

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2018/227773 A1

(43) 国际公布日

2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)

(51) 国际专利分类号:

G06F 17/30 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2017/099735

(22) 国际申请日:

2017 年 8 月 30 日 (30.08.2017)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201710439338.0 2017年6月12日 (12.06.2017) CN

(71) 申请人: 平安科技 (深圳) 有限公司 (PING AN

TECHNOLOGY(SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];

中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路

平安大厦, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 王健宗(WANG, Jianzong); 中国广东省深

圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦, Guangdong

518000 (CN)。黄章成(HUANG, Zhangcheng); 中

国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦,

Guangdong 518000 (CN)。吴天博(WU, Tianbo);

中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平

安大厦, Guangdong 518000 (CN)。肖京(XIAO,

Jing); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三

路平安大厦, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限

公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国

广东省广州市天河区花城大道 85 号 3901

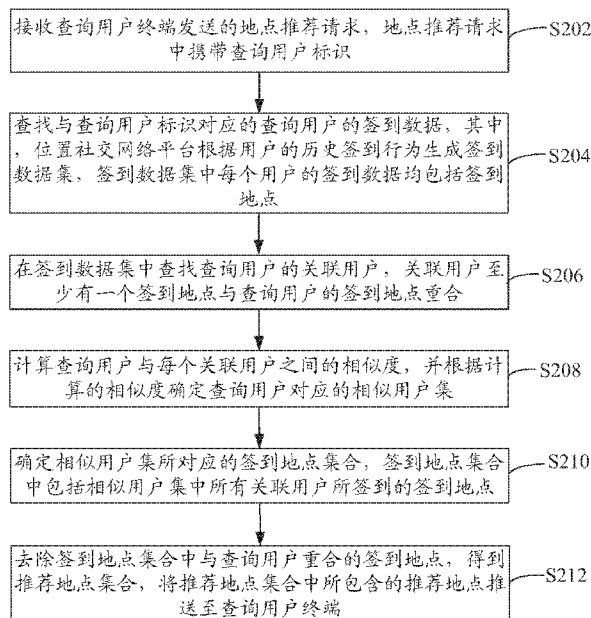
房, Guangdong 510623 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家

保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) Title: PLACE RECOMMENDATION METHOD AND APPARATUS, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 地点推荐方法、装置、计算机设备和存储介质



- S202 Receive a place recommendation request sent by a query user terminal, the place recommendation request carrying a query user identifier
- S204 Search for sign-in data of a query user corresponding to the query user identifier, wherein a position social network platform generates a sign-in data set according to past sign-in behaviors of users, and the sign-in data of each user in the sign-in data set comprises a sign-in place
- S206 Search the sign-in data set for associated users of the query user, at least one sign-in place of the associated users coinciding with the sign-in place of the query user
- S208 Calculate the similarity between the query user and each associated user, and determine a similar user set corresponding to the query user according to the calculated similarity
- S210 Determine a sign-in place set corresponding to the similar user set, the sign-in place set comprising the sign-in places where all the associated users in the similar user set sign in
- S212 Remove the sign-in place coinciding with the query user in the sign-in place set to obtain a recommended place set, and push recommended places included in the recommended place set to the query user terminal

图 2

(57) Abstract: A place recommendation method, comprising: receiving a place recommendation request sent by a query user terminal, the place recommendation request carrying a query user identifier; searching for sign-in data of a query user corresponding to the query user identifier, wherein a position social network platform generates a sign-in data set according to past sign-in behaviors of users, and the sign-in data of each user in the sign-in data set comprises a sign-in place; searching the sign-in data set for associated users of the query user; calculating the similarity between the query user and each associated user, and determining a similar user set

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

corresponding to the query user according to the calculated similarity; determining a sign-in place set corresponding to the similar user set; and removing the sign-in place coinciding with the query user in the sign-in place set to obtain a recommended place set, and pushing recommended places included in the recommended place set to the query user terminal.

