



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105103573 B

(45)授权公告日 2019.01.11

(21)申请号 201480020284.9

(22)申请日 2014.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105103573 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据
13/760,999 2013.02.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.10.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/014848 2014.02.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/123987 EN 2014.08.14

(73)专利权人 脸谱公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 安德里亚·瓦卡里

加布里埃尔·格里斯

马扬克·拉希里

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 梁丽超 陈鹏

(51)Int.Cl.
H04W 4/029(2018.01)
H04W 88/02(2009.01)

(56)对比文件
CN 102222002 A,2011.10.19,
US 2012324027 A1,2012.12.20,
US 2010203876 A1,2010.08.12,
US 8275649 B2,2012.09.25,
WO 2007145625 A1,2007.12.21,
WO 2011075119 A1,2011.06.23,
US 2011022443 A1,2011.01.27,

审查员 彭聪

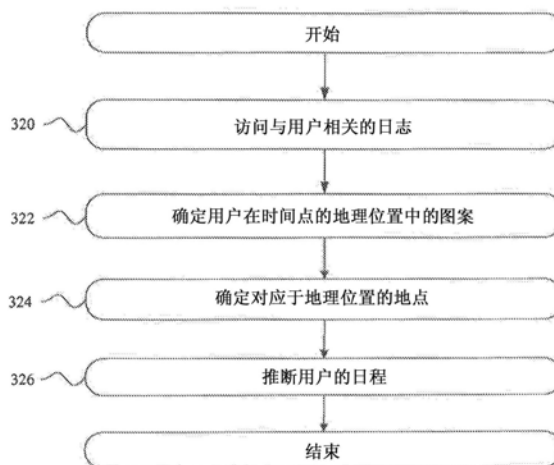
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

一种位置追踪方法及设备

(57)摘要

在一个实施方式中,方法包括访问与用户相关的日志。日志包括各自表示用户在时间点的地理位置的多个条目。日志跨越一段时间并且一些条目基于在没有手动用户输入的情况下由用户的移动计算设备报告且确定的地理位置。方法还包括确定用户在时间点的地理位置中的图案;并且针对用户在时间点的一些地理位置确定对应于地理位置的地点;以及通过计算设备至少部分基于图案和地点推断用户的日程。



1. 一种位置追踪方法,包括:

通过计算设备访问与用户相关的日志,所述日志包括多个条目,每个条目表示所述用户在一周中具体一天的当天具体时间的地理位置,所述条目中的至少一些中的每个条目基于在没有手动用户输入的情况下由所述用户的移动计算设备确定且报告的地理位置;

通过所述计算设备,基于各个地理位置几何中心与每个所述地理位置数据点之间的距离确定一个或多个地理位置几何中心,其中,每个地理位置几何中心表示在所述一周中具体一天的当天具体时间期间所获得的多个地理位置数据点;

通过所述计算设备确定与每个所述地理位置几何中心对应的地点,其中,所述地点对应于一个或多个具体活动;

通过所述计算设备用与所述活动相关的信息更新与所述用户相关的社交图谱;

通过所述计算设备,基于每个地理位置几何中心与其各自的空间中心之间的距离,确定多个地理位置几何中心的空间中心,每个空间中心表示所述一周中具体一天的具体时间的多个地理位置几何中心中的一个或多个;

通过所述计算设备,至少部分地基于所述一周中具体一天的每个当天具体时间的多个空间中心,确定所述一周中具体一天的基于时间的日程,所述基于时间的日程包括所述一周中具体一天的多个当天时间的多个空间中心的图案;

通过所述计算设备,基于至少部分地基于具体空间中心表示的多个地理位置几何中心,确定所述用户在所述一周中具体一天的具体当天时间位于具体空间中心的可能性。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,至少部分基于在与工作时间对应的时间点与具体公司的地理位置对应的多个条目,通过所述计算设备推断所述用户任职于所述具体公司。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述地点包括住宅、杂货店、餐馆、超市、运动场所、地标、高速公路、电影院、或工作地点。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述活动包括工作、资助、居住、参加事件、或者参观。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述社交图谱包括多个节点和连接所述节点的矢线;并且

所述图谱中的至少一个节点对应于所述用户。

6. 一个或多个计算机可读非暂时性存储媒介,存储计算机可读指令,所述指令在由处理器执行时,使所述处理器:

访问与用户相关的日志,所述日志包括多个条目,每个条目表示所述用户在一周中具体一天的当天具体时间的地理位置,所述条目中的至少一些中的每个条目基于在没有手动用户输入的情况下由所述用户的移动计算设备确定且报告的地理位置;

基于各个地理位置几何中心与每个所述地理位置数据点之间的距离确定一个或多个地理位置几何中心,其中,每个地理位置几何中心表示在所述一周中具体一天的当天具体时间期间所获得的多个地理位置数据点;

确定与每个所述地理位置几何中心对应的地点,其中,所述地点对应于一个或多个具体活动;

用与所述活动相关的信息更新与所述用户相关的社交图谱;

基于每个地理位置几何中心与其各自的空间中心之间的距离,确定多个地理位置几何

中心的空间中心,每个空间中心表示所述一周中具体一天的具体时间的多个地理位置几何中心中的一个或多个;

至少部分基于所述一周中具体一天的每个当天具体时间的多个空间中心,确定所述一周中具体一天的基于时间的日程,所述基于时间的日程包括所述一周中具体一天的多个当天时间的多个空间中心的图案;

基于至少部分地基于具体空间中心表示的多个地理位置几何中心,确定所述用户在所述一周中具体一天的当天具体时间位于具体空间中心的可能性。

7. 根据权利要求6所述的媒介,其中,至少部分基于在与工作时间对应的过去时间点与具体公司的地理位置对应的多个条目来推断所述用户任职于所述具体公司。

8. 根据权利要求6所述的媒介其中,所述地点包括住宅、杂货店、餐馆、超市、运动场所、地标、高速公路、电影院、或工作地点。

9. 根据权利要求8所述的媒介,其中,所述活动包括工作、资助、居住、参加事件、或者参观。

10. 根据权利要求6所述的媒介,其中:

所述社交图谱包括多个节点和连接所述节点的矢线;并且

所述图谱中的至少一个节点对应于所述用户。

11. 一种位置追踪设备,包括:

一个或多个处理器;以及

一个或多个计算机可读非暂时性存储媒介,耦接至所述处理器并且包含软件,所述软件在执行时配置为:

访问与用户相关的日志,所述日志包括多个条目,每个条目表示所述用户在一周中具体一天的当天具体时间的地理位置,所述条目中的至少一些中的每个条目基于在没有手动用户输入的情况下由所述用户的移动计算设备确定且报告的地理位置;

基于各个地理位置几何中心与每个所述地理位置数据点之间的距离确定一个或多个地理位置几何中心,其中,每个地理位置几何中心表示在所述一周中具体一天的当天具体时间期间所获得的多个地理位置数据点;

确定与每个所述地理位置几何中心对应的地点,其中,所述地点对应于一个或多个具体活动;

用与所述活动相关的信息更新与所述用户相关的社交图谱;

基于每个地理位置几何中心与其各自的空间中心之间的距离,确定多个地理位置几何中心的空间中心,每个空间中心表示所述一周中具体一天的具体时间的多个地理位置几何中心中的一个或多个;

至少部分基于所述一周中具体一天的每个当天具体时间的多个空间中心,确定所述一周中具体一天的基于时间的日程,所述基于时间的日程包括所述一周中具体一天的多个当天时间的多个空间中心的图案;

基于至少部分地基于具体空间中心表示的多个地理位置几何中心,确定所述用户在所述一周中具体一天的当天具体时间位于具体空间中心的可能性。

一种位置追踪方法及设备

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及位置追踪。

背景技术

[0002] 可包括社交网络网站的社交网络系统能够使其用户(诸如,个人或组织)与其交互并且通过其彼此交互。社交网络系统可以利用来自用户的输入在社交网络系统中创建并储存与用户相关的用户配置文件。用户配置文件可以包括人口统计信息、通信信道信息、以及有关用户的个人兴趣的信息。社交网络系统还可利用来自用户的输入创建并存储用户与社交网络系统中的其他用户的关系的记录,以及提供便于两个用户或多个用户之间的社交交互的服务(例如,涂鸦墙、照片分享、事件组织、消息、游戏或者广告)。

[0003] 社交网络系统可以通过一个或多个网络将与其服务相关的内容或消息传输至用户的手机或其他计算设备。用户还可以在用户的手机或其他计算设备上安装软件应用用于访问用户的用户配置文件以及社交网络系统内的其他数据。社交网络系统可生成一组个性化的内容对象以显示给用户,诸如,连接至该用户的其他用户的集合的故事的新鲜事。

[0004] 移动计算设备,诸如,智能电话、平板电脑或便携式计算机,可以包括用于确定其位置、方向或方位的功能,诸如,GPS接收器、指南针或陀螺仪。这种设备还可包括用于无线通信的功能,诸如,蓝牙通信、近场通信(NFC)或红外(IR)通信或者与无线局域网(WLAN)或蜂窝电话网络通信。这种设备还可包括一个或多个照相机、扫描仪、触摸屏、麦克风或扬声器。移动计算设备还可以执行软件应用,诸如,游戏、网络浏览器或社交网络应用。利用社交网络应用,用户可以与他们的社交网络中的其他用户连接、通信并共享信息。

发明内容

[0005] 在具体实施方式中,根据计算的日程推断用户的信息。例如,可根据每天早上2点到5点之间用户的位置来推断用户的家的位置。在具体实施方式中,社交网络系统可以基于公司的数据库和物理位置结合用户的日程来确定用户常去的位置。例如,社交网络系统可以基于用户每次在到达工作地点之前用户经常在具体地点的日程而推断用户在具体星巴克买咖啡。作为另一实例,当用户远离推断的工作位置持续一段时间时或者处于距推断的工作位置相当一段距离的位置时,社交网络系统可以推断用户在度假。

附图说明

[0006] 图1示出了与社交网络系统相关的示例性网络环境。

[0007] 图2A-C示出了周围位置读数的示例性分组。

[0008] 图3A-D示出示例性基于时间的日程提取。

[0009] 图4示出示例性移动设备。

[0010] 图5示出对周围位置更新进行分组的示例性方法。

[0011] 图6示出日程估计的示例性方法。

- [0012] 图7示出标记用户的图案的示例性方法。
- [0013] 图8示出提供日程偏离通知的示例性方法。
- [0014] 图9示出告知用户日程偏离的示例性方法。
- [0015] 图10示出示例性社交图谱。
- [0016] 图11示出示例性计算机系统。

具体实施方式

[0017] 图1示出了与社交网络系统相关的示例性网络环境100。网络环境100 包括用户101、客户系统130、社交网络系统160、及通过网络110彼此连接的第三方系统170。尽管图1示出了用户101、客户系统130、社交网络系统160、第三方系统170以及网络110的具体布置,但是本公开考虑用户101、客户系统130、社交网络系统160、第三方系统170以及网络110 的任何合适的布置。作为实例并非限制性方式,客户系统130、社交网络系统160以及第三方系统170中的两个或更多可绕开网络110直接彼此连接。作为另一实例,客户系统130、社交网络系统160以及第三方系统170 中的两个或更多可物理地或逻辑地整体或部分共同位于同一位置。此外,尽管图1示出了用户101、客户系统130、社交网络系统160、第三方系统 170以及网络110的具体数量,但是本公开考虑用户101、客户系统130、社交网络系统160、第三方系统170以及网络110的任何合适的数量。作为实例并非限制性方式,网络环境100可包括多个用户101、客户系统130、社交网络系统160、第三方系统170以及网络110。

[0018] 在具体实施方式中,用户101可以是与社交网络系统160或通过社交网络系统160交互或者通信的个体(人类用户)、实体(例如,企业、商家或第三方应用)或者(例如,个体的或者实体的)群体。在具体实施方式中,社交网络系统160可以是承载在线社交网络的网络可寻址计算机系统。社交网络系统160可生成、存储、接收、以及发送社交网络数据,例如,用户配置文件数据、概念资料数据、社交图谱信息、或者与在线社交网络有关的其他合适数据。社交网络系统160可由网络环境100的其他组件直接或者经由网络110访问。在具体实施方式中,用户101可以是与社交网络系统160或通过社交网络系统160交互或者通信的个体(人类用户)、实体(例如,企业、商家或第三方应用)或者(例如,个体的或者实体的)群体。在具体实施方式中,社交网络系统160可以是承载在线社交网络的网络可寻址计算机系统。社交网络系统160可生成、存储、接收、以及发送社交网络数据,例如,用户配置文件数据、概念资料数据、社交图谱信息、或者与在线社交网络有关的其他合适数据。社交网络系统160 可由网络环境100的其他组件直接或者经由网络110访问。在具体实施方式中,社交网络系统160可包括授权服务器(或其他合适的组件),其允许用户选择启用还是不启用使他们的动作被社交网络系统160记录或者与其他系统(例如,第三方系统170)共享,诸如,通过设定适当的隐私设置。用户的隐私设置可以确定可以记录与用户相关的什么信息,可以如何记录与用户相关的信息,何时可以记录与用户相关的信息,谁可以记录与用户相关的信息,与用户相关的信息可以与谁共享,以及记录或分享与用户相关的信息的目的是什么。认证服务器可以用于通过嵌段、数据散列、匿名化、或其他适用技术强制执行社交网络系统160的用户的一个或多个的隐私设置,视情况而定。

