如在摄像机使用其 WiFi 接口直接连接到服务器的情况下,该处理可以完全在服务器上远程执行。

[0159] 针对信标的扫描可以精确地在 IF GPS 摄取开始的同时执行。一些信标可以提供精确的时间信息,这有助于 GPS 定位。

[0160] 该定位信息可被共享以提高稳健性。例如,照片 1 可以促使产生 GPS 定位以及检测某些不为 MAC 地址参考数据库所知的 MAC 地址。如果后续的照片 2 无法获得 GPS 定位,但是照片 2 看到与照片 1 中相同的或部分相同的 MAC 地址,那么来自照片 1 的信息能够协助处理。如前所述,MAC 地址参考数据库可以用来自照片 1 的 MAC 地址更新,但该更新可能是单独的夜间批量处理。然而,在处理来自一个使用者的一沓照片时,新的 MAC 地址可用于对给定照片 2 的本地处理及定位。这不论照片的出现顺序如何均可以实现,因为在第一轮中不可定位的照片可以在处理完其它照片时再重新访问。

[0161] 图 6 示出本发明的系统。被视为摄像机、但非常可能是个人导航装置(PND)或是膝上型计算机的便携式装置 60 具有无线接收能力且由具有发射区域 64a 至 64d 的四个 AP 环绕。具有范围 64b 和 64d 的通信装置可由该便携式装置在其位置处检测到,且这些通信装置形成一组装置标识。在此示例中,数据库作为远程服务器 62 提供,且储存自参考位置可检测到的无线通信装置的标识。该服务器使用数据库内容实施用于分析该组标识的算法,以基于对所述参考位置的分析 and 处理确定该便携式装置的位置。

[0162] 本发明可应用到车内导航系统,用在摄像机(包括视频摄像机)内,在其中获得信标标识(及任何额外数据)且与照片或视频一起储存该信标标识。然后,被地理标记的照片可以与地图或卫星图片或地形/建筑模型结合呈现。

[0163] 该构思可用在 PC 中,用于当使用者在室内时定位该使用者。实际上,本发明可应用于需要定位、且使用者具有能够检测信标并能够对照可访问的数据库处理所述观测的装置的任何情况。使用者可以包括步行者、慢跑者等。

[0164] 如上所述,基于信标的定位系统使用陆地信标而非卫星信标。这些信标可以为任何形式,但是较佳的实施方案使用短距离信标诸如 WiFi 节点(即 AP)。一般而言,具有小于 200m 范围的信标可用在国内环境中,且通常该范围小于 100m,在建筑物环境下甚至小于 50m。在小的地理区域内可发现许多这样的信标,这有助于本发明的匹配过程。

[0165] 尽管较佳的实施方案使用这些短距离信标,但是本发明的原理可应用到其它类型的通信装置,诸如移动电话小区(其具有小区 ID 形式的标识)、无线/TV 天线杆信号、DAB

信号、WiMax(微波接入全球互通, Worldwide Interoperability for Microwave Access)信号、蓝牙及 Zigbee 信号。无线通信装置典型地为 RF 装置,但要再次强调的是,本发明的原理可应用于其它类型的信号,诸如 IR 及音速信号,这些都会包括在术语“无线”内,该术语“无线”只表示信号可以被便携式装置接收,而无需至发射通信装置的物理的(即,有线的)连接。

