



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102063499 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201110000454. 5

(22) 申请日 2011. 01. 04

(71) 申请人 百度在线网络技术(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街 10 号
百度大厦

(72) 发明人 余党恩 张传明

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 何青瓦 李庆波

(51) Int. Cl.

G06F 17/30(2006. 01)

H04L 29/06(2006. 01)

H04L 29/08(2006. 01)

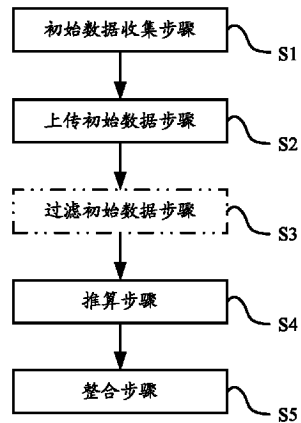
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

构建电子地图定位数据库的方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种构建电子地图定位数据库的方法,包括:在多个不同地理坐标上同时采集多个无线设备的 ID 信息;将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标上传至服务器;根据所述若干无线设备的 ID 信息和地理坐标求出每一个 ID 所对应的位置坐标;将每一个 ID 和与其相对应的位置坐标整合形成定位数据库。本发明可通过移动通信终端在同一地点同时采集多个基站的多个 CELL ID 和 / 或多个 WIFI 的多个 MAC 地址,上传至后端服务器运算,将多个 CELL ID 和 / 或多个 MAC 地址与多个对应的位置坐标绑定,形成电子地图定位数据库,其采集效率较高,采集数据周期较短,利于建立电子地图定位数据库,以方便为用户提供多种方式的定位服务,满足在各种情况下的定位需求。



1. 一种构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:
初始数据收集步骤:在多个不同地理坐标上同时采集多个无线设备的 ID 信息;
上传初始数据步骤:将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标上传至服务器;
推算步骤:根据所述若干无线设备的 ID 信息和地理坐标求出每一个 ID 所对应的位置坐标;
整合步骤:将每一个 ID 和与其相对应的位置坐标整合形成定位数据库。
2. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“上传初始数据步骤”中,首先需要将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标绑定,再将绑定的数据上传至所述服务器。
3. 如权利要求 2 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,所述绑定是将地理坐标和 ID 以 1:N 的关系进行绑定。
4. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“上传初始数据步骤”和所述“推算步骤”间,还包括:
过滤初始数据步骤:在服务器上过滤掉不符合定位要求的初始数据。
5. 如权利要求 4 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,所述“过滤初始数据步骤”包括:
基于最小覆盖圆过滤步骤:利用同属于一个 ID 的多个地理坐标,过滤掉偏移量大于阈值的地理坐标。
6. 如权利要求 5 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,所述“过滤掉偏移量大于阈值的地理坐标”包括:
对同属于一个 ID 的地理坐标,求出其最小覆盖圆的圆心;
计算出与所述圆心距离最远的地理坐标;
判断所述距离是否大于等于所述阈值;
若大于等于所述阈值,则判定相应的地理坐标为偏移点,并过滤掉所述地理坐标。
重复上述步骤,直至没有所述偏移点。
7. 如权利要求 5 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“基于最小覆盖圆过滤步骤”前,还包括:
去重步骤:若有一样的初始数据,则只保留最新的初始数据。
8. 如权利要求 5 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“基于最小覆盖圆过滤步骤”前,还包括:
去掉带有错误 ID 的初始数据步骤:去掉 ID 为空的初始数据。
9. 如权利要求 5 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“基于最小覆盖圆过滤步骤”前,还包括:
去掉不带地理坐标的初始数据。
10. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的最小外接圆圆心作为所述 ID 的位置坐标。
11. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的外接凸包的重心作为所述 ID 的位置坐标。
12. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“推算

步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的算数平均值作为所述 ID 的位置坐标。

13. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的几何平均值作为所述 ID 的位置坐标。

14. 如权利要求 1 所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,在所述“推算步骤”中,是求出到与一个 ID 相关的多个地理坐标距离之和最小的点作为所述 ID 的位置坐标。

15. 如权利要求 1 至 14 中任意一项所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,所述无线设备的 ID 信息是基站的 CELL ID 信息。

16. 如权利要求 1 至 14 中任意一项所述的构建电子地图定位数据库的方法,其特征在于,所述无线设备的 ID 信息是 WIFI 信号源的 MAC 地址信息。

17. 一种构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,该系统包括:

带有 GPS 的移动通信终端,用于在多个不同地理坐标上同时采集多个无线设备的 ID 信息;以及用于将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标上传至服务器;

服务器,用于根据所述若干无线设备的 ID 信息和地理坐标求出每一个 ID 所对应的位置坐标;以及用于将每一个 ID 和与其相对应的位置坐标整合形成定位数据库。

18. 如权利要求 17 所述的构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,所述移动通信终端还用于将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标绑定。

19. 如权利要求 18 所述的构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,所述绑定是将地理坐标和无线设备的 ID 以 1:N 的关系进行绑定。

20. 如权利要求 17 所述的构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,所述服务器还用于过滤掉不符合定位要求的初始数据。

21. 如权利要求 17 至 20 中任意一项所述的构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,所述带有 GPS 的移动通信终端还包括用于与移动通信网络连接的移动通信模块。

22. 如权利要求 17 至 20 中任意一项所述的构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,所述带有 GPS 的移动通信终端包括用于与 WIFI 网络连接的 WIFI 模块。

23. 如权利要求 17 至 20 中任意一项所述的构建电子地图定位数据库的系统,其特征在于,所述带有 GPS 的移动通信终端包括用于与移动通信网络连接的移动通信模块,以及用于与 WIFI 网络连接的 WIFI 模块。