[0019] 第三方系统170可通过网络环境100的其他组件直接或者经由网络 110访问。在具体实施方式中,一个或多个用户101可使用一个或多个客户系统130访问数据、将数据发送

至社交网络系统160或者第三方系统 170、并且从社交网络系统160或者第三方系统170接收数据。客户系统 130可直接地、通过网络110或者通过第三方系统访问社交网络系统160或第三方系统170。作为实例并非限制性方式,客户系统130可通过社交网络系统160访问第三方系统170。在具体实施方式中,用户101可以至少部分基于如下所述存储在社交网络系统160的社交图谱信息进行认证。作为实例并非限制性方式,社交网络系统160可以通过至少部分基于与用户101相关的内容对象验证用户101来防止未经授权使用社交网络系统160或第三方系统170。在具体实施方式中,社交网络系统160从与内容对象的选择对应的客户系统130接收数据并且确定选择是否对应与用户 101相关的内容对象。社交网络系统160可以至少部分基于选择是否对应与用户101相关的内容对象向验证用户101的客户系统130发送数据。客户系统130可以是诸如个人电脑、膝上型电脑、蜂窝电话、智能手机、或者平板电脑等任一合适的计算设备。

[0020] 社交网络系统160或第三方系统170可以自动地并且在不利用来自用户101的任何手动输入的情况下确定客户系统130的当前位置。在具体实施方式中,社交网络系统160或第三方系统170可以通过使用无线通信协议,诸如,Wi-Fi或第三代移动通信(3G)经由网络110发送激活信号来轮询或“ping”在客户系统130上执行的应用以获取位置数据。作为实例并非限制性方式,社交网络系统160可以定期轮询在后台或者“睡眠”模式中运行的客户系统130的应用。在具体实施方式中,应用可以是响应于来自社交网络系统160的激活信号的事件驱动应用。社交网络系统160或第三方系统170可以至少部分基于客户系统130的移动距离自适应调节在客户系统130上执行的应用进行位置确定的预先确定的采样时段和轮询频率。作为实例并非限制性方式,可以至少部分基于客户系统130是移动的还是固定的来自适应调节预先确定的采样时段和轮询频率。当客户系统 130移动并且移动距离相对大时,社交网络系统160可以更频繁地从应用请求位置数据,但准确度降低。作为另一实例,当客户系统130基本上固定并且移动距离相对小时,社交网络系统160可以不那么频繁地从客户系统130请求位置数据且准确度更高。

[0021] 可以至少部分地通过预先确定的采样时段确定通过应用测量的位置数据的准确度,通过社交网络系统160或第三方系统170激活客户系统130 的位置服务。社交网络系统160或第三方系统可以至少部分基于客户系统 130的当前位置与上次读数的位置的比较来计算客户系统130的移动距离。可以用以下等式近似表示客户系统130的移动距离:

[0022] $\text{距离}_{\text{移动}} = (\text{位置}_t - \text{位置}_{t-1}) \quad (1)$

[0023] 位置_t 是客户系统130在最近位置读数的位置以及 位置_{t-1} 是客户系统 130在第二最近位置读数的位置。作为实例并非限制性方式,当客户系统 130的移动距离基本上等于或小于预先确定的临界距离时,社交网络系统 160或第三方系统170可以确定客户系统130是固定的。在具体实施方式中,预先确定的距离可以是客户系统130的全球定位系统(GPS)功能的测量精确度。虽然本公开描述了基于移动距离将轮询频率和采样时段调节成具体数量的离散设置,但本公开内容考虑了基于移动距离将轮询频率和采样时段调整成任何合适数量的离散设置或连续性设置。

[0024] 在具体实施方式中,过滤位置读数可以抑制存在于客户系统130的位置的单独确定的不确定性或噪声量并且减少存储在社交网络系统160上与客户系统130相关的位置数据的量。在具体实施方式中,由社交网络160 或第三方系统170接收的位置数据可以包括与

测量位置数据的时间和地理坐标相关的信息。如上所述,即使当客户系统130固定时,所接收的地理坐标可具有不精确的量。在具体实施方式中,过滤位置读数可以减少可以存储在社交网络系统160或第三方系统170上的代表地理位置数据点的位置读数。在具体实施方式中,可以计算出当前位置读数(诸如,位置 t)与初始地理位置数据点(诸如,在位置 $t-1$ 处)之间的距离,并且将计算的距离与预先确定的临界距离进行比较。如上所述,预先确定的临界距离可以是客户系统130的全球定位系统(GPS)功能的测量精确度。在具体实施方式中,可以响应于小于预先确定的临界距离的计算距离至少部分基于初始地理坐标和当前位置读数重新计算并且更新初始地理位置数据点的地理坐标。在具体实施方式中,可以用与当前位置读数相关的时间更新与初始地理坐标相关的时间持续。在具体实施方式中,可以响应于计算距离大于预先确定的临界距离创建新地理位置数据点。随后的位置读数可以用于更新与新地理位置数据点相关的地理坐标。在具体实施方式中,可以至少部分基于在零时间持续下的位置读数确定客户系统130的移动速度或朝向。作为实例并非限制性方式,与运动中的客户系统130相关的时间持续可以是零。在具体实施方式中,社交网络系统160或第三方系统170可以使用过滤来分类多个地理位置数据点。例如,社交网络系统160可以确定客户系统130已固定一段时间或者以具体朝向和速度移动。

[0025] 在具体实施方式中,社交网络系统160或第三方系统170可以对客户系统130的多个位置读数进行分组以确定表示多个地理位置数据点的地理集群。作为实例并非限制性方式,如下所述,可以使用空间聚类算法对多个地理位置数据点进行分组。在具体实施方式中,空间聚类算法可以将多个地理位置数据点表示为一个或多个地理集群。在具体实施方式中,如下所述,社交网络系统160或第三方系统170可以至少部分基于使用空间聚类算法确定的地理中心推断用户101的基于时间的日程。如下所述,社交网络系统160或第三方系统170可以将地理位置集群分成一个或多个日程集群。如下所述,社交网络160或第三方系统170可以基于日程集群的日程中心确定用户101的图案。在具体实施方式中,社交网络160或第三方系统170可以确定与一个或多个日程中心对应的地点。作为实例并非限制性方式,社交网络160或第三方系统170可以访问电话查号的数据库并且使一个或多个日程中心与具体住处相关。

[0026] 如上所述,社交网络系统160或第三方系统170可以自适应调节在客户系统130上执行的应用进行位置确定的轮询频率。在具体实施方式中,社交网络160或第三方系统170可以至少部分基于与一个或多个日程中心对应的地点以及与日程中心相关的当日时间调节位置读数的轮询频率。作为实例并非限制性方式,当用户101的当前地理位置是家的位置并且在该时段中推断用户101正常会呆在家的位置时可以降低轮询频率。作为另一实例,当用户101的当前地理位置是工作地点并且在该时段中推断用户101正常会在工作地点工作时可以降低轮询频率。如上所述,降低轮询频率减少了社交网络160或第三方系统170发送的激活信号的数目,从而减少位置读数的数目。

[0027] 在具体实施方式中,社交网络系统160可以检测用户101何时从根据客户系统130的多个位置读数推断的基于时间的日程偏离。在具体实施方式中,社交网络系统160或第三方系统170可以至少部分基于计算客户系统130的当前位置读数与用户101的日程中心之间的距离确定从基于时间的日程的偏离。作为实例并非限制性方式,社交网络160或第三方系统170可以根据距客户系统130的当前位置距离最小的地理位置的图案确定具体日程中

心。在具体实施方式中,具体日程中心对应于客户系统130的位置数据的时间信息的一周的日子和当日时间。如上所述,社交网络160或第三方系统170可以至少部分基于与一个或多个日程中心对应的地点以及与日程中心相关的当日时间调节位置读数的轮询频率。在具体实施方式中,社交网络160或第三方系统170可以响应于检测到从用户101的推断日程的偏离提高轮询频率。作为实例并非限制性方式,在用户101的推断工作时间期间,社交网络160或第三方系统170可以响应于检测到用户101的当前地理位置偏离用户101的推断工作位置而提高轮询频率。在具体实施方式中,社交网络160或第三方系统170可以至少部分基于与一个或多个日程中心对应的推断地点以及与日程中心相关的当日时间确定发生紧急情况。作为实例并非限制性方式,社交网络160或第三方系统170可以响应于确定用户101或其他用户基本上同时偏离它们推断的基于时间的日程推断发生紧急情况。例如,社交网络160或第三方系统170可以响应于确定用户101和其他用户的当前地理位置基本上同时偏离工作地点确定发生紧急情况。作为另一实例,社交网络160或第三方系统170可以响应于确定用户的当前地理位置从日程中心偏离至与地点不对应的不寻常的地理位置(例如,隔离位置)持续一段时间而确定发生紧急情形。

[0028] 如上所述,社交网络160或第三方系统170可以访问用户101的基于时间的日程并且确定用户101距客户系统130的当前位置最小距离的日程中心。在具体实施方式中,可以至少部分基于客户系统130的当前位置与用户101的最近的日程中心之间的距离确定用户101与基于时间的日程的偏离度。作为实例并非限制性方式,社交网络系统160可以确定客户系统 130的当前位置与最近的日程中心之间的距离超过在工作时间期间的预先确定的距离并且推断用户101在度假。

[0029] 在具体实施方式中,社交网络系统160或第三方系统170可以至少部分基于社交图谱信息以及用户101对基于时间的日程的偏离的检测向与用户101有关系的另一用户发送通知。作为实例并非限制性方式,当用户101 在工作时间期间处于San Francisco时,社交网络系统160可以确定在工作时间期间最可能的位置在Menlo停车场的用户101偏离基于时间的日程。此外,社交网络系统160可以至少部分基于与用户101相关的社交图谱信息确定与用户101有关系的其他用户的当前位置。在具体实施方式中,与用户101有关系的当前位于距用户101的当前位置的预先确定的距离内的其他用户可以接收用户101的当前位置的通知。作为实例并非限制性方式,目前在San Francisco的另一用户可以响应于表示用户101正常在Menlo 停车场的基于时间的日程接收用户101处于San Francisco的通知。

[0030] 在具体实施方式中,可以至少部分基于用户101的基于时间的日程推断用户101的信息。在具体实施方式中,社交网络系统可以使存储在一个或多个数据库中的信息与和用户101相关的基于时间的日程相关以推断用户101的信息。存储在数据库中的信息可以包括与用户101相关的社交图谱信息或公司及他们的物理位置的信息。作为实例并非限制性方式,社交网络系统160可以至少部分基于每个工作日的上午2点到5点之间的期间大多数人处于家的位置的假设以及与用户101在那些时间最可能的位置相关的地理位置来推断用户101的家的位置。作为另一实例,社交网络系统 160可以至少部分基于每个工作日的下午2点到5点之间的期间大多数人在工作地点的假设以及具有与用户101在那些时间最可能的位置相关的地理位置一致的地理位置的公司的信息来推断用户101的任职地点。作为另一实例,基于与用户101相关的工作时间和工作地点的确定,社交网络系统160可以至少部分

基于在到达工作地点之前的时间在咖啡店的地理位置具有日程中心来推断用户101在去工作地点的途中是具体咖啡店的主顾。在具体实施方式中,如下所述,社交网络系统160可以响应于用户101的基于时间的日程的推断信息修改或添加与用户101相关的社交图谱信息。

[0031] 图2A-C示出了周围位置读数的示例性分组。如上所述,社交网络或第三方系统可以使用空间聚类算法对通过过滤在预先确定的时间间隔(诸如,一个小时)内获得的位置读数获得的多个地理位置数据点50进行分组。作为实例并非限制性方式,可以在例如下午4点到4点59分或者上午12点到12点59分之间获得的地理位置数据点50进行空间群聚。在具体实施方式中,空间聚类算法将一组地理位置数据点50表示为一个或多个地理位置集群54。在具体实施方式中,预先确定的数目的地理位置集群 54的地理位置几何中心52可以基本随机地分布于地理位置数据点50中,如在图2A中示出的。如在图2A的实例中示出的,地理位置数据点50可以至少部分基于地理位置数据点50与地理位置几何中心52之间的距离分配到具体的地理位置集群54。作为实例并非限制性方式,每个地理位置数据点50可以分配到在具体的地理位置集群54的地理位置几何中心52与地理位置数据点50之间具有最短距离的具体地理位置集群54。在具体实施方式中,对于每个地理位置集群54,可以计算每个地理位置集群54内所有地理位置数据点50的中心并且将地理位置几何中心52更新到每个地理位置集群54的地理位置数据点50的中心的中心的位置,如在图2B中示出的。如在图2B的实例中示出的,地理位置几何中心52可以是分开地理位置数据点50的地理位置。

[0032] 如在图2C中示出的,可以至少部分基于在地理位置几何中心52最靠近每个地理位置数据点50的情况下每个地理位置数据点50到具体地理位置集群54的分配通过将每个地理位置数据点50分配至具体地理位置集群 54来重组地理位置集群54。在具体实施方式中,计算地理位置集群54的中心,在每个地理位置集群54内更新地理位置几何中心52到地理位置数据点50的中心的中心的位置,并且重组如在图2A-C中示出的地理位置群集54 的步骤可以被执行预先确定的次数。虽然本公开描述了使用空间群聚的具体方法分组多个地理位置数据点,但本公开考虑使用任何合适的空间聚类方法(诸如,k均值或分级聚类)分组多个地理位置数据点。在具体实施方式中,可以通过社交网络或第三方系统存储通过空间群聚计算的地理位置几何中心52。