(57) 摘要: 一种地点推荐方法, 包括: 接收查询用户终端发送的地点推荐请求, 地点推荐请求中携带查询用户标识; 查找与查询用户标识对应的查询用户的签到数据, 其中, 位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集, 签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点; 在签到数据集中查找查询用户的关联用户; 计算查询用户与每个关联用户之间的相似度, 并根据计算的相似度确定查询用户对应的相似用户集; 确定相似用户集所对应的签到地点集合; 去除签到地点集合中与查询用户重合的签到地点, 得到推荐地点集合, 将推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至查询用户终端。

发明名称：地点推荐方法、装置、计算机设备和存储介质

本申请要求于2017年06月12日提交中国专利局、申请号为201710439338.0、发明名称为“地点推荐方法、装置、服务器和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 背景技术

在大数据的信息爆炸时代，个性化的推荐可以帮助用户从丰富而冗杂的数据中过滤掉用户不感兴趣的信息，更好的发现用户的偏好从而增加用户在社交网络中的活跃度。

传统的个性化位置推荐方法大都是根据用户历史轨迹数据进行分析，得到用户位置偏好，进而向用户推荐与偏好相类似的位置。这种基于用户自身轨迹数据进行的位置推荐方式存在如下缺陷：首先，由于用户自身轨迹数据量少且单一，推荐的位置也会比较单一。其次，用户历史轨迹数据中可能存在用户并不喜好的地点，因此，基于用户自身历史轨迹数据进行个性化推荐不能确保精准的贴合用户偏好。

15

发明内容

根据本申请公开的各种实施例，提供一种地点推荐方法、装置、计算机设备及存储介质。

一种地点推荐方法，所述方法包括：

20 接收查询用户终端发送的地点推荐请求，所述地点推荐请求中携带查询用户标识；

查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据，其中，位置社交平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集，所述签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点；

25 在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户，所述关联用户至少有

一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合;

计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度,并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集;

确定所述相似用户集所对应的签到地点集合,所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点;

去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点,得到推荐地点集合,将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

一种地点推荐装置,所述装置包括:

请求接收模块,用于接收查询用户终端发送的地点推荐请求,所述地点推荐请求中携带查询用户标识;

签到数据查找模块,用于查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据,其中,位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集,所述签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点;

关联用户确定模块,用于在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户,所述关联用户至少有一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合;

相似用户集确定模块,用于计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度,并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集;

签到地点集合确定模块,用于确定所述相似用户集所对应的签到地点集合,所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点;

推荐地点确定模块,用于去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点,得到推荐地点集合,将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机可执行指令,所述指令被所述处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤:

接收查询用户终端发送的地点推荐请求,所述地点推荐请求中携带查询用户标识;

查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据,其中,位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集,所述签到数据集中每个用户

的签到数据均包括签到地点；

在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户，所述关联用户至少有一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合；

5 计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集；

确定所述相似用户集所对应的签到地点集合，所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点；及

去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

10

一个或者多个存储有计算机可执行指令的非易失性可读存储介质，所述指令被一个或者多个处理器执行，使得所述一个或者多个处理器执行以下步骤：

接收查询用户终端发送的地点推荐请求，所述地点推荐请求中携带查询用户标识；

15 查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据，其中，位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集，所述签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点；

在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户，所述关联用户至少有一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合；

20 计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集；

确定所述相似用户集所对应的签到地点集合，所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点；及

25 去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为一个实施例中地点推荐方法的应用环境图；

图 2 为一个实施例中地点推荐方法的流程图；

图 3 为一个实施例中计算查询用户与关联用户相似度所涉及的流程图；

图 4 为一个实施例中地点推荐步骤所涉及的流程图；

图 5 为一个实施例中地点推荐装置的结构框图；

图 6 为一个实施例中服务器的内部结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

如图 1 所示，在一个实施例中，提供了一种地点推荐方法的应用环境图，该应用环境图包括查询终端 110 和服务器 120。查询终端 110 可通过网络与服务器 120 通信。查询终端 110 可以是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机中的至少一种，但并不局限于此。服务器 120 为位置社交网络平台（Location-based Social Network, LBSN）的服务器或者服务器集群，其数据库中存储有用户的签到数据。服务器 120 接收查询用户终端发送的地点推荐请求，根据携带的查询用户标识从签到数据库中查找查询用户的签到数据，然后再从签到数据库中查找与查询用户具有重叠签到地点的关联用户。服务器 120 根据查询用户的签到数据和关联用户的签到数据计算查询用户与关联用户的相似度，并将相似度满足设定条件的关联用户确定为查询用户对应的相似用户集中的成员。相似用户集中的成员与查询用户具有相似的地点偏好，相似用户集中成员的签到地点能够较好的贴合查询用户的偏好，且相对于查询用户的历史签到地