构建电子地图定位数据库的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及信息技术领域,尤其涉及一种构建电子地图定位数据库的方法及系统。

背景技术

[0002] 在电子地图上实现定位的方法,一般可包括 WIFI 定位、基站定位和 GPS 定位。

[0003] WIFI 是一种无线连接技术,可以在电脑、手机等终端间进行无线数据传输。WIFI 作为目前无线传输的主要技术,在各行各业被广泛使用,其是以太网的一种无线扩展,理论上只要用户位于一个接入点四周的一定区域内,就能以最高约 11Mb/s 的速度接入 Web。但实际上,如果有多个用户同时通过一个点接入,带宽被多个用户分享,WIFI 的连接速度一般将只有几百 kb/s。

[0004] WIFI 定位是基于以下条件实现的:WIFI 热点 (Access Point, AP, WIFI 信号源) 越来越多,在城市中更趋向于空间任何一点都能接收到至少一个 WIFI 热点信号。热点只要通电,不管它怎么加密的,都一定会向周围发射信号。该信号中包含此热点的唯一全球 ID,即是 MAC 地址。即使距离此热点比较远,无法建立连接,但还是可以侦听到它的存在。热点一般都是很少变位置的,比较固定。定位端可以通过检测附近的热点,并将该热点信息发送至服务器,并由该服务器根据热点信息,将存储于该服务器中的定位数据库中的相应地理坐标发送至定位端,实现定位。虽然 WIFI 定位精度比 GPS 要低,受服务范围限制,而且没有方向、速度等数据,不能导航,更不能离线使用等,但它有比 GPS 更优越的地方,就是在人口、楼群越密集的地方,使用的效果会更好。GPS 启动时间长,且在室内是无效的,天气不好的时候表现也欠佳,楼群太密集的地方也不太好用,这些因素都被 WIFI 定位克服了。然而,若想实现 WIFI 定位,这需要逐一采集 WIFI 的 MAC 地址和对应的位置信息,并将该 MAC 地址和位置信息进行绑定,并构建定位数据库,以方便定位端查询。

[0005] 另外,对于基站的定位,因基站的位置一般来说是相对固定的,现有的做法大多通过多个基站检测在其覆盖区域内的移动终端,并通过三角计算,得到该移动终端的位置。然而,这种基于三角计算的定位准确度较差,若要使准确度提高,则需要逐一采集基站位置的 CELL ID 和位置信息,并将该 CELL ID 和位置信息进行绑定,并构建定位数据库,以方便定位端查询。

[0006] 然而,现有技术中的 WIFI 的 MAC 地址和位置信息、基站的 CELL ID 和位置信息只能逐一采集,即是在同一地点时,每一次采集只能采集到一个 MAC 地址或者一个 CELL ID,这样的采集方式,在现实中,特别是对于城市而言,同一地点存在的基站信号和 WIFI 信号可能有多个,若还是采用现有技术中的逐一采集,则在每一个地点上都需要花较多的时间进行采集,从而导致采集效率非常低,采集数据周期非常长,很不利于构建电子地图定位数据库。

发明内容

[0007] 本发明目的是在于提供一种改善定位数据采集效率的构建电子地图定位数据库

方法。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种改善定位数据采集效率的构建电子地图定位数据库系统。

[0009] 相应地,本发明的一种实施方式的构建电子地图定位数据库方法,包括以下步骤:

[0010] 初始数据收集步骤:在多个不同地理坐标上同时采集多个无线设备的 ID 信息;

[0011] 上传初始数据步骤:将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标上传至服务器;

[0012] 推算步骤:根据所述若干无线设备的 ID 信息和地理坐标求出每一个 ID 所对应的位置坐标;

[0013] 整合步骤:将每一个 ID 和与其相对应的位置坐标整合形成定位数据库。

[0014] 作为本发明的进一步改进,在所述“上传初始数据步骤”中,首先需要将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标绑定,再将绑定的数据上传至所述服务器。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述绑定是将地理坐标和无线设备的 ID 以 1:N 的关系进行绑定。

[0016] 作为本发明的进一步改进,在所述“上传初始数据步骤”和所述“推算步骤”间,还包括:

[0017] 过滤初始数据步骤:在服务器上过滤掉不符合定位要求的初始数据。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述“过滤初始数据步骤”包括:

[0019] 基于最小覆盖圆过滤步骤:利用同属于一个 ID 的多个地理坐标,过滤掉偏移量大于阈值的地理坐标。

[0020] 作为本发明的进一步改进,所述“过滤掉偏移量大于阈值的地理坐标”包括:

[0021] 对同属于一个无线设备 ID 的地理坐标,求出其最小覆盖圆的圆心;

[0022] 计算出与所述圆心距离最远的地理坐标;

[0023] 判断所述距离是否大于等于所述阈值;

[0024] 若大于等于所述阈值,则判定相应的地理坐标为偏移点,并过滤掉所述地理坐标。

[0025] 重复上述步骤,直至没有所述偏移点。

[0026] 作为本发明的进一步改进,在所述“基于最小覆盖圆过滤步骤”前,还包括:

[0027] 去重步骤:若有一样的初始数据,则只保留最新的初始数据。

[0028] 作为本发明的进一步改进,在所述“基于最小覆盖圆过滤步骤”前,还包括:

[0029] 去掉带有错误无线设备 ID 的初始数据步骤:去掉无线设备 ID 为空的初始数据。

[0030] 作为本发明的进一步改进,在所述“基于最小覆盖圆过滤步骤”前,还包括:

[0031] 去掉不带地理坐标的初始数据。

[0032] 作为本发明的进一步改进,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的最小外接圆圆心作为所述 ID 的位置坐标。

[0033] 作为本发明的进一步改进,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的外接凸包的重心作为所述 ID 的位置坐标。