[0033] 在具体实施方式中,随后的地理位置数据点50可以用于细化地理位置集群54的地理位置几何中心52。作为实例并非限制性方式,可以至少部分基于随后的地理位置数据点50与每个地理位置集群54的地理位置几何中心52之间的距离将随后的地理位置数据点50加到地理位置集群54 之一,该距离小于预先确定的阈值。在具体实施方式中,可以响应于随后的地理位置数据点50与每个地理位置集群54的地理位置几何中心52之间的距离大于预先确定的阈值由随后的地理位置数据点50形成新地理位置集群54。

[0034] 图3A-D示出基于时间的日程估计。如上所述,可以对在一周的每天的具体预先确定的时间间隔期间获得的位置数据进行空间群聚以针对具体日期的每个预先确定的时间间隔生成地理位置集群54,如在图2A-C的实例中示出的。在具体实施方式中,可以通过在一天具体时间和一周具体一天计算的地理位置几何中心的空间群聚生成日程中心56A-56C以形成与用户相关的客户端设备的地理位置的快照。作为实例并非限制性方式,如在图2A-C的实例中示出的,可以在预先确定的时段内(诸如,28天) 在具体时间间隔(诸如,间隔1小时)以及一周中具体的一天(诸如,星期一)执行针对一周中的每天的每个预先确定的时间

间隔计算的地理群聚的地理位置几何中心的空间群聚来计算日程中心56A-56C。在具体实施方式中,计算地理位置几何中心的中心,更新日程中心56A-56C到每组地理位置几何中心内地理位置几何中心的中心的位置,以及重组每组地理位置几何中心的步骤可以被执行预先确定数量的次数。在图3A-D的实例中,可以通过计算的地理位置几何中心的空间群聚确定一周中具体一天的当天具体时间与3个具体用户相关的一个或多个日程中心56A-56C。

[0035] 如在图3A的实例中示出的,在一天的具体时间,诸如,上午8点,一周的具体一天,诸如,星期一,社交网络或第三方系统可以确定与每个用户相关的日程中心56A-56C。在图3A的实例中,第一用户和第二用户的单个日程中心56A-B分别可以表示第一用户和第二用户在整个预先确定的时段中一周中具体一天的当天具体时间期间始终在具体地理位置。相反,与第三用户相关的多个日程中心56C可以表示在一周中具体一天的当天的时间期间第三用户的地理位置的改变。

[0036] 在图3B的实例中,在星期一上午9点,与第二用户相关的日程中心 56B与之前当天的时间基本上在相同的地理位置,如在图3A的实例中示出的。与第一用户和第三用户分别相关的多个日程中心56A和56C可以表示在一周中一天的具体时间第一用户和第三用户的地理位置的改变。在图3C的实例中,在整个预先确定的时段的一周中具体一天的当天具体时间期间,与第三用户相关的日程中心56C始终在具体地理位置。与图3A-B 的实例中示出的相比,与第一用户相关的日程中心56A在较小的地理区域内。在图3C的实例中,与第一用户和第三用户分别相关的日程中心56A 和56C在相对小的地理区域内。在具体实施方式中,当一周中具体一天的具体时间的位置读数限制在相对小的地理区域时,与在图3A-图3C的实例中示出的细节级别相比,日程中心56A-56C可以将日程中心56A-56C 确定到较高级别的精确度。

[0037] 可以基于日程中心56A-56C推断用户的基于时间的日程。在具体实施方式中,可以通过社交网络或第三方系统将日程中心56A-56C存储为跨越预先确定的时段的日志。作为实例并非限制性方式,日程中心56A-56C可以显示为时间过去的动画顺序或日程中心56A-56C的离散回放以形成与用户相关的日程中心56A-56C的图案。社交网络或第三方系统可以确定与一个或多个日程中心56A-56C对应的地点。作为实例并非限制性方式,社交网络或第三方系统可以访问商业信息的数据库并且使一个或多个日程中心56A-56C与具体商业相关。在具体实施方式中,通过计算对应于具体时间的地理位置几何中心在对应于具体地理位置的具体日程中心 56A-56C内的百分比可以估计用户可能在一周中具体一天的具体时间所处的具体地理位置的可能性。作为实例并非限制性方式,如果与第一用户相关的日程中心56A包含对应于一天中具体时间的10个地理位置几何中心中的8个地理位置几何中心,社交网络或第三方系统可以80%确定推断在一周中具体一天的一天的具体时间期间第一用户在日程中心56A。

[0038] 如上所述,可以至少部分基于基于时间的用户的日程推断用户的信息。作为实例并非限制性方式,社交网络系统或第三方系统可以至少部分基于在星期一上午8点具有单个日程中心56A的第一用户推断第一用户的家的位置是San Francisco的具体地点,如在图3A的实例所示。作为另一实例,社交网络或第三方系统可以至少部分基于日程中心56A的改变推断第一用户可能通勤上班,如在图3B-C的实例中所示。作为实例并非限制性方式,社交网络或第三方系统可以访问数据库以确定日程中心56A对应于具体高速公路并且推断第一

用户经常乘车来往工作地点。此外,社交网络和第三方系统可以基于在工作时间期间(诸如,下午1点)在相对小的地理区域内具有日程中心56A,如在图3D的实例中所示,并且使与日程中心56A相对应的地理位置与存储在社交网络或第三方系统的一个或多个数据库中的工作地点相关来推断第一用户的工作地点。

[0039] 如上所述,可以响应于具体用户偏离推断的基于时间的日程向与具体用户有关系的用户发送通知。在具体实施方式中,社交网络或第三方系统根据距用户的当前地理位置具有最小距离的日程中心56A-56C的图案确定具体日程中心56A-56C。社交网络或第三方系统可以确定图案的具体日程中心56A-56C与当前地理位置之间的距离,并且响应于具体日程中心 56A-56C与当前地理位置之间的距离比预先确定的偏离阈值长而向一个或多个其他用户发送通知。作为实例并非限制性方式,可以响应于第一用户在星期一下午1点在San Francisco的位置读数偏离表示第一用户在那天那个时间正常在Menlo停车场的日程中心56A而向与第一用户具有“好友”关系的用户发送通知,如在图3D的实例中所示。此外,可以向与第一用户有关系的用户发送通知,其中,用户的当前地理位置与第一用户的当前地理位置之间的距离比预先确定的接近阈值短。作为实例并非限制性方式,第一用户因在San Francisco偏离他的日程的通知可以发送至在San Francisco具有当前地理位置的“好友”。

[0040] 图4示出示例性移动设备。在具体实施方式中,客户系统可以是如上所述的移动设备130。本公开考虑采用任何合适物理形式的移动设备130。在具体实施方式中,移动设备130可以是如下所述的计算机系统。作为实例并非限制性方式,移动设备130可以是单板计算机系统(SBC)(诸如,电脑模组(COM)或系统模组(SOM))、膝上型电脑或笔记本式计算机系统、移动电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、平板电脑系统、或这些的两个或多个的组合。在具体实施方式中,移动设备130可以具有作为输入组件的触摸传感器12。在图3的实例中,触摸传感器12结合在移动设备130的前表面上。就电容式触摸传感器而言,则存在两种类型的电极:发送型和接收型。这些电极可以连接至控制器,该控制器设计成能利用电脉冲驱动发送电极并且测量由触摸或者接近输入所引起的接收电极的电容的变化。在图4的实例中,一个或多个天线14A-14B可以结合到移动设备130的一侧或多侧。天线14A-14B是将电流转换为无线电波的组件,反之亦然。在信号的发射期间,发射器将振荡射频(RF)电流施加至天线 14A-14B的端子,并且天线14A-14B将所施加的电流的能量作为电磁(EM)波辐射。在信号的接收期间,在天线14A-14B的端子处天线14A-14B将入射的电磁波的功率转换为电压。电压可以被传输到接收器用于扩大。

[0041] 如上所述,社交网络或第三方系统可以使用激活信号轮询或“ping”移动设备130以获得位置信息。作为实例并非限制性方式,社交网络系统可以通过发送激活信号激活移动设备130的位置服务以轮询移动设备130 执行的应的位置数据。可以使用无线通信协议(诸如,WI-FI或者第三代移动通信技术(3G))发送激活信号,并且通过一个或多个天线14A-14B 由移动设备130接收激活信号。在具体实施方式中,移动设备130的位置服务可以使用位置确定的一个或多个方法,诸如,使用一个或多个蜂窝塔的位置,与WI-FI热点相关的众包(crowd-sourced)位置信息,或者移动设备130的GPS功能。

[0042] 如上所述,社交网络或第三方系统可以在预先确定的采样时段结束时向移动设备130执行的应用发送激活信号。应用可以响应于接收传输信号向社交网络或第三方系统发送获取的位置数据和其他相关的数据。在具体实施方式中,在位置数据获取期间附加位置

服务激活信号周期性地发送到移动设备130以在获取位置数据之前禁止应用恢复睡眠模式。如上所述,社交网络或第三方系统可以基于移动设备130是固定的还是移动的来调节发送至移动设备130的数据的量。在具体实施方式中,当接收在预先确定的采样时段使移动设备130的应用保持活跃的一个或多个位置服务激活信号时,在预先确定的采样时段激活移动设备130的位置服务。

[0043] 应用响应于接收位置服务激活信号激活移动设备130的位置服务。在具体实施方式中,移动设备130的位置服务可以使用位置确定的一个或多个方法,诸如,使用一个或多个蜂窝塔的位置,与WI-FI热点相关的众包 (crowd-sourced) 位置信息,或者移动设备130的GPS功能。在具体实施方式中,移动设备130的应用可以发送位置数据及其他相关的数据,例如来自附近的蜂窝塔的信号强度。在具体实施方式中,移动设备130的操作系统(OS)可以通过移动设备130的位置服务使用的不同的方法仲裁收集数据。作为实例并非限制性方式,移动设备130的位置服务使用的方法可以至少部分地随置测量的预先确定的采样时段而定。作为实例并非限制性方式,应用可以至少部分地根据移动设备130是否能够在预先确定的采样时段内获取GPS数据来将GPS数据用作位置信息的主要来源。作为另一实例,如果移动设备130不能在预先确定的采样时段内获取GPS数据,应用可以使用一个或多个蜂窝塔或者WI-FI热点确定的位置。虽然本公开内容描述使用位置确定的具体方法的位置服务,本公开内容考虑使用任何合适的方法或者位置检测的方法的组合的位置服务。

[0044] 在具体实施方式中,在移动设备130上执行的应用从睡眠模式接收唤醒应用的激活信号并且在预先确定的采样时段(诸如,10秒)激活移动设备130的位置服务。如上所述,社交网络或第三方系统可以根据移动设备130的移动距离调节轮询频率(即,信号传输之间的时间间隔)和采样时段。预先确定的采样时段至少部分随位置数据的期望准确度而定。至少部分由于应用具有获取GPS数据或者能够获取更加详细的GPS数据的位置服务的更高的可能性,增加预先确定的采样时段增加移动设备130的位置的精确度。

[0045] 图5示出对周围位置更新进行分组的示例性方法。该方法可以开始于步骤300,其中,计算设备从与用户相关的移动设备接收位置数据。在具体实施方式中,位置数据可以包括自动地发送且没有来自用户的手动输入的情况下的一个或多个位置读数。步骤302将位置数据表示为一个或多个地理位置数据点。在具体实施方式中,表示可以至少部分基于位置读数与地理位置数据点之间的距离。在步骤304中,计算设备将一个或多个地理位置数据点分成一个或多个地理位置集群,在该点方法可以结束。在具体实施方式中,可以至少部分基于每个地理位置数据点与每个地理位置集群的地理位置几何中心之间的距离进行分组。虽然本公开描述并且示出图5中的该方法以具体顺序出现的具体步骤,但是本公开考虑图5中的方法以任何合适顺序出现的任何合适步骤。而且,虽然本公开描述并且示出执行图5中该方法的具体步骤的具体部件,但是本公开考虑执行图5中该方法的任何合适步骤的任何合适部件的任何合适组合。

[0046] 图6示出日程估计的示例性方法。可以在步骤310中开始该方法,其中,计算设备确定一个或多个地理位置集群的每一个的地理位置几何中心。在具体实施方式中,地理位置几何中心对应其地理位置集群内的一个或多个地理位置数据点。地理位置数据点可以表示来自与用户相关的移动计算设备的一个或多个位置读数。地理位置几何中心可以至少部分基于在一周中具体一天的一天的具体时间期间获得的位置读数。在具体实施方式中,位置

数据包括自动地发送且没有来自用户的手动输入的情况下的一个或多个位置读数。步骤312通过计算设备将一个或多个地理位置几何中心分成一个或多个组。在步骤314中,计算设备至少部分基于每个组内的若干地理位置几何中心确定基于时间的日程,在该点方法可以结束。尽管本公开内容描述和示出了图6的方法的具体步骤以具体顺序发生,但是本公开内容考虑了图6的方法的任何合适的步骤以任何合适的顺序发生。此外,尽管本公开内容描述和示出了执行图6的方法的具体步骤的具体部件,但是本公开内容考虑了执行图6的方法的任何合适步骤的任何合适部件的任何合适的组合。