点具有一定的多样性。

图 2 为本发明一个实施例的地点推荐方法的流程示意图。应当理解的是，虽然图 2 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必须按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，其可以以其他的顺序执行。而且图 2 中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是依次进行，而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替执行。

参考图 2，提供的地点推荐方法，该方法以应用在图 1 中的服务器 120 中进行举例说明，具体包括如下步骤：

步骤 S202：接收查询用户终端发送的地点推荐请求，地点推荐请求中携带查询用户标识。

查询用户终端中安装有可与位置社交网络平台服务器通信的终端应用，查询用户终端通过该终端应用向服务器发送地点推荐请求。在一个实施例中，可通过点击应用界面中的“地点推荐”按钮的形式发送推荐请求。或者终端登录服务器后，用户通过有规则的摇动终端本体向服务器发送推荐请求。在另一个实施例中，当服务器接收到用户登录平台请求时，即视为查询用户所在终端向服务器发送了地点推荐请求，也就是，服务器为每个登录的用户进行地点推荐。

上述位置社交网络平台可以是 Foursquare、Gowalla 或者 Facebook Places。在这些基于位置的社交网络平台上都包含了用户签到时间、签到地点以及对该地点做出的评价内容。其中，用户对地点做出的评价内容可以包括文字形式的评价，还可以包括评分评价。

步骤 S204：查找与查询用户标识对应的查询用户的签到数据，其中，位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集，签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点。

服务器根据查询用户的用户标识向签到数据集中查找对应的签到数据。其中，签到数据集为根据用户在平台内的签到行为生成的签到数据的集合，用户的签到行为为用户在历史时间段内于某一地点在向服务器发送的签到请求行为，

该签到请求中携带有用户对签到位置的评价信息。服务器根据用户的签到行为生成签到数据包括：获取签到时用户所处位置信息，并根据该位置信息定位签到场所，如餐厅、旅游景区等。在另一个实施例中，签到数据还包括根据用户输入的评价信息生成对签到地点的数值评分信息。

5 步骤 S206：在签到数据集中查找查询用户的关联用户，关联用户至少有一个签到地点与查询用户的签到地点重合。

服务器查找签到数据集中是否存在与查询用户的签到地点重合的签到数据，若是，将查找到的签到数据对应的用户定义为查询用户的关联用户。关联用户与查询用户可以有一个签到地点重合，也可以有多个签到地点重合。

10 举例来说，查询用户 u 的签到数据是： a 、 b 、 c ，用户 v 的签到数据是： a 、 d 、 e ，用户 w 的签到数据是： b 、 a 、 f 。用户 v 与查询用户 u 有一个共同访问过的地点 a ，因此，用户 v 是查询用户 u 的关联用户。用户 w 与查询用户 u 有两个共同访问过的地点，分别为 b 和 a ，因此，用户 w 是查询用户 u 的关联用户。

15 步骤 S208：计算查询用户与每个关联用户之间的相似度，并根据计算的相似度确定查询用户对应的相似用户集。

根据步骤 S206 确定的查询用户的关联用户可能是数量较大的用户群体，为了更精准的向查询用户推荐地点，本步骤对确定的关联用户进行筛选，从关联用户中确定与查询用户地点偏好更加相似的用户群体，也就是确定查询用户的相似用户集。

20 在一个实施例中，确定查询用户的相似用户集的具体方法为：根据查询用户和关联用户的签到数据计算两者之间的相似度，按照相似度由大到小的排列顺序，选择排序在前的设定数量的相似度对应的关联用户作为查询用户的相似用户集。也就是，选择前 N 个最大的相似度对应的关联用户作为查询用户的相似用户集。

25 在根据查询用户和关联用户的签到数据计算查询用户与关联用户的相似度时，可以时，关联用户与查询用户共同访问的地点越多，两者的相似度越大。或者为查询用户与关联用户访问的地点的属性越接近，两者的相似度越大。