[0034] 作为本发明的进一步改进,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的算数平均值作为所述 ID 的位置坐标。

[0035] 作为本发明的进一步改进,在所述“推算步骤”中,是将与一个 ID 相关的多个地理坐标的几何平均值作为所述 ID 的位置坐标。

[0036] 作为本发明的进一步改进,在所述“推算步骤”中,是求出到与一个 ID 相关的多个地理坐标距离之和最小的点作为所述 ID 的位置坐标。

[0037] 作为本发明的进一步改进,所述无线设备的 ID 信息是基站的 CELL ID 信息。

[0038] 作为本发明的进一步改进,所述无线设备的 ID 信息是 WIFI 信号源的 MAC 地址信息。

[0039] 相应地,本发明一种实施方式的构建电子地图定位数据库构建系统,包括:

[0040] 带有 GPS 的移动通信终端,用于在多个不同地理坐标上同时采集多个无线设备的 ID 信息;以及用于将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标上传至服务器;

[0041] 服务器,用于根据所述若干无线设备的 ID 信息和地理坐标求出每一个 ID 所对应的位置坐标;以及用于将每一个 ID 和与其相对应的位置坐标整合形成定位数据库。

[0042] 作为本发明的进一步改进,所述移动通信终端还用于将采集到的若干无线设备的 ID 信息和地理坐标绑定。

[0043] 作为本发明的进一步改进,所述绑定是将地理坐标和无线设备的 ID 以 1:N 的关系进行绑定。

[0044] 作为本发明的进一步改进,所述服务器还用于过滤掉不符合定位要求的初始数据。

[0045] 作为本发明的进一步改进,所述带有 GPS 的移动通信终端还包括用于与移动通信网络连接的移动通信模块。

[0046] 作为本发明的进一步改进,所述带有 GPS 的移动通信终端包括用于与 WIFI 网络连接的 WIFI 模块。

[0047] 作为本发明的进一步改进,所述带有 GPS 的移动通信终端包括用于与移动通信网络连接的移动通信模块,以及用于与 WIFI 网络连接的 WIFI 模块。

[0048] 相较于现有技术,本发明可通过移动通信终端在同一地点同时采集多个基站的多个 CELL ID 和 / 或多个 WIFI 的多个 MAC 地址,上传至后端服务器运算,将多个 CELL ID 和 / 或多个 MAC 地址与多个对应的位置坐标绑定,形成电子地图定位数据库,其采集效率较高,采集数据周期较短,利于建立电子地图定位数据库,以方便为用户提供多种方式的定位服务,满足在各种情况下的定位需求。

附图说明

[0049] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其他特征、目的和优点将会变得更加明显:

[0050] 图 1 是本发明一实施例中电子地图定位数据库构建方法的流程图。

[0051] 图 2 是图 1 中步骤 S3 中子步骤的流程图。

[0052] 图 3 是图 2 中步骤 S34 中子步骤的流程图。

[0053] 图 4 是本发明另一实施例中电子地图定位数据库构建方法的流程图。

[0054] 图 5 是图 4 中步骤 S3' 中子步骤的流程图。

[0055] 图 6 是图 5 中步骤 S34' 中子步骤的流程图。

[0056] 图 7 是本发明一实施方式中电子地图定位系统的模块图。

具体实施方式

[0057] 为了对发明的技术特征、发明目的和技术效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示步骤相同的部分。在本文中,“示意性”表示“充当实例、例子或说明”,不应将在本文中被描述为“示意性”的任何图示、实施方式解释为一种更优选的或更具优点的技术方案。

[0058] 无线通信设备如基站和 WIFI 信号源都具有全球唯一 ID,具体来说,基站全球唯一 ID 为 CELL ID、WIFI 信号源全球唯一的 ID 为 MAC 地址。这些全球唯一 ID 可以用于为移动通信终端用户提供地理位置定位服务。

[0059] 本发明中的电子地图定位数据库将基站的 CELL ID、WIFI 信号源的 MAC 地址以及与每一个 CELL ID、MAC 地址分别相对应的位置坐标关联起来。构建电子地图定位数据库的首要步骤是收集多个基站的 CELL ID、多个 WIFI 信号源的 MAC 地址及地理坐标,多个基站的 CELL ID 及多个 WIFI 信号源的 MAC 地址可以同时收集,当然,也可以分别进行收集。

[0060] 请参考图 1,在本发明的第一实施例中,电子地图定位数据库构建方法包括以下步骤:

[0061] 初始数据收集步骤 S1:通过带有 GPS 和移动通信模块的移动通信终端在多个不同地理位置(即是不同地理坐标)采集多个初始数据,一般地,一个初始数据包括一个地理位置上的地理坐标,和在该地理坐标上接收到的多个基站的 CELL ID 信息。其中,在每一个地理位置上,均可同时采集多个基站的 CELL ID 信息,即是在同一个地理位置上,采集到的地理坐标和 CELLID 信息为 1:N,优选地,N 大于等于 1。举例说明:在本发明的一实施方式中,带有 GPS 的移动通信终端用户在第一地理位置(地理坐标为 x_1, y_1)可以同时采集到多个 CELL ID,比如 ID1, ID2, ID3 等,在第二地理位置(地理坐标为 x_2, y_2)可以同时采集到多个 CELL ID,比如 ID2, ID4, ID5 等,其中,在不同地理位置,可能会采集到同一个 CELL ID,如 ID2,因为虽然地理位置有所变化,但仍是处于该 CELL ID 基站的信号覆盖范围内,也就是说,每个 CELL ID 被采集后,可能对应到多个地理坐标(X_n, Y_n, n 为任意数);