[0047] 图7示出标记用户的图案的示例性方法。该方法可以开始于步骤320,其中,计算设备访问与用户相关的日志。在具体实施方式中,日志包括各自表示用户在时间点的地理位置的条目。日志可以跨越一段时间并且一些条目可基于在没有手动用户输入的情况下由用户的移动计算设备报告且确定的地理位置。在具体实施方式中,位置数据包括自动地发送且没有来自用户的手动输入的情况下的一个或多个位置读数。步骤322通过计算设备确定用户在时间点的地理位置中的图案。步骤324通过计算设备确定与一些地理位置的地理位置对应的地点。在步骤326中,计算设备至少部分基于图案和地点来推断用户的日程,在该点方法可以结束。尽管本公开内容描述和示出了图7的方法的具体步骤以具体顺序发生,但是本公开内容考虑了图7的方法的任何合适的步骤以任何合适的顺序发生。此外,尽管本公开内容描述和示出了执行图7的方法的具体步骤的具体部件,但是本公开内容考虑了执行图7的方法的任何合适步骤的任何合适部件的任何合适的组合。

[0048] 图8示出提供日程偏离通知的示例性方法。可以在步骤330开始该方法,其中,计算设备确定用户在一段时间内的若干地理位置中的图案。在具体实施方式中,在没有手动用户输入的情况下由用户的移动计算设备报告且确定各个地理位置。步骤332通过计算设备确定在图案中的地理位置中距移动计算设备的当前地理位置距离最小的具体地理位置。步骤334通过计算设备确定具体地理位置与当前地理位置之间的距离。在步骤336中,计算设备响应于距离比预先确定的偏离阈值长,向其他用户发送当前地理位置的通知,在该点方法可以结束。在具体实施方式中,另一用户至少部分基于与用户相关的社交图谱信息与用户有关系。尽管本公开内容描述和示出了图8的方法的具体步骤以具体顺序发生,但是本公开内容考虑了图8的方法的任何合适的步骤以任何合适的顺序发生。此外,尽管本公开内容描述和示出了执行图8的方法的具体步骤的具体部件,但是本公开内容考虑了执行图8的方法的任何合适步骤的任何合适部件的任何合适的组合。

[0049] 图9示出告知用户日程偏离的示例性方法。可以在步骤340开始该方法,其中,移动计算设备发送包括一个或多个位置读数的位置数据。在具体实施方式中,位置读数对应于第一用户的当前地理位置。在步骤342中,移动计算设备响应于与第二用户相关的具体地理位置与大于预先确定的偏离阈值的第二用户的当前地理位置之间的距离接收第二用户的当前地理位置的通知,在该点方法可以结束。在具体实施方式中,图案包括第二用户在一段时间内的地理位置。此外,具体地理位置距第二用户的当前地理位置的距离可最小。第二用户至少部分基于与第一用户相关的社交图谱信息与第一用户有关系。尽管本公开内容描述和示出了图9的方法的具体步骤以具体顺序发生,但是本公开内容考虑了图9的方法的任何合适的步骤以任何合适的顺序发生。此外,尽管本公开内容描述和示出了执行图9的方法的具体步骤的具体部件,但是本公开内容考虑了执行图9的方法的任何合适步骤的任何合

适部件的任何合适的组合。

[0050] 图10示出了例性社交图谱。在具体实施方式中,社交网络系统160 可在一个或多个数据存储中储存一个或多个社交图谱200。在具体实施方式中,社交图谱200可以包括多个结点-其可以包括多个用户结点202或多个概念节点204-以及连接节点的多个矢线206。为了启发式的目的,以二维直观图示出了图10中说明的示例性社交图谱200。在具体实施方式中,社交网络系统160、客户系统130、或第三方系统170可以访问社交图谱200和合适应用的相关的社交图谱信息。例如,在数据存储(诸如,社交图谱数据库)中社交图谱200的节点和矢线可被储存为数据对象。此类数据存储可包括社交图谱200的节点或矢线的一个或多个可搜索或可查询的索引。

[0051] 在具体实施方式中,用户节点202可对应于社交网络系统160的用户。作为实例并非限制性方式,用户可以是与社交网络系统160或者通过社交网络系统160进行交互或者通信的个体(个人用户)、实体(例如,企业、公司或者第三方应用)或者(例如,个人或者实体的)群体。在具体实施方式中,当用户使用社交网络系统160注册账号,社交网络系统160可以创建对应于该用户的用户节点202,并且在一个或多个数据存储中储存用户节点202。在适当情况下,本文中所描述的用户和用户节点202可以称为注册用户以及与注册用户相关的用户节点202。此外或者作为可替换的,在适当情况下,本文中所描述的用户和用户节点202可以称为没有注册社交网络系统160的用户。在具体实施方式中,用户节点202可以与用户提供的信息或者各种系统(包括社交网络系统160)收集的信息相关。作为实例并非限制性方式,用户可以提供他或她的姓名、资料图片、联系信息、生日、性别、婚姻状况、家庭状况、工作情况、教育背景、偏好、兴趣或其他人口统计信息。在具体实施方式中,用户节点202可以与对应于与用户相关的信息的一个或多个数据对象相关。在具体实施方式中,用户节点 202可对应于一个或多个网页。

[0052] 在具体实施方式中,用户节点202可以与由用户的基于时间的日程推断的信息相关。作为实例并非限制性方式,根据在一天中具体时刻(诸如,上午2点到5点)期间获得的日程中心推断用户的家的位置,并且用户的家的位置可与用户节点202相关。在具体实施方式中,社交网络系统160 也许能增强由用户提供的信息。作为实例并非限制性方式,用户可以提供 San Francisco的家的位置并且社交网络系统160可以准确地推断用户在 San Francisco的具体区域或街道的家的位置。此外,社交网络系统可以使区域或街道信息与用户节点202相关。

[0053] 在具体实施方式中,概念节点204可对应于一个概念。作为实例并非限制性方式,一个概念可对应于一个地点(诸如,电影院、餐馆、地标或城市);网站(诸如,与社交网络系统160相关的网站或者与网络应用服务器相关的第三方网站);实体(诸如,个人、公司、群体、运动队或名人);位于社交网络系统160中或外部服务器(诸如,网络应用服务器)上的资源(诸如,音频文件、视频文件、数码相片、文本文件、结构化文档或应用);不动产或知识产权(诸如,雕塑、绘画、电影、游戏、歌曲、想法、照片或书面著作);游戏;活动;想法或理论;另一个合适的概念;或者两个以上此类概念。概念节点204可以与用户提供的概念信息或者通过各种系统(包括社交网络系统160)收集的信息相关。作为实例并非限制性方式,概念信息可包括姓名或题目;一个或多个图像(例如,书的封面的图像);位置(例如,地址或地理位置);网站(其可以与URL相关);联系信息(例如,电话号码或电子邮件地址);其他合适的概

念信息;或者此类信息的任何合适的结合。在具体实施方式中,概念节点204可以与对应于与概念节点204相关的信息的一个或多个数据对象相关。在具体实施方式中,概念节点204可对应于一个或多个网页。

[0054] 在具体实施方式中,社交图谱200中的节点可以表示网页(其可被称为“配置文件页面”)或者由网页表示。配置文件页面可以由社交网络系统160承载或者可访问社交网络系统160。配置文件页面还可以在与第三方服务器170相关的第三方网站上承载。作为实例并非限制性方式,对应于具体的外部网页的配置文件页面可以是具体的外部网页,并且配置文件页面可以对应于具体的概念节点204。配置文件页面可以是所有人或者其他用户的选择子集可见的。作为实例并非限制性方式,用户节点202可具有对应的用户配置文件页面,其中,对应的用户可以添加内容,做出声明或者他或她自己的其他表达。作为另一个实例并非限制性方式,概念节点 204可具有对应的概念配置文件页面,其中,一个或多个用户可添加内容,做出声明或者表达他们的想法,具体地,涉及与对应于概念节点204的概念。

[0055] 在具体实施方式中,概念节点204可以表示第三方网页或者由第三方系统170承载的资源。第三方网页或资源可包括,在其他元素、内容、可选择的或其他图标、或者表示动作或活动的其他中间能实行的对象(例如,其可以在JavaScript、AJAX或PHP编码中实施)中。作为实例并非限制性方式,第三方网页可包括可选择的图标,诸如,“喜欢”、“登记”、“吃”、“推荐”或者另一个合适的动作或活动。浏览第三方网页的用户可以通过选择一个图标(例如,“吃”)来执行动作,导致客户系统130将指示用户动作的消息传输至社交网络系统160。响应于该消息,社交网络系统160 可以在对应于用户的用户节点202与对应于第三方网页或资源的概念节点 204之间创建矢线(例如,“吃”矢线)并且在一个或多个数据存储中储存矢线206。

[0056] 在具体实施方式中,社交图谱200中的一对节点可以通过一个或多个矢线206彼此连接。连接一对节点的矢线206可以表示该对节点之间的关系。在具体实施方式中,矢线206可包括或表示一个或多个数据对象或者对应于一对节点之间的关系的属性。作为实例并非限制性方式,第一用户可以指示第二用户是第一用户的“好友”。响应于该指示,社交网络系统 160可以将“好友请求”传输至第二用户。如果第二用户确认该“好友请求”,则社交网络系统160可以在社交图谱200中创建将第一用户的用户节点202连接至第二用户的用户节点202的矢线206,并且在一个或多个数据存储24中储存矢线206作为社交图谱信息。在图10的实例中,社交图谱200包括指示用户“A”与用户“B”的用户节点202之间的友好关系的矢线206,以及指示用户“C”与用户“B”的用户节点202之间的友好关系的矢线。尽管本公开内容描述或示出了具有连接具体用户节点202 的具体属性的具体矢线206,但是本公开内容考虑了具有连接用户节点202 的任何合适属性的任何合适的矢线206。作为实例并非限制性方式,矢线 206可以表示友谊、家庭关系、公司或工作关系、爱好者关系、粉丝关系、访客关系、客户关系、上级/下属关系、相互关系、非相互关系、另一个类型合适的关系或者两个以上此类关系。此外,尽管本公开内容总体将节点描述为被连接的,但是本公开内容还将用户或概念描述为被连接的。在本文中,在适当情况下,参考连接的用户或概念可以称为对应于通过一个或多个矢线206在社交图谱200中被连接的这些用户或概念的节点。如上所述,通知可发送至与用户节点202相关的用户,该用户与偏离他们的基于时间的日程的用户有关系。作为实例并非限制性方式,响应于用户“A”诸如通过在工作时间期间在San Francisco

偏离他们的基于时间的日程,通知可发送至在San Francisco工作并且通过朋友关系连接至用户“A”的用户“B”。

[0057] 在具体实施方式中,用户节点202与概念节点204之间的矢线206可以表示由与用户节点202相关的用户向与概念节点204相关的概念执行的具体动作或活动。作为实例并非限制性方式,如图10中所示,用户可以“喜欢”、“参加”、“播放”、“收听”、“烹饪”、“工作”或“观看”概念,其中的每个可以对应于矢线的类型或子类型。例如,对应于概念节点204 的概念配置文件页面可包括可选择的“登记”图标(诸如,可点击的“登记”图标)或者可选择的“添加到收藏夹”图标。类似地,在用户点击这些图标之后,响应于对应于各自动作的用户的动作,社交网络系统160可以创建“收藏夹”矢线或“登记”矢线。作为另一个实例并非限制性方式,用户(用户“C”)可以使用具体的应用(SPOTIFY,它是在线音乐应用) 收听具体的歌曲(“Ramble On”)。在该情况下,社交网络系统160可以在对应于用户的用户节点202与对应于歌曲和应用的节点204之间创建“收听”矢线206和“使用”矢线(如图10中所示),以指示用户听过该歌曲并且使用过该应用。此外,社交网络系统160可以在对应于歌曲和应用的节点204之间创建“播放”矢线206(如图10中所示),以指示通过具体的应用播放了具体的歌曲。在该情况下,“播放”矢线206对应于在外部音频文件(歌曲“想象”)上通过外部应用(SPOTIFY)执行的动作。尽管本公开内容描述了具有连接用户节点202与概念节点204的具体属性的具体矢线206,但是本公开内容考虑了具有连接用户节点202和概念节点204的任何合适属性的任何合适的矢线206。此外,尽管本公开内容描述了表示单一关系的用户节点202与概念节点204之间的矢线,但是本公开内容考虑了表示一个或多个关系的用户节点202与概念节点204 之间的矢线。作为实例并非限制性方式,矢线206可以表示用户喜欢并且以具体的概念使用了矢线206。可替代地,另一个矢线206可以表示用户节点202与概念节点204之间(如图6中示出的用户“E”的用户节点202 与“SPOTIFY”的概念节点204之间)的每个类型的关系(或者多个单一关系)。

[0058] 在具体实施方式中,社交网络系统160可以在社交图谱200中的用户节点202与概念节点204之间创建矢线206。作为实例并非限制性方式,观看概念配置文件页面的用户(诸如,通过使用网页浏览器或通过用户的客户系统130承载的专用应用)可以指示他或她通过点击或选择“喜欢”图标喜欢通过概念节点204表示的概念,这可使用户的客户系统130将指示用户对与概念配置文件页面相关的概念的喜欢的消息传输至社交网络系统160。响应于该消息,社交网络系统160可以在与用户相关的用户节点202与概念节点204之间创建矢线206,如所示出的,通过用户与概念节点204之间的“喜欢”矢线206。在具体实施方式中,社交网络系统160 可在一个或多个数据存储中储存矢线206。在具体实施方式中,响应于具体的用户动作矢线206可以自动地由社交网络系统160形成。作为实例并非限制性方式,如果第一用户上传图片,观看电影或者听歌,则矢线206 可在对应于第一用户的用户节点202与对应于这些概念的概念节点204之间形成。尽管本公开内容描述了以具体的方式形成具体矢线206,但是本公开内容考虑了以任何合适的方式形成任何合适的矢线206。