步骤 S210：确定相似用户集所对应的签到地点集合，签到地点集合中包括

相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点。

步骤 S212: 去除签到地点集合中与查询用户重合的签到地点, 得到推荐地点集合, 将推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至查询用户终端。

根据相似用户集中包括的所有关联用户的签到数据, 确定相似用户集对应的
5 的签到地点集合。也就是, 相似用户集中所有关联用户访问过的签到地点都可以在对应的签到地点集合中找到。

举例来说, 相似用户集中的关联用户分别为: 关联用户 A: a 、 d 、 e ; 关联用户 B: b 、 a 、 f ; 和关联用户 C: c 、 b 、 e , 则该相似用户集对应的签到地点集合为 $\{a, b, c, d, e, f\}$ 。

10 去除相似用户集对应的签到地点集合中查询用户签到过的签到地点, 得到推荐地点集合。若查询用户的签到地点集合为 $\{a, b, c\}$, 则推荐地点集合为 $\{d, e, f\}$, 将推荐地点集合中的推荐地点推送至查询用户终端。

本实施例中, 查询用户的相似用户集中的用户与查询用户具有相似的地点偏好, 相似用户集中的用户访问过的地点在一定概率上能够贴合查询用户的偏好。且以相似用户集对应的签到地点作为推荐地点基础, 用户的多样性决定了
15 推荐地点也更具多样性。推荐地点不限于查询用户本身访问的地点的同类型的地点, 可以是在一定程度上贴合查询用户偏好的其他类型的地点。

在一个实施例中, 签到数据还包括根据用户输入的评价信息生成对签到地点的数值评分信息。

20 举例来说, 查询用户的签到数据可以包括 $(a, 0.8)$ 、 $(b, 0.5)$ 、 $(c, 0.3)$ 3 条签到数据。其中, 签到数据中的 a 、 b 、 c 为查询用户的签到地点, 每条数据中的数值为查询用户对签到地点的评分分值。查询用户的每条签到数据对应具体的签到时间, 当查询用户在不同的签到时间签到一个签到地点, 将生成多条签到数据, 如在时刻 t_1 、 t_2 查询用户均签到了地点 a , 则将产生两条签到数据,
25 如 $(a, 0.8)$ 、 $(a, 0.9)$ 。

如图 3 所示, 步骤 S208: 计算查询用户与每个关联用户之间的相似度, 并根据计算的相似度确定查询用户对应的相似用户集, 包括如下步骤:

步骤 S302: 计算每个关联用户与查询用户之间的相似度, 其中, 查询用户

与关联用户所签到的签到地点越集中、对共同签到地点的评分越接近，计算得到的相似度数值越大。

具体的，查询用户与关联用户的签到地点是否集中判定取决于如下因素：签到相同地点的次数总和（考虑其中一个用户签到共同签到地点多次的情况）和签到非共同签到地点的次数总和。签到相同地点的次数总和越大且签到非共同签到地点的次数总和越小，则关联用户与查询用户的签到地点越集中。

举例来说，查询用户签到地点的集合分别为 $\{a,b,c,a,d,e,f,e,h\}$ ，关联用户 A 签到地点集合为 $\{a,m,i,l,m,b,f,k,h\}$ ，关联用户 B 签到地点集合为 $\{a,b,e,o,f,k,m\}$

关联用户 A 与查询用户签到相同地点次数总和为 5，分别为 a, a, b, f, h ，签到非共同签到地点的次数为 9，分别为 $c, d, e, e, m, i, l, m, k$ ；关联用户 B 与查询用户签到相同地点次数总和为 6，分别为 a, b, a, e, e, f ，签到非共同签到地点的次数为 6，分别为 c, d, h, o, m, k 。由上述分析可知，关联用户 B 与查询用户的签到地点更加集中。