[0062] 上传初始数据步骤 S2:便携式移动通信终端将采集到的若干 CELL ID 和地理坐标通过服务器相应的对外接口上传至服务器。在本发明最佳实施方式中,该便携式移动通信终端将采集到的若干 CELL ID 和地理坐标绑定,优选地,该绑定是基于地理坐标和 CELL ID 为 1:N 的关系进行绑定,并通过服务器相应的对外接口将绑定后的数据上传至服务器。例如在地理坐标为 (x_1, y_1) ,采集到的 CELL ID 为 ID1, ID2, ID3 时,可绑定为: $(x_1, y_1), ID1, ID2, ID3$ 这样的数据格式,并上传至服务器;在地理坐标为 (x_2, y_2) ,采集到的 CELLID 为 ID2, ID4, ID5 时,可绑定为: $(x_2, y_2), ID2, ID4, ID5$ 这样的数据格式,并上传至服务器;

[0063] 过滤初始数据步骤 S3:在服务器上去除不符合定位要求的初始数据,值得一提的是,此步骤并非本发明的必要步骤,只是为了更好的进行下述的推算步骤 S4 而做的预处理;

[0064] 推算步骤 S4:服务器上运行推算模块,即对过滤后的 CELL ID 及地理坐标根据算法求出每一个 CELL ID 地址所对应的基站中心点的位置坐标;

[0065] 整合步骤 S5:将 CELL ID 地址和其相对应的基站中心点位置坐标整合形成基站数

数据库。

[0066] 步骤 S3 的说明 :对于初始数据,其中可能存在地理坐标与 CELL ID 偏差较大的数据,一般这种偏差是来源于移动通信终端的 GPS 在某段时间内无法连接卫星而导致,需要进行过滤,否则会严重影响后续的推算模块的准确性。请参考图 2,过滤的方法是对接收到的初始数据进行一系列的处理,具体流程依次如下 :

[0067] S31、去重,如果有所有信息都一样的初始数据,则只保留最新的初始数据 ;

[0068] S32、去掉带有错误 CELL ID 的初始数据 :去掉 CELL ID 为空或 CELL ID 里有符号的初始数据,在本发明最佳实施方式中,是去掉 CELL ID 中有负号的初始数据 ;

[0069] S33、去掉不带地理坐标的初始数据 ;

[0070] S34、基于最小覆盖圆过滤 :利用同属于一个 CELL ID 的地理坐标,找出其中和其他点偏移最大的点,如图 3 所示,具体步骤如下 :

[0071] S341、对于每组同属于一个 CELL ID 的地理坐标,求出其最小覆盖圆的圆心 (平均点) ;

[0072] S342、计算该组数据中,与所述圆心距离最远的点 ;

[0073] S343、判断所述最远的距离大于等于阈值,在本发明最佳实施方式中,所述阈值设为 20000 米 ;

[0074] S344、若大于等于所述阈值则判定相应的地理坐标为偏移点,并过滤掉所述偏移点 ;

[0075] S345、若小于所述阈值,则该组数据中没有偏移点 ;

[0076] 重复上述步骤,直到数据中没有偏移点后,输出过滤后数据至推算步骤 S4。

[0077] 步骤 S4 的说明 :因带有 GPS 和移动通信模块的移动通信终端用户在第一地理位置 (地理坐标为 x_1, y_1) 可以同时采集到多个 CELL ID,比如 ID1, ID2, ID3 等,在第二地理位置 (地理坐标为 x_2, y_2) 可以同时采集到多个 CELL ID,比如 ID2, ID4, ID5 等,其中,在不同地理位置,可能会采集到同一个 CELL ID,如 ID2,因为虽然地理位置有所变化,但仍是处于该 CELLID 基站的信号覆盖范围内,也就是说,每个 CELL ID 被采集后,可能对应到多个地理坐标 (X_n, Y_n, n 为任意数),故需要从多个地理坐标推算出基站的基站中心点位置坐标,在本发明最佳实施方式中,该推算通过推算模块实现的,其推算可采用最小外接圆算法,或外接多边形中心算法,或算数平均值算法,或几何平均值算法,或爬山法,其中 :

[0078] 最小外接圆算法 :此方法是将多个地理坐标的最小外接圆圆心作为基站中心点位置坐标。

[0079] 外接多边形重心算法 :此方法将多个地理坐标的外接凸包的重心作为基站中心点位置坐标。

[0080] 算术平均值算法 :此方法将多个地理坐标的算数平均值作为基站中心点位置坐标。

[0081] 几何平均值算法 :此方法将多个地理坐标的几何平均值作为基站中心点位置坐标。

[0082] 爬山法 :此方法是求出到所述地理坐标距离之和最小的点作为基站中心点位置坐标。

[0083] 在本发明最佳实施方式中,是采用所述爬山法来计算所述基站中心点的位置坐

标。

[0084] 请参考图 4,在本发明的第二实施例中,本发明提供一种电子地图定位数据库构建方法,具体包括以下步骤:

[0085] 初始数据收集步骤 S1':通过带有 GPS 和 WIFI 模块的移动通信终端在多个不同地理位置(即是不同地理坐标)采集多个初始数据,一般地,一个初始数据包括一个地理位置上的地理坐标,和在该地理坐标上接收到的多个 WIFI 信号源的 MAC 地址信息。其中,在每一个地理位置上,均可同时采集多个 WIFI 信号源的 MAC 地址信息,即是在同一个地理位置上,采集到的地理坐标和 MAC 地址信息为 1:N,优选地,N 大于等于 1。举例说明:在本发明的一实施方式中,带有 GPS 的移动通信终端用户在第一地理位置(地理坐标为 x_1, y_1)可以同时采集到多个 MAC 地址,比如 MAC1,MAC2,MAC3 等,在第二地理位置(地理坐标为 x_2, y_2)可以同时采集到多个 MAC 地址,比如 MAC2,MAC4,MAC5 等,其中,在不同地理位置,可能会采集到同一个 MAC 地址,如 MAC2,因为虽然地理位置有所变化,但仍是处于该 WIFI 信号源的信号覆盖范围内,也就是说,每个 MAC 地址被采集后,可能对应到多个地理坐标(X_n, Y_n, n 为任意数);