[0059] 在具体实施方式中,如上所述,社交网络系统160可以响应于根据用户的基于时间的日程推断出的用户的信息在社交图谱200中的用户节点 202与概念节点204之间创建矢线206。作为实例并非限制性方式,社交网络系统160基于用户的基于时间的日程和与一个或多个概念节点204相关的信息可以推断与用户节点202相关的用户喜欢具体咖啡店。如上

所述,社交网络系统160可以至少部分基于与用户相关的符合咖啡店的位置的日程中心推断用户在到达推断的用户工作地点之前的时间经常去具体咖啡店。此外,社交网络可以创建对应于与用户相关的用户节点202和与具体咖啡店相关的概念节点204之间的“喜欢”的矢线206。作为另一实例,社交网络系统可以至少部分基于推断的用户的基于时间的日程在与公司对应的概念节点204和用户节点202之间创建矢线206。如上所述,社交网络系统可以基于用户在公司地点具有日程中心可以推断用户的雇主并且可以在与雇主对应的概念节点204和用户节点202之间创建与“工作”关系对应的矢线206。

[0060] 作为另一实例,社交网络系统160可以至少部分基于用户的基于时间的日程在对应于具体类型的音乐或具体运动队的概念节点204和用户节点202之间创建与“喜欢”关系对应的矢线206。响应于用户在运动队的比赛地点具有日程中心,社交网络系统160可以在对应于具体运动队的概念节点204与用户节点202之间创建与“喜欢”关系对应的矢线206。作为另一实例,社交网络系统160可以响应于用户在专门从事具体类型的音乐的比赛地点(诸如,爵士乐俱乐部)具有日程中心而在对应于具体类型的音乐的概念节点204与用户节点202之间创建对应“喜欢”关系的矢线206。

[0061] 图11示出了示例性计算机系统。在具体实施方式中,一个或多个计算机系统60执行本文描述或示出的一种或多种方法的一个或多个步骤。在具体实施方式中,一个或多个计算机系统60提供本文描述或示出的功能。在具体实施方式中,运行在一个或多个计算机系统60上的软件执行本文描述或示出的一种或多种方法的一个或多个步骤或者提供本文描述或示出的功能。具体实施方式包括一个或多个计算机系统60的一个或多个部分。在本文中,在适当情况下,参考计算机系统可包含计算设备。此外,在适当情况下,参考计算机系统可包含一个或多个计算机系统。

[0062] 本公开内容考虑了任何合适数量的计算机系统60本公开内容考虑了采用任何合适的物理形式的计算机系统60。作为实例并非限制性方式,计算机系统60可以是嵌入式计算机系统、片上系统(SOC)、单板计算机系统(SBC)(诸如,电脑模组(COM)或系统模组(SOM))、台式计算机系统、便携式或笔记本计算机系统、互动平台、主机、计算机系统网络、移动手机、个人数字助理(PDA)、服务器、平板计算机系统、另一移动计算设备或者这些的两个或更多的组合。在适当情况下,计算机系统60可包括一个或者多个计算机系统60、为整体式或者分布式、跨多个地点、跨多台机器、跨多个数据中心或者驻留在可包括一个或者多个网络中的一个或者多个云部件的云中。在适当情况下,一个或者多个计算机系统60可执行本文所描述或者示出的一种或者多种方法的一个或者多个步骤,而基本没有空间和时间限制。作为实例并非限制性方式,一个或者多个计算机系统60可实时地或以批量模式执行本文所描述或者示出的一种或者多种方法的一个或者多个步骤。在适当情况下,一个或者多个计算机系统60可在不同时间或者在不同地点执行本文所描述或者示出的一种或者多种方法的一个或者多个步骤。

[0063] 在具体实施方式中,计算机系统60包括处理器62、存储器64、存储介质66、输入/输出(I/O)接口68、通信接口70和总线72。尽管本公开内容描述和示出了具有按照具体布置的具体数量的具体组件的具体计算机系统,但是本公开内容考虑了具有按照任何合适布置的任何合适数量的任何合适组件的任何合适的计算机系统。

[0064] 在具体实施方式中,处理器62包括用于执行诸如装配计算机程序的指令的硬件。

作为实例并非限制性方式,为了执行指令,处理器62可以从内部寄存器、内部缓存、存储器64或者存储介质66检索(或者取来)指令;解码和执行它们;然后将一个或多个结果写入内部寄存器、内部缓存、存储器64或者存储介质66。在具体实施方式中,处理器62可包括用于数据、指令或地址的一个或多个内部缓存。在适当情况下,本公开内容考虑了包括任意合适数量的任意合适的内部缓存的处理器62。作为实例并非限制性方式,处理器62可包括一个或多个指令缓存、一个或多个数据缓存以及一个或多个转换后备缓冲器(TLB)。指令缓存中的指令可以是存储器64或者存储介质66中的指令的副本,并且指令缓存可加速处理器62检索那些指令。在数据缓存中的数据可以是在用于在处理器62中执行指令操作的存储器64或存储介质66中数据的副本;用于由在处理器62中执行的后续指令访问或用于写入存储器64或存储介质66的在处理器62中执行的先前指令的结果;或者其他合适的数据。数据缓存可加速处理器62读取或者写入操作。TLB可以加速处理器62的虚拟地址转换。在具体实施方式中,处理器62可包括用于数据、指令或地址的一个或多个内部寄存器。在适当情况下,本公开内容考虑了包括任何合适数量的任何合适的内部寄存器的处理器62。在适当情况下,处理器62可包括一个或多个算术逻辑单元(ALU);多核处理器;或者包括一个或多个处理器62。尽管本公开内容描述和说明了具体的处理器,但是本公开内容考虑了任何合适的处理器。

[0065] 在具体实施方式中,存储器64包括用于储存处理器62执行的指令或处理器62操作的数据的主存储器。作为实例并非限制性方式,计算机系统60可将指令从存储介质66或另一源(诸如,另一计算机系统60)加载至存储器64。然后,处理器62可将指令从存储器64加载至内部寄存器或内部缓存。为了执行该指令,处理器62可从内部寄存器或者内部缓存检索指令并且将它们进行解码在指令的执行之中或之后,处理器62可将一个或多个结果(其可以是中间结果或最终结果)写入到内部寄存器或内部缓存。然后,处理器62可将那些结果中的一个或多个写入到存储器64。在具体实施方式中,处理器62仅在一个或多个内部寄存器或内部缓存或存储器64(与存储介质66相反的位置或其他位置)中执行指令,并且仅在一个或多个内部寄存器或内部缓存或存储器64(与存储介质66相反的位置或其他位置)中操作数据。一个或多个存储器总线(每个可包括地址总线 and 数据总线)可将处理器62耦接至存储器64。如下所述,总线72可包括一个或多个存储器总线。在具体实施方式中,一个或多个存储器管理单元(MMU)位于处理器62与存储器64之间,并且促进由处理器62要求的对存储器64的访问。在具体实施方式中,存储器64包括随机存取存储器(RAM)。在适当情况下,该RAM可以是易失性存储器,在适当情况下,该RAM可以是动态RAM(DRAM)或静态RAM(SRAM)。此外,在适当情况下,该RAM可以是单端口或多端口的RAM。本公开内容考虑了任何合适的RAM。在适当情况下,存储器64可包括一个或多个存储器64。尽管本公开内容描述和说明了具体的存储器,但是本公开内容考虑了任何合适的存储器。

[0066] 在具体实施方式中,存储介质66包括用于数据或指令的大容量存储器。作为实例并非限制性方式,存储介质66可包括硬盘驱动(HDD)、软盘驱动、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(USB)驱动或者它们的两种或多种的组合。在适当情况下,存储介质66可包括可移除的或者不可移除的(或固定的)介质。在适当情况下,存储介质66可以是计算机系统60的内部或外部。在具体实施方式中,存储介质66是非易失性的固态存储器。在具体实施方式中,存储介质66包括只读存储器(ROM)。在适当情况下,该ROM可以是掩码编程ROM、可编程

ROM (PROM)、可擦PROM (EPROM)、电可擦PROM (EEPROM)、电可改写ROM (EAROM) 或闪存或这两个或更多的组合。本公开内容考虑了采用任何合适物理形式的大容量存储介质66。在适当情况下,存储介质66可包括促进处理器62与存储介质66之间通信的一个或多个存储器控制单元。在适当情况下,存储介质66可包括一个或多个存储介质66。尽管本公开内容描述和说明了具体的存储器,但是本公开内容考虑了任何合适的存储器。

[0067] 在具体实施方式中,I/O接口68包括提供用于在计算机系统60与一个或者多个I/O设备之间进行通信的一个或者多个接口的硬件、软件、或者硬件和软件。在适当情况下,计算机系统60可包括一个或者多个这种 I/O设备。这些I/O设备的一个或多个可使人员和计算机系统60之间能够通信。作为实例并非限制性方式,I/O设备可包括键盘、按键、麦克风、监控器、鼠标、打印机、扫描仪、扬声器、照相机、触控笔、平板、触摸屏、追踪球、摄影机、其他合适的I/O设备或它们中两个或更多的组合。I/O设备可包括一个或多个传感器。本公开内容考虑了任何合适的I/O设备和它们的任何合适的I/O接口68。在适当情况下,I/O接口68可包括使处理器62能够驱动这些I/O设备中的一个或多个的一个或多个设备或软件驱动器。在适当情况下,I/O接口68可包括一个或多个I/O接口68。尽管本公开内容描述和示出了具体的I/O接口,但是本公开内容考虑了任何合适的I/O接口。

[0068] 在具体实施方式中,通信接口70包括提供用于在计算机系统60与一个或者多个其他计算机系统60或者一个或多个网络之间进行通信(诸如,基于数据包的通信)的一个或者多个接口的硬件、软件、或者硬件和软件。作为实例并非限制性方式,通信接口70可包括用于与以太网或其他基于有线网络通信的网络接口控制器(NIC)或网络适配器,或用于与无线网络(诸如WI-FI网络)通信的无线NIC(WNIC)或无线适配器。本公开内容考虑了任何合适的网络和它的任何合适的通信接口70。作为实例而非限制性方式,计算机系统60可与自组织网络、个人区域网(PAN)、局域网(LAN)、广域网(WAN)、城域网(MAN)或互联网的一个或多个部分或它们的两个或更多的组合通信。一个或多个这些网络的一个或多个部分可以是有线的或无线的。作为示例,计算机系统60可与无线PAN (WPAN)(诸如,BLUETOOTH WPAN)、WI-FI网络、WI-MAX网络、蜂窝电话网络(诸如,全球移动通信系统(GSM)网络)或其他合适的无线网络或者这两个以上的组合通信。在适当情况下,计算机系统60可包括用于这些网络中的任何一个的任何合适的通信接口70。在适当情况下,通信接口70可包括一个或多个通信接口70。尽管本公开描述和示出了具体的通信接口,但是本公开内容考虑了任何合适的通信接口。

[0069] 在具体实施方式中,总线72包括将计算机系统60的部件彼此耦接的硬件、软件或者硬件和软件。作为实例并非限制性方式,总线72可包括图形加速端口(AGP)或其他图形总线、增强工业标准架构(EISA)总线、前端总线(FSB)、HYPERTRANSPORT (HT) 互连、工业标准架构(ISA) 总线、INFINIBAND互连、低接脚数(LPC)总线、存储器总线、微通道结构(MCA)总线、外部设备互连(PCI)总线、PCI快速(PCIe)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这些中的两个以上的结合。在适当情况下,总线72可包括一个或多个总线72。尽管本公开内容描述和示出了具体的总线,然而本公开内容考虑了任何合适的总线或者互连。

[0070] 在本文中,在适当情况下,计算机可读非暂时性存储媒体或媒介可包括一个或多个以半导体为基础的或其他集成电路(IC)(诸如,场可编程门阵列(FPGA)或应用专用IC

(ASIC))、硬盘驱动器 (HDD)、混合硬盘 (HHD)、光盘、光盘驱动器 (ODD)、磁光盘、磁光盘驱动器、软盘、软磁盘 (FDD)、磁带、固态驱动器 (SSD)、RAM驱动器、SECURE DIGITAL 卡或驱动器、任何其他合适的计算机可读非暂时性存储媒体或这些中的两个以上任何合适的组合。在适当情况下,计算机可读非暂时性存储媒体可以是易失的、非易失的,或易失和非易失的结合。

[0071] 在本文中,除非另有明确表示或通过上下文另有表示,否则“或”是包括性的而不是排除性的。因此,在本文中,除非另有明确表示或通过上下文的其他表示,否则“A或B”意味着“A、B、或这两者”。此外,除非另有其他明确表示或通过上下文的其他表示,否则“和”是两者结合及多个。因此,在本文中,除非另有其他明确表示或通过上下文的其他表示,否则“A和B”意味着“结合地或分别地A和B”。

[0072] 本公开内容的范围包括本领域技术人员应当理解的对本文中描述或示出的示例性实施方式的所有改变、替代、变化、变更以及变形。本公开内容的范围并不限于本文中描述或示出的示例性实施方式。此外,尽管本公开内容将本文中各个实施方式描述并且示出为包括具体部件、元件、功能、操作或步骤,但是本领域普通技术人员应当理解的是,这些实施方式中的任何一个可包括本文中任何地方描述或示出的任何部件、元件、功能、操作或步骤的任何组合或排列。此外,所附权利要求中参考的适配于、布置为、能够、配置为、使能够做、可操作为或有效的执行具体功能的设备或系统或者设备或系统的部件包括设备、系统、部件,不管是否它或者具体功能被激活、接通或解锁,只要该设备、系统或部件被如此适配、布置、能够、配置、能够做、可操作或有效的。