在一个实施例中，可通过计算查询用户与关联用户对相同签到地点的评分的方差值或者标准差或者评分差的绝对值判定两者对共同签到地点的评分是否比较接近。以评分差的绝对值为例，如查询用户与关联用户的共同访问的地点分别为 a 和 b ，对两者的评分分别为 $\{0.6, 0.8\}$ 、 $\{0.5, 0.9\}$ ，则两者的评分接近程度为 $|0.6 - 0.5| + |0.8 - 0.9|$ ，该值越小，关联用户与查询用户之间的评分越接近，相似度越大。

步骤 S304：将相似度大于设定阈值的关联用户组成查询用户的相似用户集。

根据签到地点是否集中，对共同签到地点的评分是否接近这两个因素计算查询用户和关联用户之间的相似度，将相似度大于设定阈值的关联用户作为查询用户相似用户集中的成员。

其中，阈值的大小可以是预先设定的，例如可以是 0.8。相似度大于 0.8 的关联用户组成查询用户的相似用户集。若根据预设的阈值确定的相似用户集中成员规模较小时（如确定的相似用户集中关联用户的个数小于 2 个），则调整设定阈值的大小，重新确定相似用户集。

在一个实施例中，服务器预先预设多个级别的相似度阈值，如精准阈值（如

0.8)、标准阈值(如 0.6)、粗放阈值(如 0.4), 精准阈值>标准阈值>粗放阈值。当根据精准阈值无法确定相似用户集或者确定的相似用户集的规模较小时, 则调整阈值为标准阈值。进一步的, 若根据标准阈值无法确定相似用户集或者确定的相似用户集的规模较小时, 则调整阈值为粗放阈值。

- 5 本实施例中, 综合考虑签到次数和签到地点评分, 可使计算出的相似度更加能够体现关联用户与查询用户之间的相似程度, 即可使根据相似用户进行的地点的推荐更加能够贴和用户对地点的偏好。

10 在一个实施例中, 可通过下述公式计算每个关联用户与查询用户之间的相似度:

$$sim(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}})}{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}}) + \sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j}{r^{\max}}} \quad (1)$$

其中, u 、 v 分别代表查询用户和关联用户; $sim(u, v)$ 为关联用户与查询用户之间的相似度; $i \in I_{uv}$ 为关联用户与查询用户共同的签到地点; $j \in I_u \cup I_v - I_{uv}$ 为关联用户与查询用户非共同的签到地点; R_{ui} 和 R_{vi} 分别为查询用户、关联用户对地点 i 的评分; r_j 为查询用户或者关联用户对地点 j 的签到次数; $r^{\max}$ 为位置社交网络平台上被任一用户签到次数最多的签到地点对应的签到次数, 对于同一位置社交网络平台 $r^{\max}$ 实质上为一个定值, 其作用是进行分值的归一化处理。

举例来说, 假设有两个用户 u 和 v , $r^{\max}$ 假设为 5, 对应的签到数据分别为:
 u : $(a, 0.6)$ 、 $(b, 0.5)$ 、 $(a, 0.7)$
 v : $(a, 0.5)$ 、 $(c, 0.4)$, 则公式 (1) 中的 i 签到地点 a , j 指代签到地点 b 和 c ,

$$\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}}) = (1 - \frac{|0.6 - 0.5|}{r^{\max}}) + (1 - \frac{|0.7 - 0.5|}{r^{\max}}) = 2 - \frac{0.3}{r^{\max}} = 1.94;$$

$$\sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j}{r^{\max}} = \frac{1}{r^{\max}} + \frac{1}{r^{\max}} = \frac{2}{r^{\max}} = 0.4;$$

$$\text{则 } sim(u, v) = \frac{1.94}{1.94 + 0.4} = 0.829$$

通过公式 (1) 计算的相似度不仅衡量了两个用户共同访问过的地点的集合,

而且充分考虑了其他非共同访问的地点，也就是两者访问地点的分散度（或者集中度），加之用户对签到地点的评分因素的考量，使得计算的相似度能够比较准确地评估两者之间的地点偏好是否相似。

5 在一个实施例中，如图 4 所示，步骤 S210：除签到地点集合中与查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至查询用户终端的步骤包括：