[0086] 上传初始数据步骤 S2':便携式移动通信终端将采集到的若干 MAC 地址和地理坐标通过服务器相应的对外接口上传至服务器。在本发明最佳实施方式中,该便携式移动通信终端将采集到的若干 MAC 地址和地理坐标绑定,优选地,该绑定是基于地理坐标和 MAC 地址为 1:N 的关系进行绑定,并通过服务器相应的对外接口将绑定后的数据上传至服务器。例如在地理坐标为 (x_1, y_1) ,采集到的 MAC 地址为 MAC1,MAC2,MAC3 时,可绑定为: (x_1, y_1) ,MAC1,MAC2,MAC3 这样的数据格式,并上传至服务器;在地理坐标为 (x_2, y_2) ,采集到的 MAC 地址为 MAC2,MAC4,MAC5 时,可绑定为: (x_2, y_2) ,MAC2,MAC4,MAC5 这样的数据格式,并上传至服务器;

[0087] 过滤初始数据步骤 S3':在服务器上去除不符合定位要求的初始数据,值得一提的是,此步骤并非本发明的必要步骤,只是为了更好的进行下述的推算步骤 S4 而做的预处理;

[0088] 推算步骤 S4':服务器上运行推算模块,即对过滤后的 MAC 地址及地理坐标根据算法求出每一个 MAC 地址所对应的 WIFI 信号源的位置坐标;

[0089] 整合数据步骤 S5':将 MAC 地址和其对应的位置坐标整合形成 WIFI 信号源数据库。

[0090] 步骤 S3'的说明:对于初始数据,其中可能存在地理坐标与 MAC 地址偏差较大的数据,一般这种偏差是来源于移动通信终端的 GPS 在某段时间内无法连接卫星而导致,需要进行过滤,否则会严重影响后续的推算模块的准确性。请参考图 5,过滤的方法是对接收到的初始数据进行一系列的处理,具体流程依次如下:

[0091] S31'、去重,如果有所有信息都一样的初始数据,则只保留最新的初始数据;

[0092] S32'、去掉带有错误 MAC 地址的初始数据:去掉 MAC 地址为空或 MAC 地址里有符号的初始数据;

[0093] S33'、去掉不带地理坐标的初始数据;

[0094] S34'、基于最小覆盖圆过滤:利用同属于一个 MAC 地址的地理坐标,找出其中和其他点偏移最大的点,如图 6 所示,具体步骤如下:

[0095] S341'、对于每组同属于一个 MAC 地址的地理坐标,求出其最小覆盖圆的圆心(平

均点)；

[0096] S342'、计算该组数据中,与所述圆心距离最远的点；

[0097] S343'、判断所述最远的距离大于等于阈值,在本发明最佳实施方式中,所述阈值设为 20000 米；

[0098] S344'、若大于等于所述阈值则判定相应的地理坐标为偏移点,并过滤掉所述偏移点；

[0099] S345'、若小于所述阈值,则该组数据中没有偏移点；

[0100] 重复上述步骤,直到数据中没有偏移点后,输出过滤后数据至推算步骤 S4'。

[0101] 步骤 S4' 的说明:因带有 GPS 和 WIFI 模块的移动通信终端用户在第一地理位置(地理坐标为 x_1, y_1) 可以同时采集到多个 MAC 地址,比如 MAC1, MAC2, MAC3 等,在第二地理位置(地理坐标为 x_2, y_2) 可以同时采集到多个 MAC 地址,比如 MAC2, MAC4, MAC5 等,其中,在不同地理位置,可能会采集到同一个 MAC 地址,如 MAC2,因为虽然地理位置有所变化,但仍是处于该 MAC 信号源的信号覆盖范围内,也就是说,每个 MAC 地址被采集后,可能对应到多个地理坐标 (X_n, Y_n, n 为任意数),故需要从多个地理坐标推算出基站的基站中心点位置坐标,在本发明最佳实施方式中,该推算通过推算模块实现的,其推算可采用最小外接圆算法,或外接多边形中心算法,或算数平均值算法,或几何平均值算法,或爬山法,其中:

[0102] 最小外接圆算法:此方法是将多个地理坐标的最小外接圆圆心作为基站中心点位置坐标。

[0103] 外接多边形重心算法:此方法将多个地理坐标的外接凸包的重心作为基站中心点位置坐标。

[0104] 算术平均值算法:此方法将多个地理坐标的算数平均值作为基站中心点位置坐标。

[0105] 几何平均值算法:此方法将多个地理坐标的几何平均值作为基站中心点位置坐标。

[0106] 爬山法:此方法是求出到所述地理坐标距离之和最小的点作为基站中心点位置坐标。

[0107] 在本发明最佳实施方式中,是采用所述爬山法来计算所述基站中心点的位置坐标。

[0108] 综上所述,在本发明的最佳实施方式中,是通过带有 GPS 和移动通信模块以及 WIFI 模块的移动通信终端,同时采集基站的 CELL ID 信息和 WIFI 信号源的 MAC 地址信息,并构建成基站数据库和 WIFI 信号源数据库,其构建流程可与上述流程一致,只是同时采集了 CELL ID 和 MAC 地址,在此不再赘述。

[0109] 请参考图 7,本发明最佳实施方式中的电子地图定位数据库构建系统包括带有 GPS、移动通信模块、WIFI 模块的移动通信终端 10,所述移动通信模块是用于与移动通信网络连接的,所述 WIFI 模块是用于连接 WIFI 网络的,以及通过网络与所述移动通信终端 10 连接的服务器 20:

[0110] 移动通信终端 10:用于在多个不同地理位置(即是不同地理坐标)采集多个初始数据,一般地,一个初始数据包括一个地理位置上的地理坐标,和在该地理坐标上接收到的多个基站的 CELL ID 信息和多个 WIFI 信号源的 MAC 地址;以及用于将采集到的若干 CELL

ID、MAC 地址和地理坐标通过服务器 20 相应的对外接口将绑定后的数据上传至服务器 20, 在本发明最佳实施方式中, 该便携式移动通信终端用于将采集到的若干 CELL ID、MAC 地址和地理坐标绑定, 优选地, 该绑定是基于地理坐标和 CELL ID、MAC 地址为 1:N 的关系进行绑定, 并通过服务器相应的对外接口将绑定后的数据上传至服务器。例如在地理坐标为 (x1, y1), 采集到的 CELL ID 为 ID1, ID2, ID3、MAC 地址为 MAC1, MAC2, MAC3 时, 可绑定为:(x1, y1), ID1, ID2, ID3, MAC1, MAC2, MAC3 这样的数据格式, 并上传至服务器; 在地理坐标为 (x2, y2), 采集到的 CELL ID 为 ID2, ID4, ID5、MAC 地址为 MAC2, MAC4, MAC5 时, 可绑定为:(x2, y2), ID2, ID4, ID5, MAC2, MAC4, MAC5 这样的数据格式, 并上传至服务器 20。

[0111] 服务器 20: 服务器上运行的模块包括有数据过滤模块 201、推算模块 202、数据整合模块 203;

[0112] 其中, 数据过滤模块 201: 用于去除不符合定位要求的初始数据。

[0113] 推算模块 202: 用于对过滤后的 CELL ID、MAC 地址及地理坐标根据算法求出每一个 CELL ID 所对应的基站中心点的位置坐标, 以及每一个 MAC 地址所对应 WIFI 信号源的位置坐标。

[0114] 数据整合模块 203: 用于将 CELL ID 地址和其相对应的位置坐标整合形成基站数据库, 以及用于将 MAC 地址和其相对应的位置坐标整合形成 WIFI 信号源数据库。优选地, 该基站数据库和 WIFI 信号源数据库可合并为一电子定位数据库。

[0115] 通过以上描述, 可以得出, 本发明可通过移动通信终端在同一地点同时采集多个基站的多个 CELL ID 和 / 或多个 WIFI 的多个 MAC 地址, 上传至后端服务器运算, 将多个 CELL ID 和 / 或多个 MAC 地址与多个对应的地理坐标绑定, 形成电子地图定位数据库, 其采集效率较高, 采集数据周期较短, 利于建立电子地图定位数据库, 以方便为用户提供多种方式的定位服务, 满足在各种情况下的定位需求。

[0116] 应当理解, 虽然本说明书按照实施例加以描述, 但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案, 说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见, 本领域技术人员应当将说明书作为一个整体, 各实施例中的技术方案也可以经适当组合, 形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0117] 上文所列出的一系列详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明, 它们并非用以限制本发明的保护范围, 凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