100

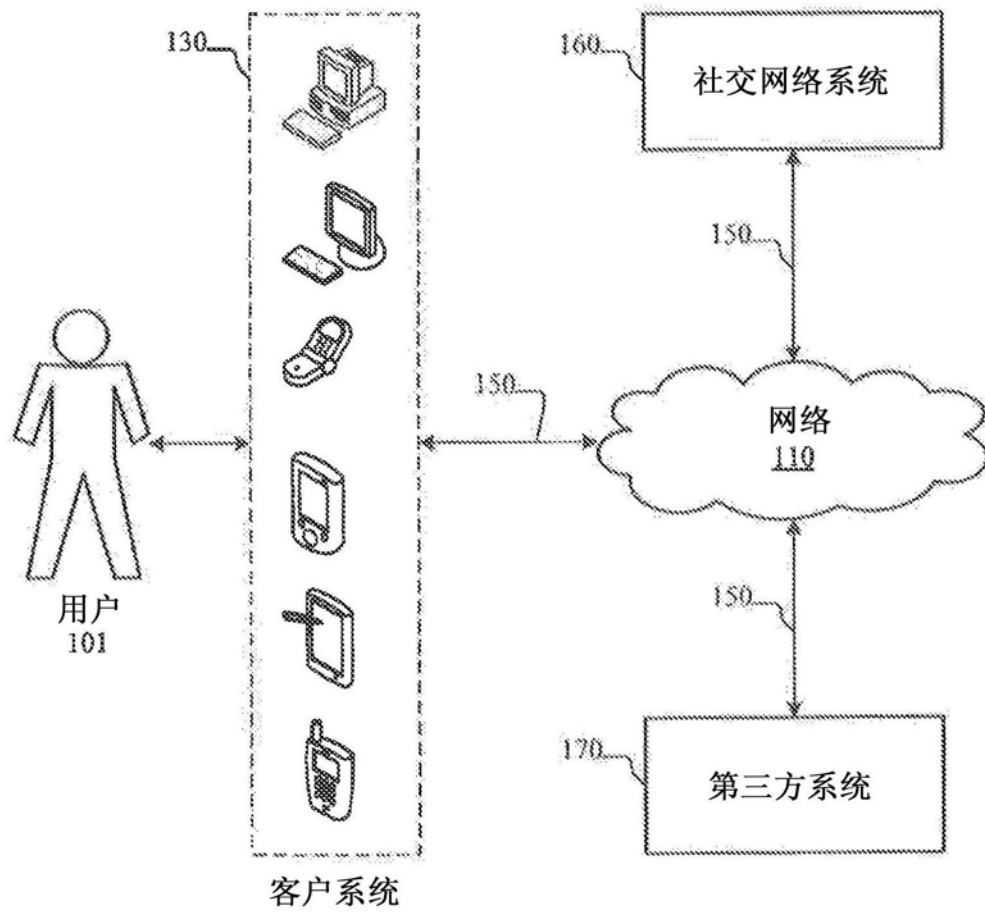


图1

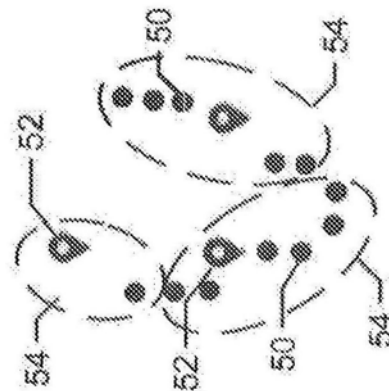


图2A

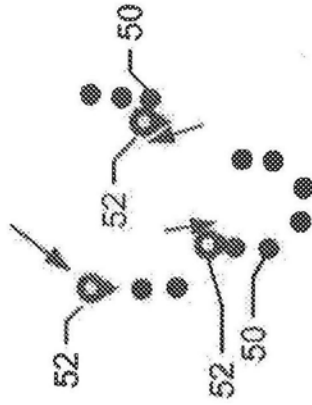


图2B

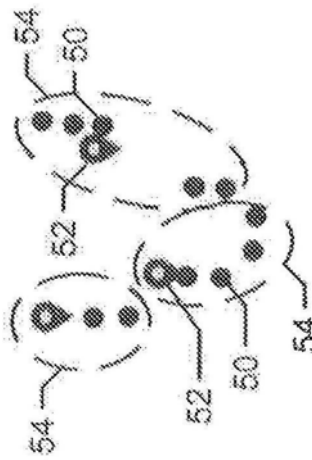


图2C

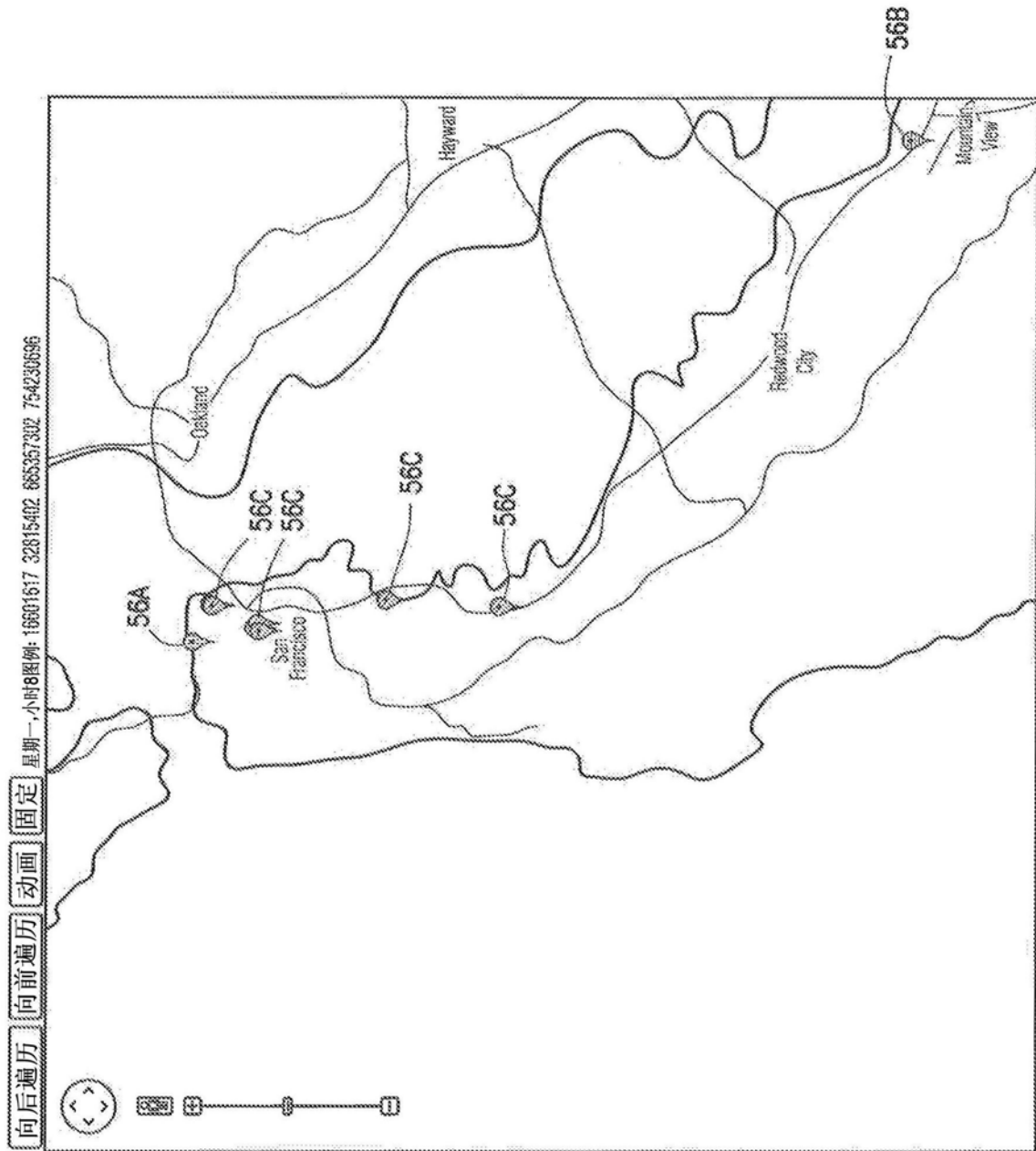


图3A