步骤 S402：去除签到地点集合中与查询用户重合的签到地点，得到待推荐地点集合。

10 相似用户集中所有查询用户未曾签到过的地点为待推荐地点集合。向查询用户推荐的地点应该是查询用户未曾访问过的地点。

本实施例中，向查询用户待推荐的地点以相似用户集对应的签到地点集合中抽取出来。相似用户集中的关联用户与查询用户具有一定的地点偏好相似度，基于相似用户集对应的签到地点进行查询用户地点推荐在一定程度上贴合了查
15 询用户的偏好。

步骤 S404：计算查询用户与待推荐地点集合中每一个待推荐地点的兴趣度，将兴趣度大于设定阈值的待推荐地点推送至查询用户终端；其中，兴趣度是通过查询用户与相似用户集中签到待推荐地点的关联用户之间的相似度以及关联用户对待推荐地点的评分计算得到的。

20 为了使推荐的地点更加精准的贴合查询用户的喜好，本实施例中，对确定的待推荐地点进行进一步的精准挑选，以挑选出最能够贴合查询用户真实偏好的地点。具体为：计算待推荐地点与查询用户之间的兴趣度。待推荐地点与查询用户之间的兴趣度越高，该地点与查询用户偏好之间的贴合度越高。

本实施例中，首先在相似用户集中查找签到过待推荐地点的关联用户。然后
25 根据步骤 S208 中计算的查找的关联用户与查询用户之间的相似度以及关联用户对该签到地点的评分来计算查询用户与待查询地点的兴趣度。也就是，通过关联用户与查询用户之间的相似度关系以及关联用户与地点的评分关系，得到查询用户与地点的兴趣度关系。

举例来说, 计算待推荐地点 A 与查询用户之间的兴趣度。在相似用户集中查找访问过待推荐地点 A 的关联用户分别为关联用户 u_1 、 u_2 、 u_3 。关联用户 u_1 、 u_2 、 u_3 各自的签到数据中包括有其对推荐地点 A 的评分信息, 根据计算的关联用户与查询用户的相似度以及关联用户对推荐地点 A 的评分计算查询用户与推荐地点 A 的兴趣度, 其中, 关联用户对推荐地的评分越高、关联用户与查询用户的相似度越高, 推荐地点与查询用户的兴趣度越高。

在一个实施例中, 查询用户与待推荐地点之间的兴趣度可通过下述公式 (2) 来计算:

$$p(u, j) = \frac{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k) \times R_{u_k j}}{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k)} \quad (2)$$

其中, u 为查询用户, j 为确定的待推荐地点集合中的待推荐地点; U 为查询用户的相似用户集, u_k 是相似用户集中的签到过待推荐地点 j 的关联用户; $\text{sim}(u, u_k)$ 为查询用户 u 与关联用户 u_k 之间的相似度, $R_{u_k j}$ 为关联用户 u_k 对待推荐地点 j 的评分。

假设: 计算查询用户 u 与待推荐地点 A 之间的兴趣度。在 u 的相似用户集中查找签到过待推荐地点 A 的关联用户分别为关联用户 u_1 、 u_2 、 u_3 , 关联用户 u_1 、 u_2 、 u_3 对待推荐地点 A 的评分分别为 $R_{u_1 A}$ 、 $R_{u_2 A}$ 、 $R_{u_3 A}$, 查询用户与关联用户 u_1 、 u_2 、 u_3 的相似度分别为 $\text{sim}(u, u_1)$ 、 $\text{sim}(u, u_2)$ 和 $\text{sim}(u, u_3)$; 则查询用户 u 与待推荐地点 A 之间的兴趣度: $p(u, A) = \frac{\text{sim}(u, u_1) \times R_{u_1 A} + \text{sim}(u, u_2) \times R_{u_2 A} + \text{sim}(u, u_3) \times R_{u_3 A}}{\text{sim}(u, u_1) + \text{sim}(u, u_2) + \text{sim}(u, u_3)}$ 。

公式 (2) 利用查询用户与关联用户以及关联用户与待推荐地点的关系, 可计算出查询用户与待推荐地点的兴趣度, 该兴趣度能够很好的体现查询用户对待推荐地点感兴趣程度。将感兴趣程度较大的待推荐地点推送至查询用户终端, 使得推送的地点更加贴合用户本身真实的偏好, 即实现了针对用户的精准推送。