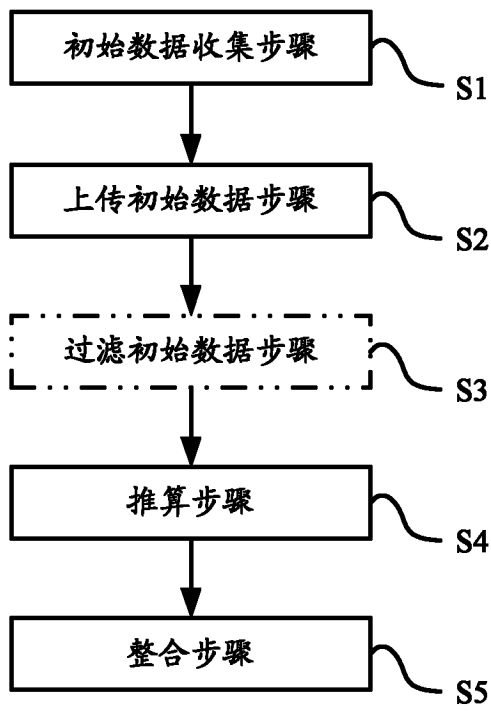


图 1

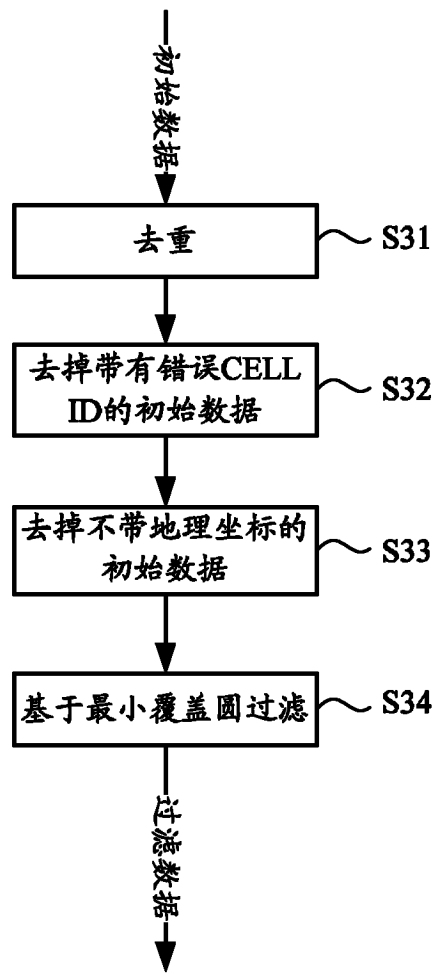


图 2

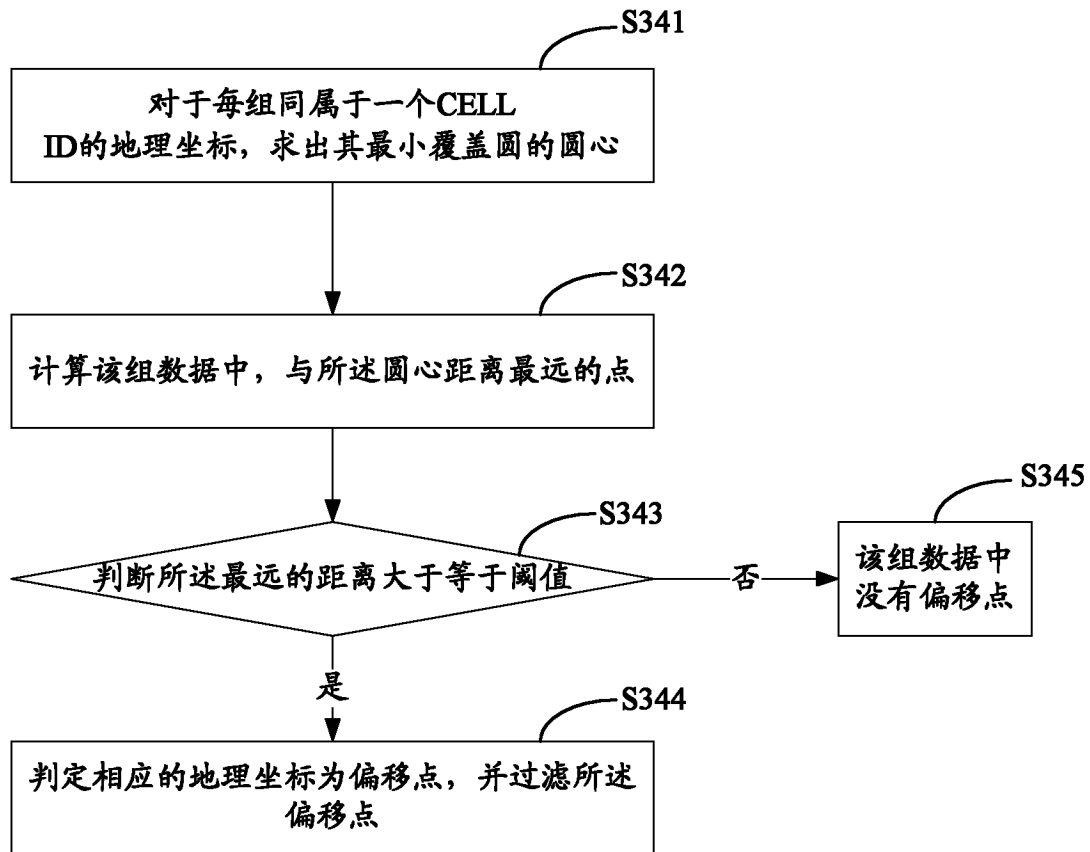


图 3

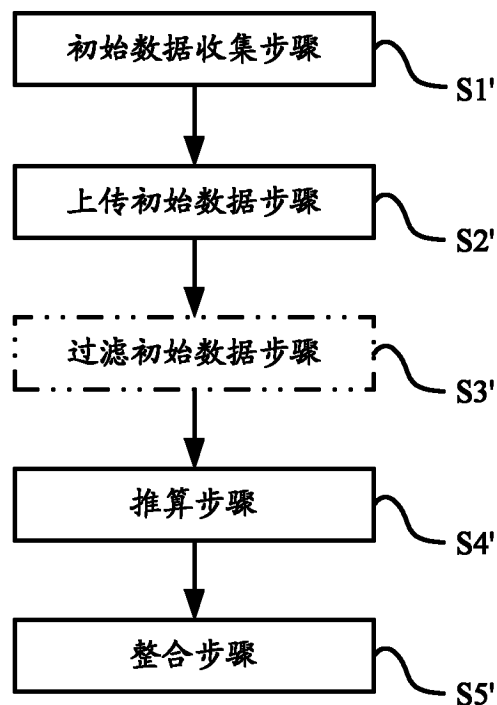