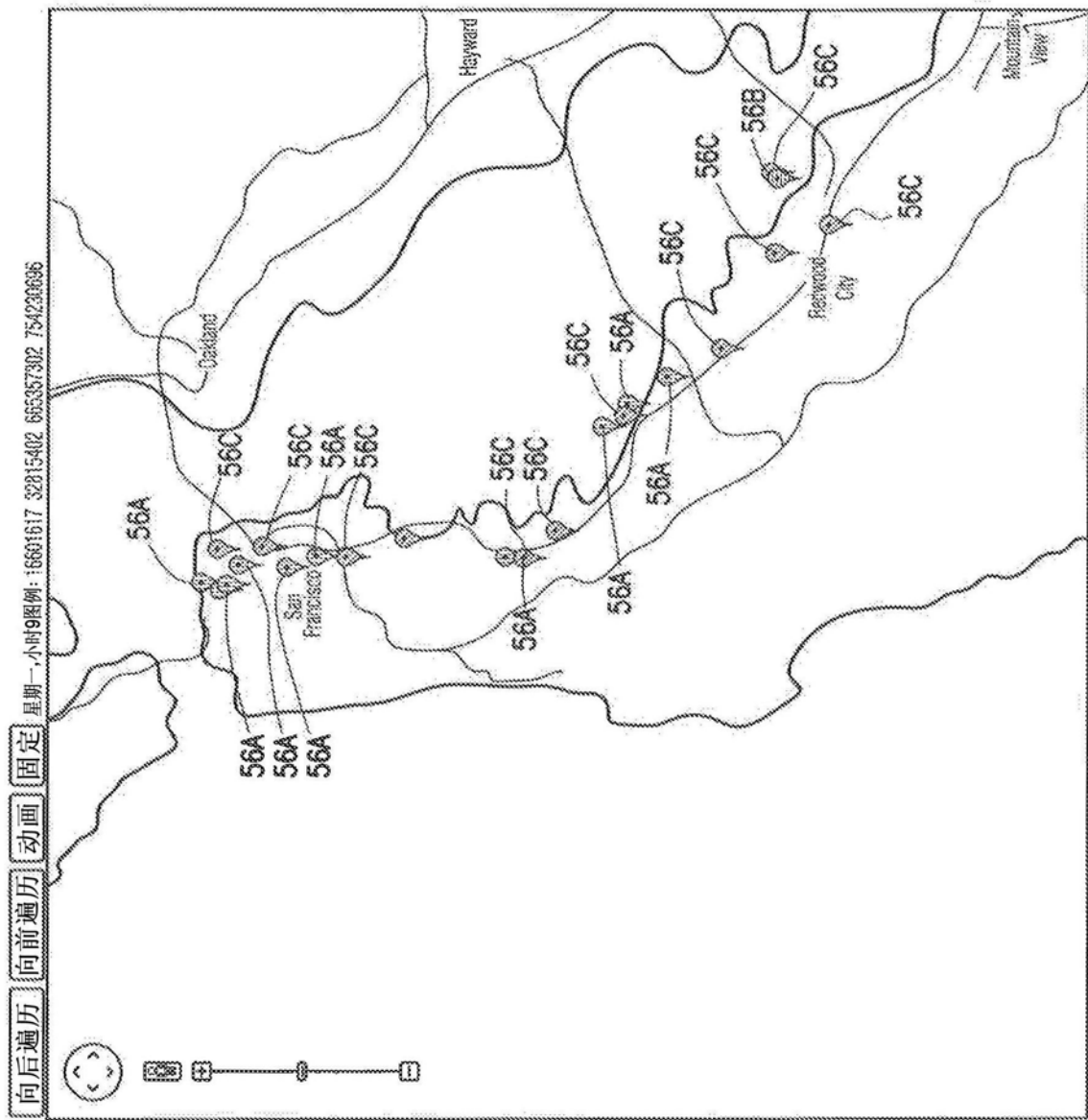


图3B

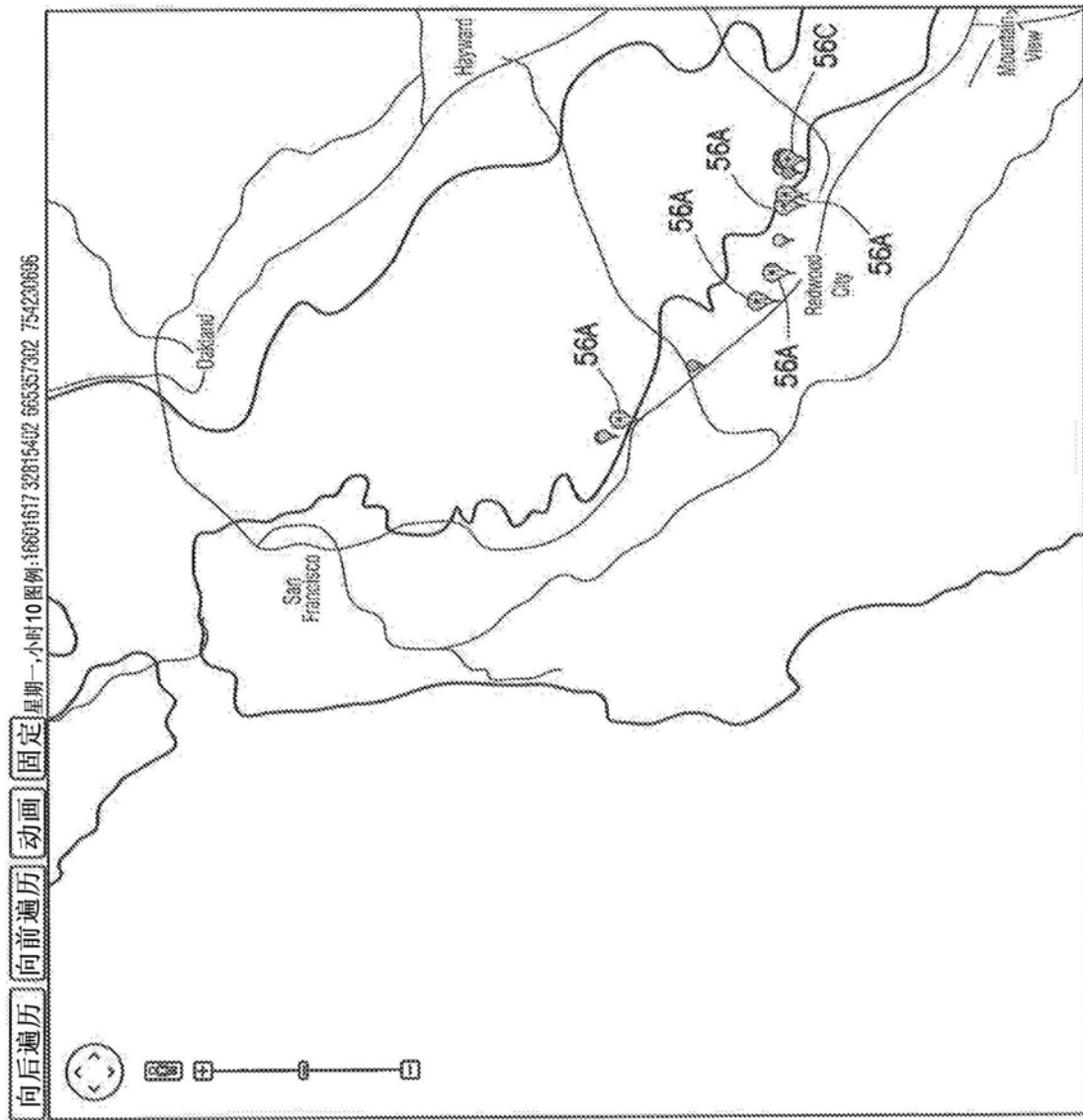


图3C

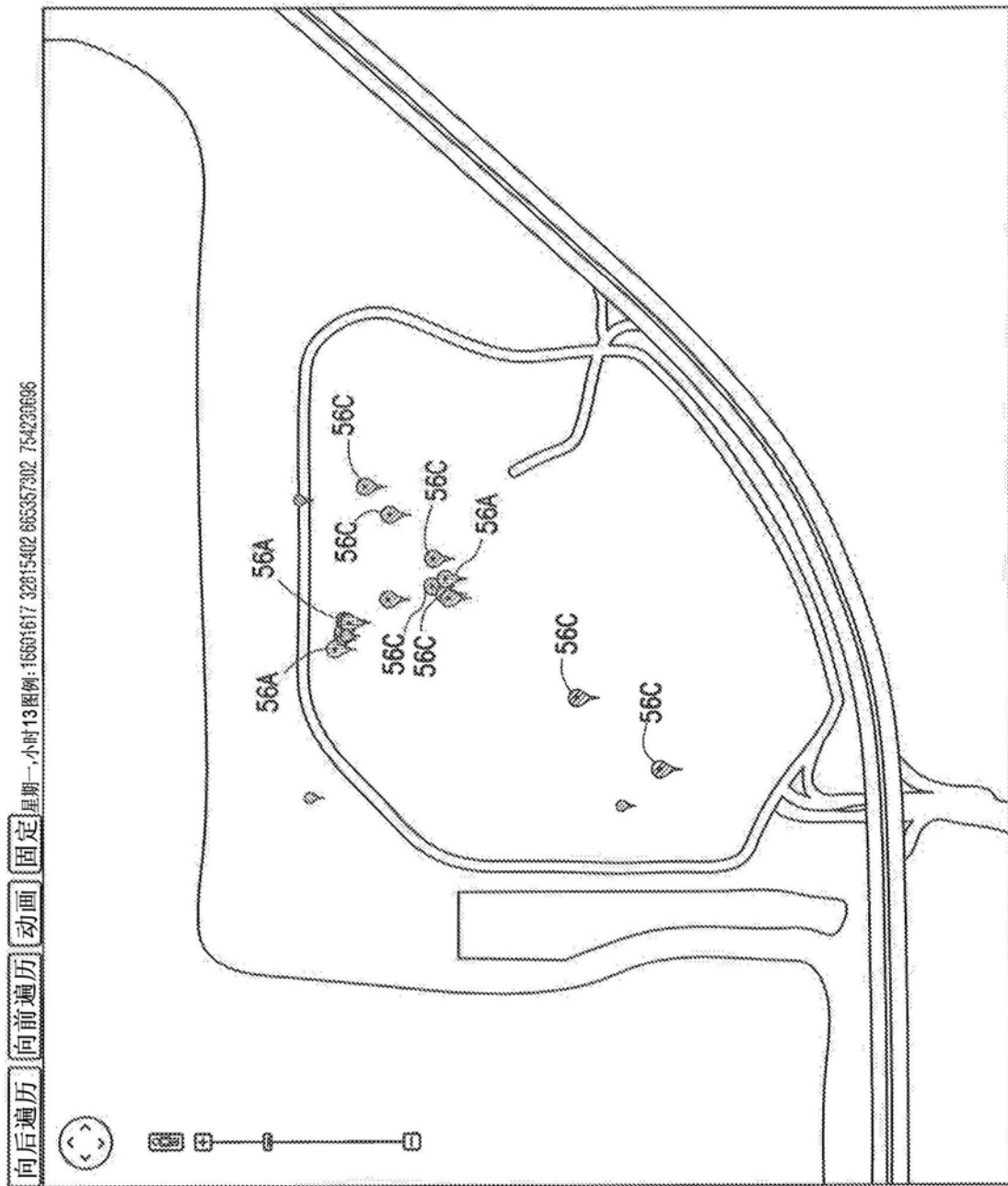


图3D

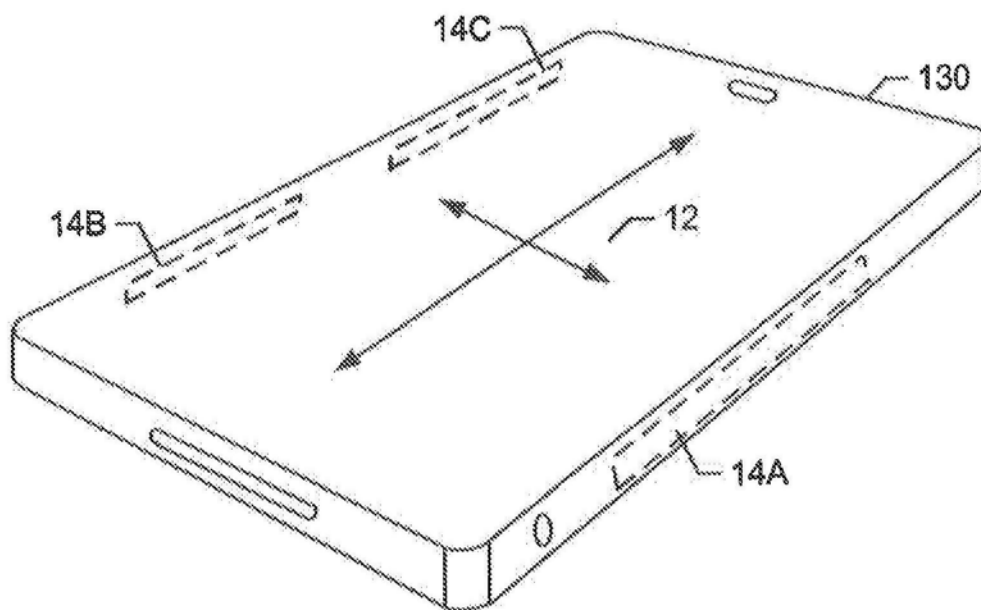


图4

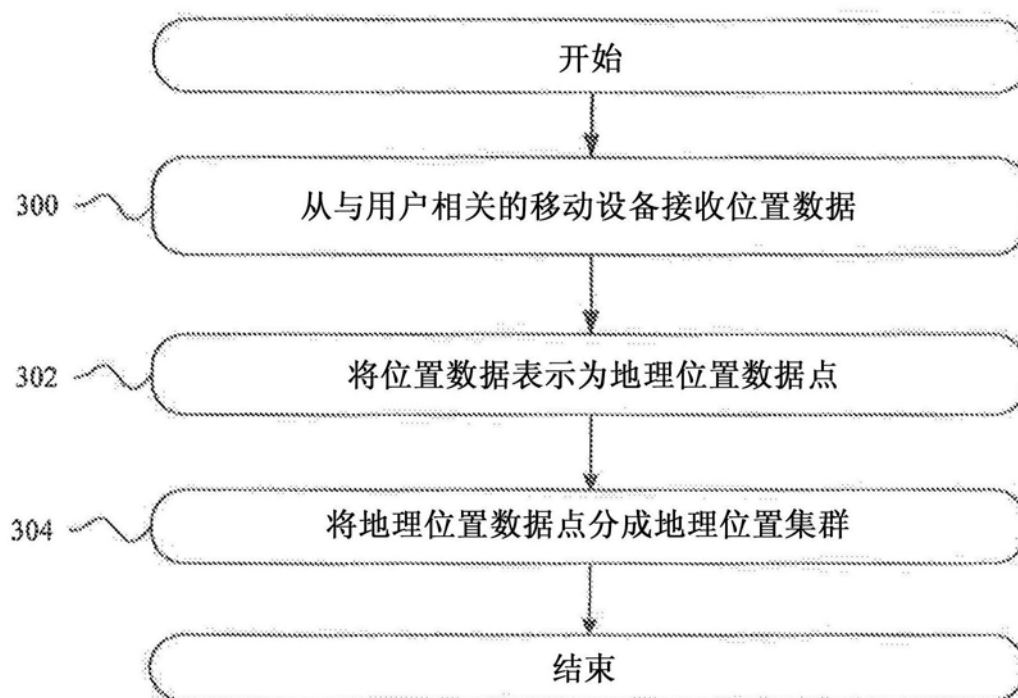


图5

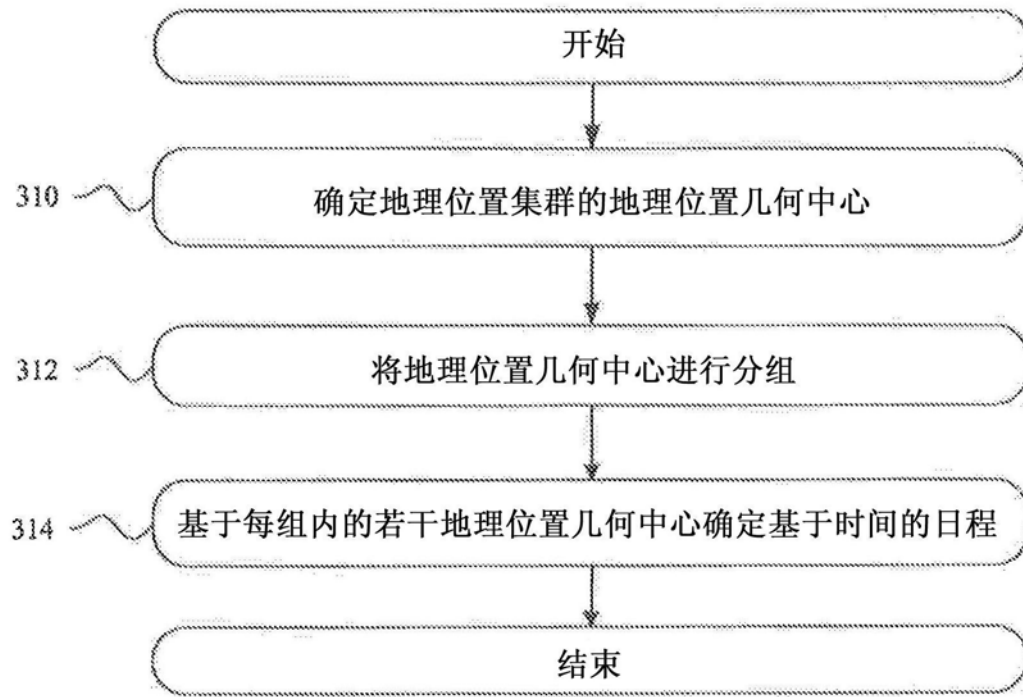