在一个实施例中, 如图 5 所示, 提供了一种地点推荐装置, 该装置包括:

请求接收模块 502, 用于接收查询用户终端发送的地点推荐请求, 地点推荐

请求中携带查询用户标识。

签到数据查找模块 504, 查找与查询用户标识对应的查询用户的签到数据, 其中, 位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集, 签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点。

5 关联用户确定模块 506, 在签到数据集中查找查询用户的关联用户, 关联用户至少有一个签到地点与查询用户的签到地点重合。

相似用户集确定模块 508, 用于计算查询用户与每个关联用户之间的相似度, 并根据计算的相似度确定查询用户对应的相似用户集。

10 签到地点集合确定模块 510, 用于确定相似用户集所对应的签到地点集合, 签到地点集合中包括相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点。

推荐地点确定模块 512, 用于去除签到地点集合中与查询用户重合的签到地点, 得到推荐地点集合, 将推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至查询用户终端。

15 在一个实施例中, 签到数据还包括对签到地点的评分; 相似用户集确定模块 508, 还用于计算每个关联用户与查询用户之间的相似度, 其中, 查询用户与关联用户所签到的签到地点越集中、对共同签到地点的评分越接近, 计算得到的相似度数越大; 将相似度大于设定阈值的关联用户组成查询用户的相似用户集。

20 在一个实施例中, 通过下述公式计算每个关联用户与查询用户之间的相似度:

$$sim(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}})}{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}}) + \sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j^{\max}}{r^{\max}}}$$

25 其中, u 、 v 分别代表查询用户和关联用户; $sim(u, v)$ 为关联用户与查询用户之间的相似度; $i \in I_{uv}$ 为关联用户与查询用户共同的签到地点; $j \in I_u \cup I_v - I_{uv}$ 为关联用户与查询用户非共同的签到地点; R_{ui} 和 R_{vi} 分别为查询用户、关联用户对地点 i 的评分; $r^{\max}$ 为位置社交网络平台上被任一用户签到次数最多的签到地点对应的签到次数。

在一个实施例中，推荐地点确定模块 512，还用于去除签到地点集合中与查询用户重合的签到地点，得到待推荐地点集合；计算查询用户与待推荐地点集合中每一个待推荐地点的兴趣度，将兴趣度大于设定阈值的待推荐地点推送至查询用户终端，其中，其中，兴趣度是通过查询用户与相似用户集中签到待推
5 荐地点的关联用户之间的相似度以及关联用户对待推荐地点的评分计算得到的。

在一个实施例中，查询用户与待推荐地点的兴趣度的计算公式为：

$$p(u, j) = \frac{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k) \times R_{u_k j}}{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k)}$$

其中， u 为查询用户， j 为确定的待推荐地点集合中的待推荐地点； U 为查询用户的相似用户集， u_k 是相似用户集中的签到过待推荐地点 j 的关联用户；

10 $\text{sim}(u, u_k)$ 为查询用户 u 与关联用户 u_k 之间的相似度， $R_{u_k j}$ 为关联用户 u_k 对待推荐地点 j 的评分。

在一个实施例中，上述各个实施例中的数据发布装置可以实现为一种计算程序的形式，计算机程序对应的计算机可执行指令可在如图 6 所示的计算机设备上运行。该计算机设备可以是一台物理服务器，也可以是多台服务器构成的
15 服务器集群。其内部结构为：包括通过系统总线连接的处理器、非易失性存储介质、内存储器 and 网络接口。其中，该计算机设备的非易失性存储介质存储有操作系统、数据库和至少一条上述的由数据发布装置实现的计算机可执行指令。数据库用于存储数据，如存储用户的签到数据。处理器用于提供计算和控制能力，支撑整个计算机设备的运行。内存储器为非易失性存储介质中的操作系统
20 和用于实现数据发布的计算机可执行指令的运行提供环境。网络接口用于与查询终端进行通信连接。

本领域技术人员可以理解，图 6 中示出的计算机设备的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的服务器的限定，具体的服务器可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某
25 些部件，或者具有不同的部件布置。

上述的网络接口可以是以太网卡或者无线网卡等。上述各模块还可以硬件形式内嵌于或者独立于上述的计算机设备中。也可以如上述的以软件的形式存储于差分发布服务器的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。该处理器可以为中央处理单元（CPU）、微处理器、单片机等。