图 4

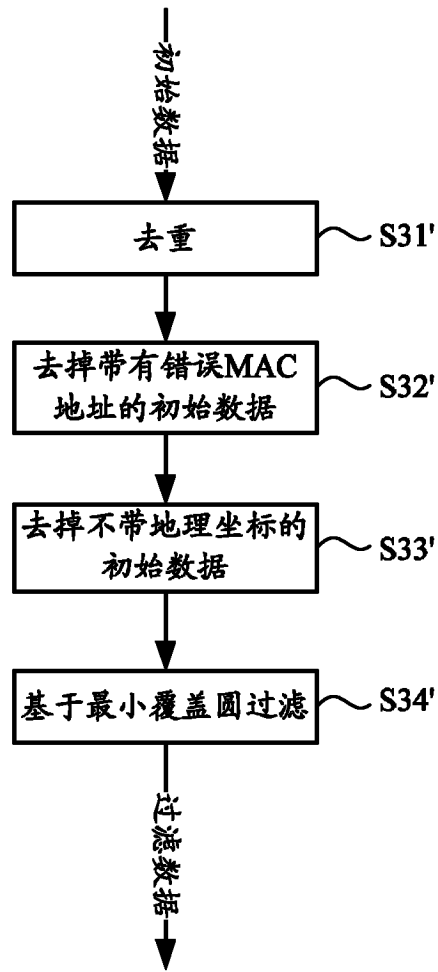


图 5

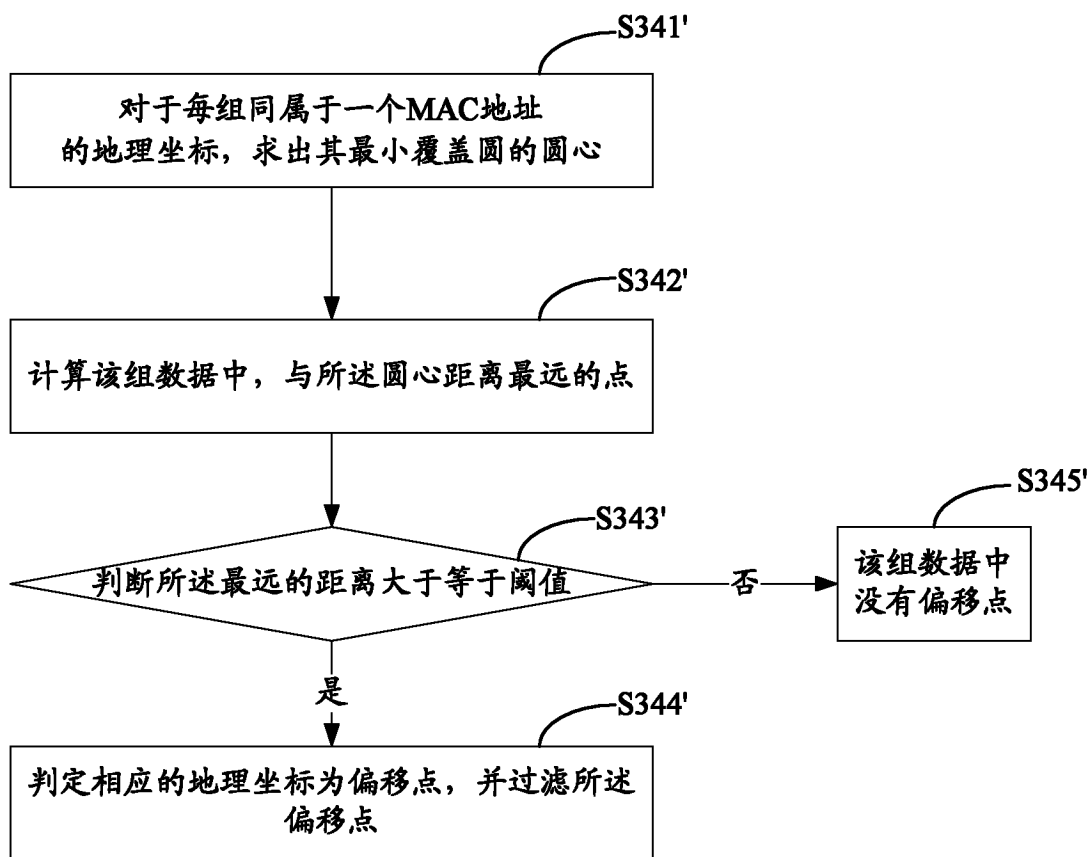


图 6

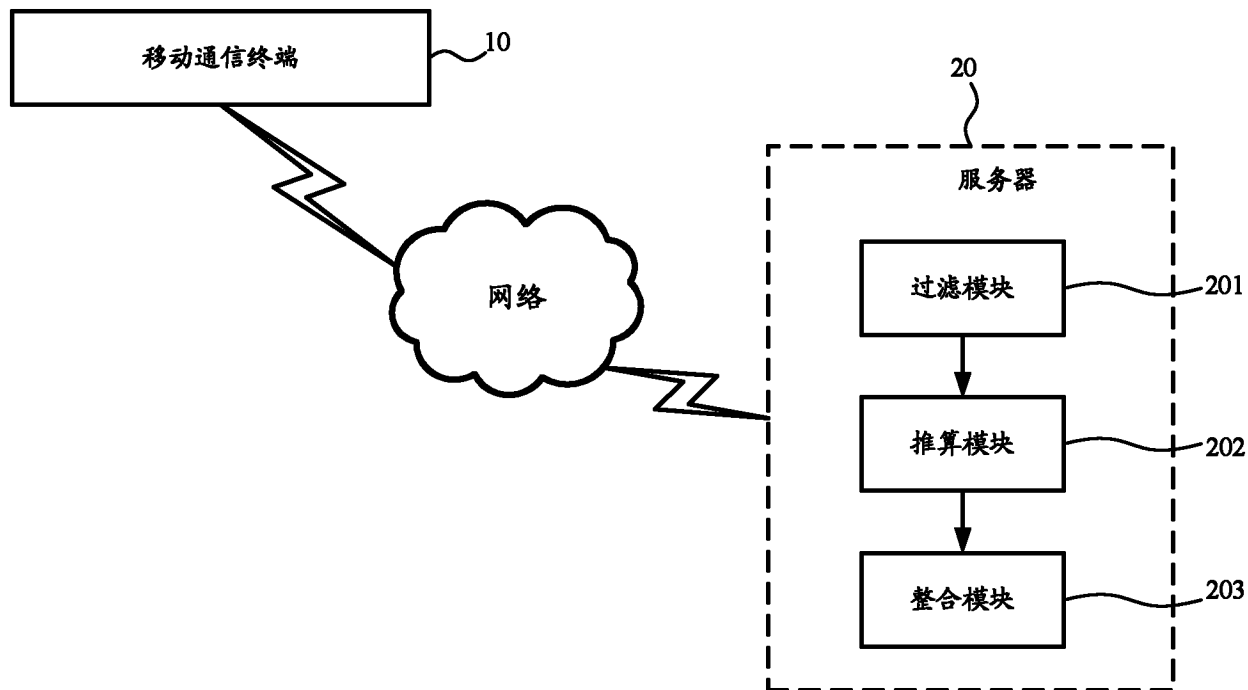


图 7