图6

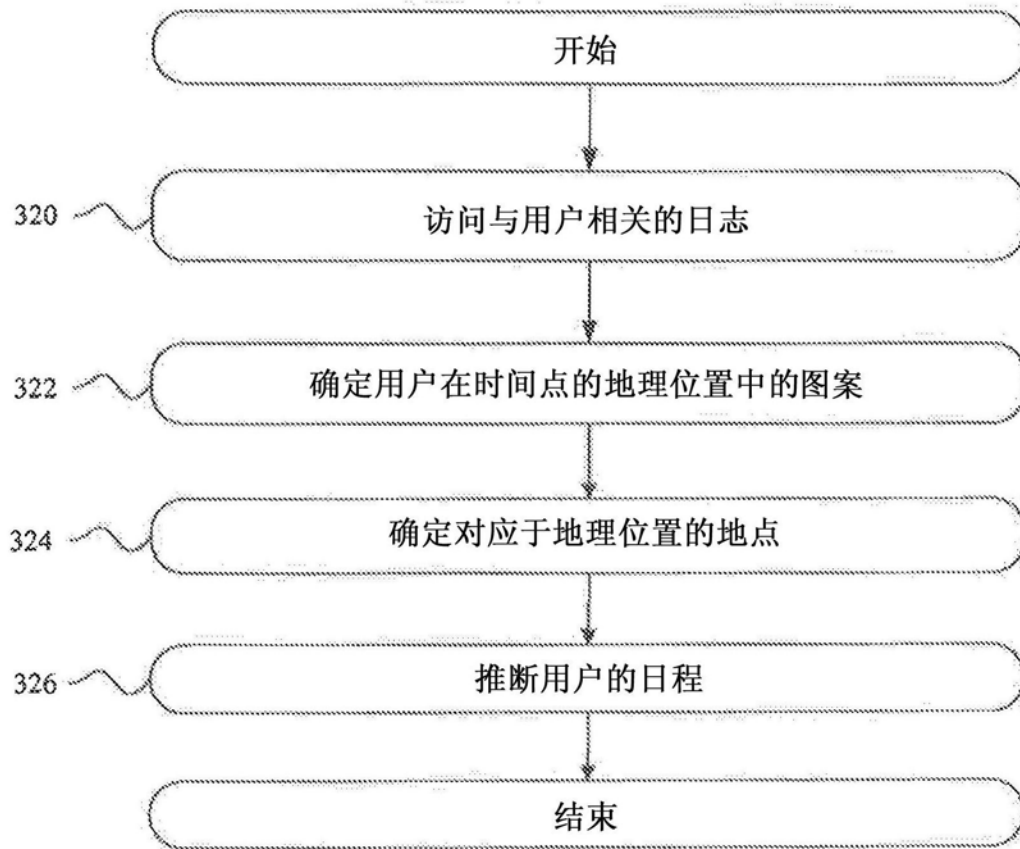


图7

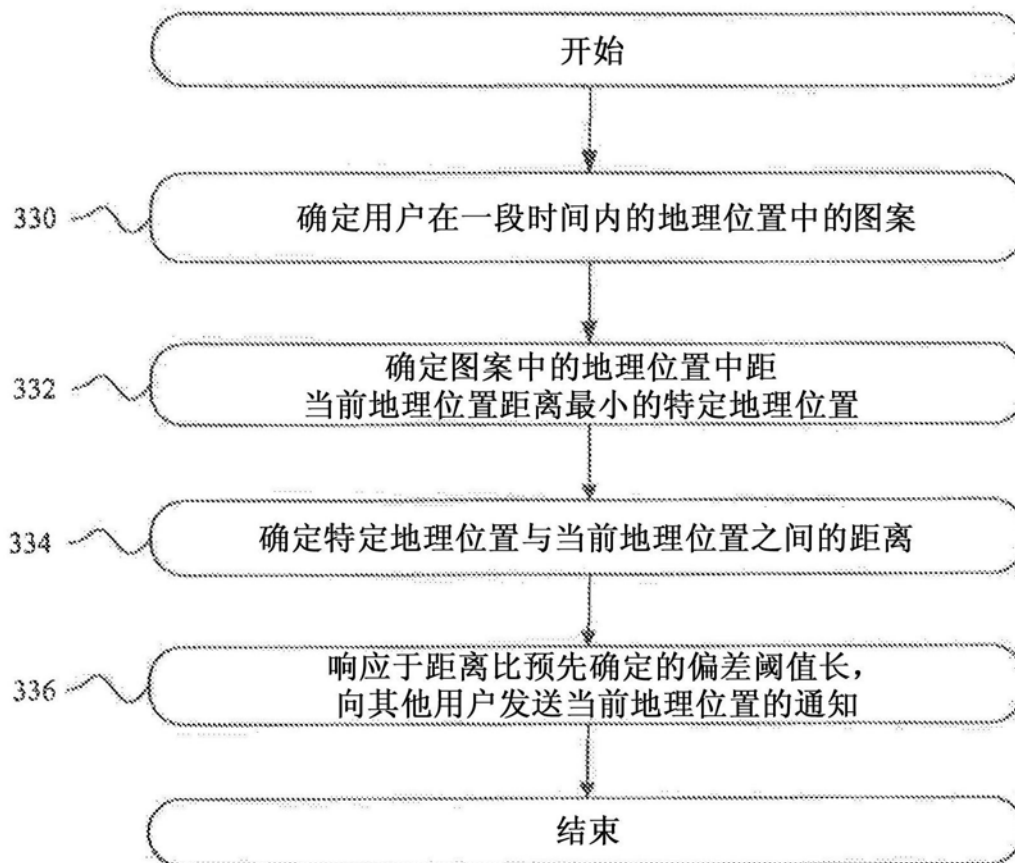


图8

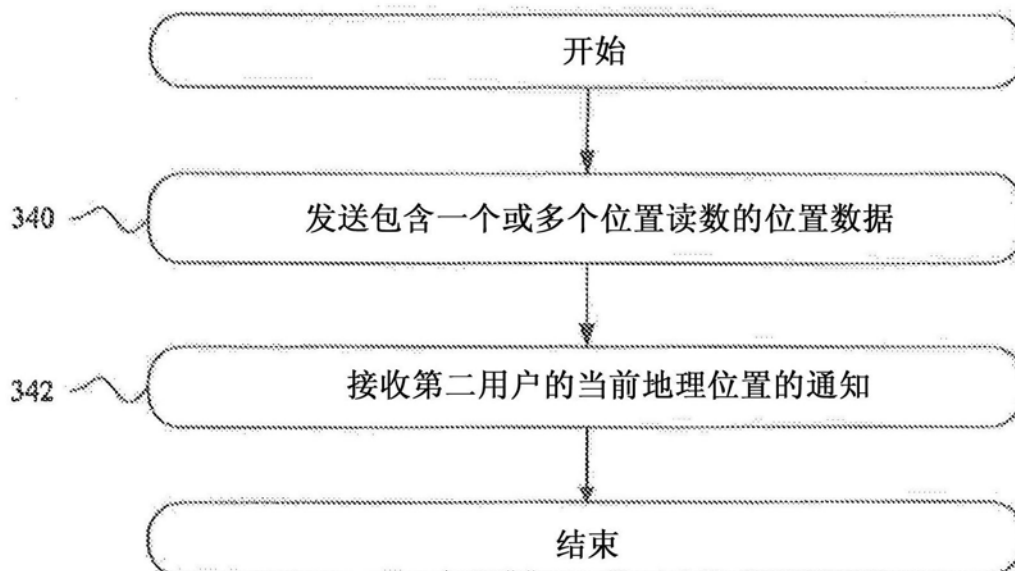


图9

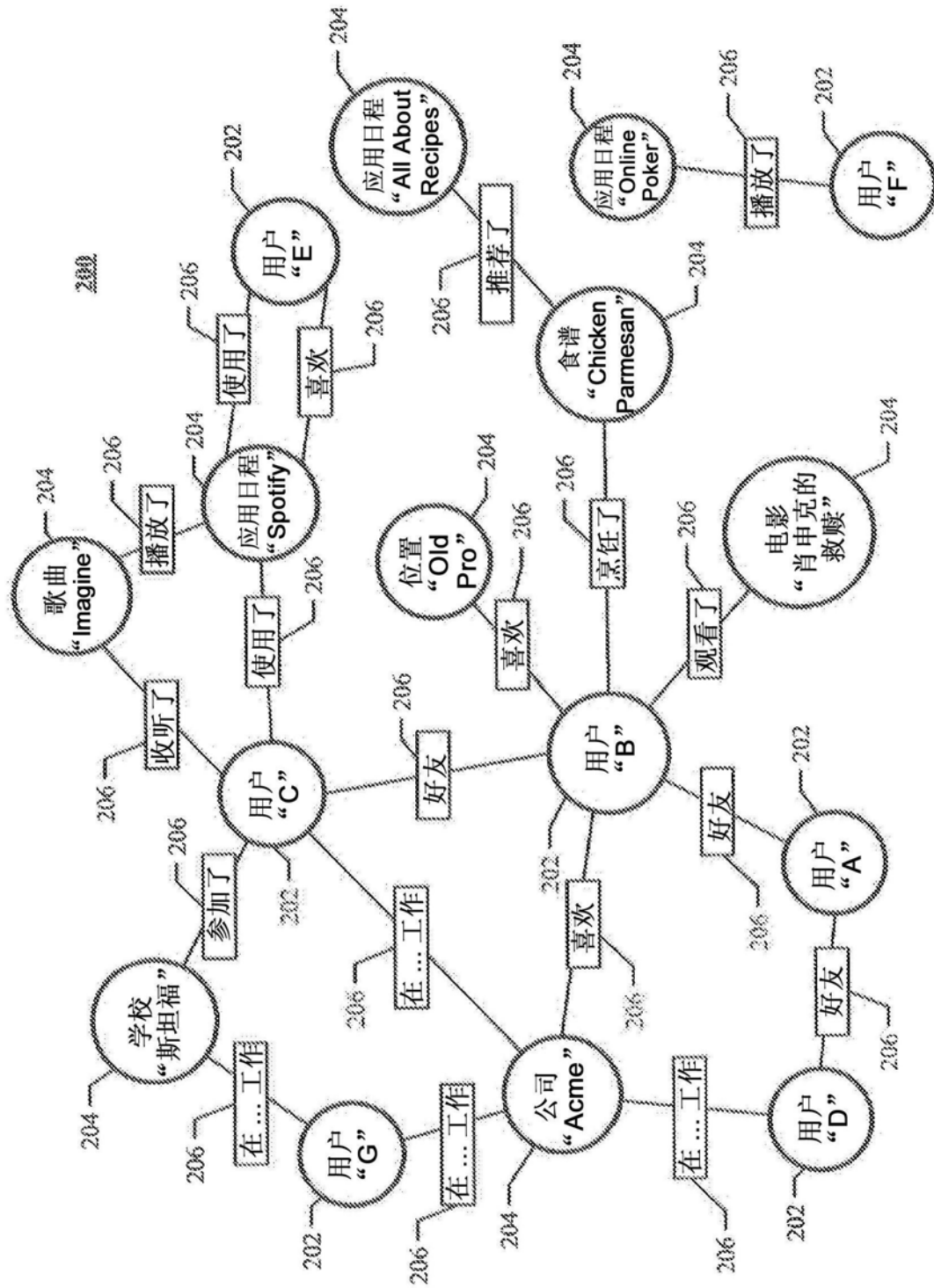


图10

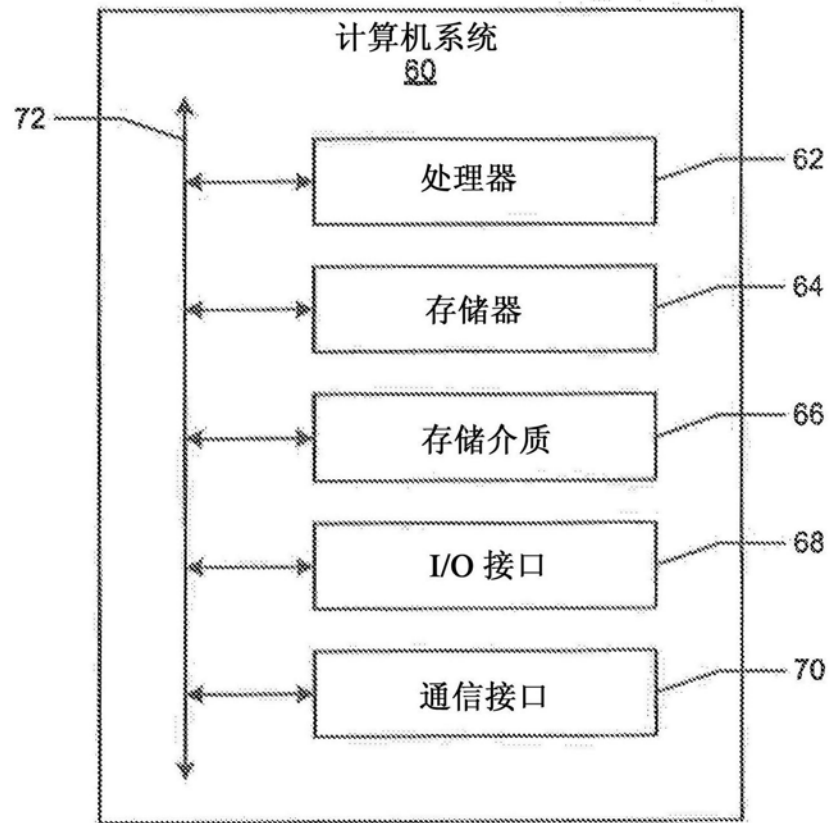


图11