[0166] 本发明可以用不同类型的装置(即,上面描述的不同类型的装置的混合)来实施。

[0167] 本领域技术人员容易想到各种变型。

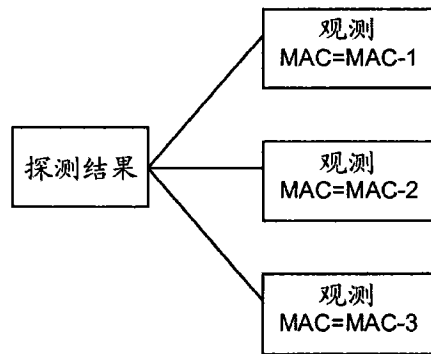


图 1

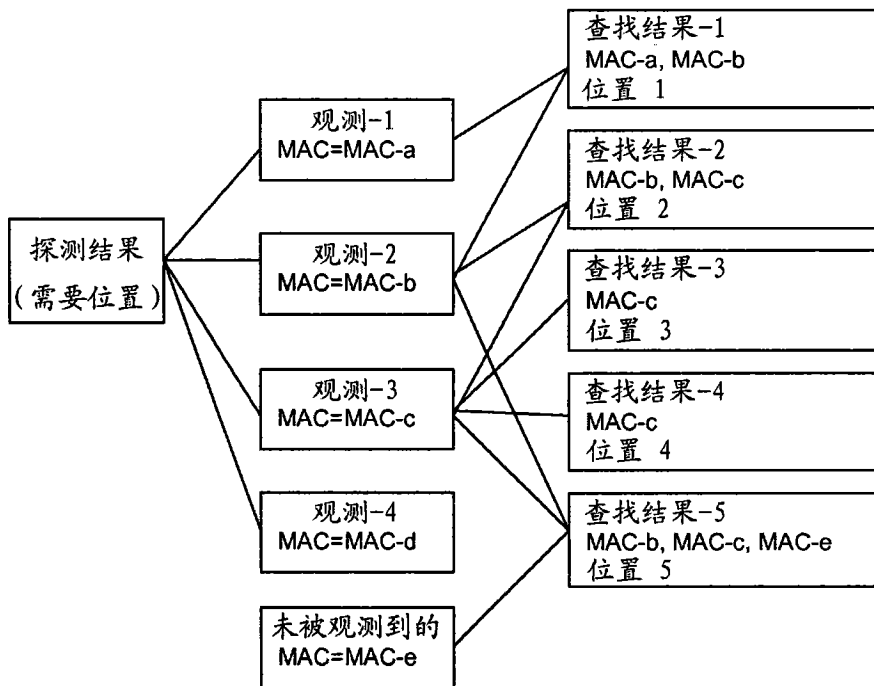


图 2

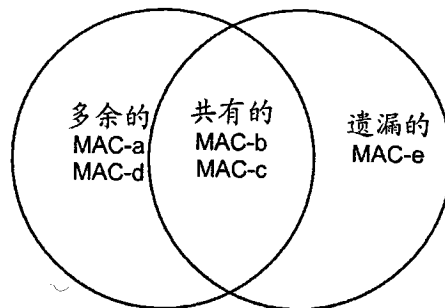


图 3

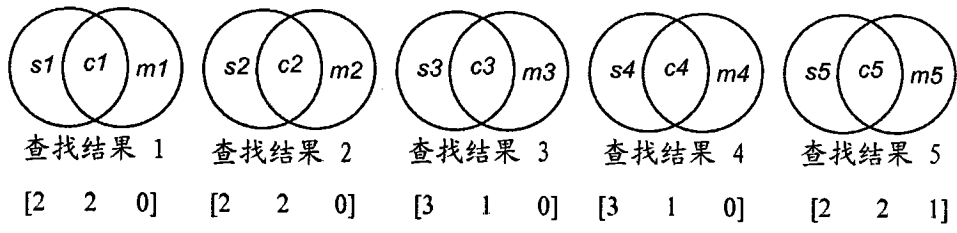


图 4

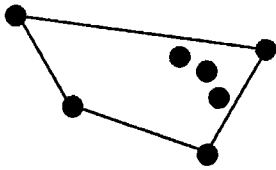


图 5

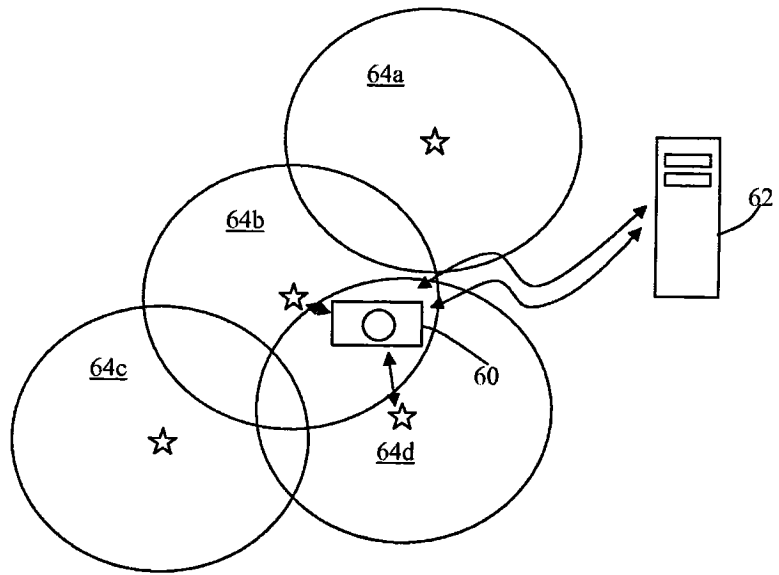


图 6