5 在一个实施例中，提供了一个或多个存储有计算机可执行指令的非易失性可读存储介质，该指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行上述各实施例方法中的全部或部分流程。上述的计算机可执行指令为由上述各实施例方法中的全部或者部分流程实现的计算机程序对应的计算机可执行指令。

10 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机可执行指令来指令相关的硬件来完成，程序可存储于一计算机可读取存储介质中，如本发明实施例中，该程序可存储于计算机系统的非易失性可读存储介质中，并被该计算机系统至少一个处理器执行，以实现包括如上述各方法的实施例的流程。其中，非易失性可读存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory, ROM）等。

15 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

权利要求书

1、一种地点推荐方法，所述方法包括：

接收查询用户终端发送的地点推荐请求，所述地点推荐请求中携带查询用户标识；

查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据，其中，位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集，所述签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点；

在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户，所述关联用户至少有一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合；

计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集；

确定所述相似用户集所对应的签到地点集合，所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点；及

去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述签到数据还包括对所述签到地点的评分；

所述计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集，包括：

计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度，其中，所述查询用户与所述关联用户所签到的签到地点越集中、对共同签到地点的评分越接近，计算得到的相似度数值越大；

将所述相似度大于设定阈值的所述关联用户组成所述查询用户的相似用户集。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度为：

通过下述公式计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度：

$$sim(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}})}{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}}) + \sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j^{\max}}{r^{\max}}}$$

其中, u 、 v 分别代表查询用户和关联用户; $sim(u, v)$ 为关联用户与查询用户之间的相似度; $i \in I_{uv}$ 为关联用户与查询用户共同的签到地点; $j \in I_u \cup I_v - I_{uv}$ 为关联用户与查询用户非共同的签到地点; R_{ui} 和 R_{vi} 分别为查询用户、关联用户对地点 i 的评分; $r^{\max}$ 为位置社交网络平台上被任一用户签到次数最多的签到地点对应的签到次数。

4、根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点, 得到推荐地点集合, 将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端, 包括:

去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点, 得到待推荐地点集合;

计算所述查询用户与所述待推荐地点集合中每一个待推荐地点的兴趣度, 将所述兴趣度大于设定阈值的所述待推荐地点推送至所述查询用户终端;

其中, 所述兴趣度是通过所述查询用户与所述相似用户集中签到所述待推荐地点的关联用户之间的所述相似度以及所述关联用户对所述待推荐地点的评分计算得到的。

5、根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述查询用户与所述待推荐地点的兴趣度的计算公式为:

$$p(u, j) = \frac{\sum_{u_k \in U} sim(u, u_k) \times R_{u_k j}}{\sum_{u_k \in U} sim(u, u_k)}$$

其中, u 为查询用户, j 为确定的待推荐地点集合中的待推荐地点; U 为所述查询用户的相似用户集, u_k 是所述相似用户集中的签到过所述待推荐地点 j 的关联用户; $sim(u, u_k)$ 为查询用户 u 与关联用户 u_k 之间的相似度, $R_{u_k j}$ 为关联用户 u_k 对待推荐地点 j 的评分。

6、一种地点推荐装置，其特征在于，所述装置包括：

请求接收模块，用于接收查询用户终端发送的地点推荐请求，所述地点推荐请求中携带查询用户标识；

签到数据查找模块，用于查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据，其中，位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集，所述签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点；

关联用户确定模块，用于在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户，所述关联用户至少有一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合；

相似用户集确定模块，用于计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集；

签到地点集合确定模块，用于确定所述相似用户集所对应的签到地点集合，所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点；

推荐地点确定模块，用于去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述签到数据还包括对所述签到地点的评分；所述相似用户集确定模块，还用于计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度，其中，所述查询用户与所述关联用户所签到的签到地点越集中、对共同签到地点的评分越接近，计算得到的相似度数值越大；将所述相似度大于设定阈值的所述关联用户组成所述查询用户的相似用户集。

8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述相似用户集确定模块，还用于通过下述公式计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度：

$$sim(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{max}})}{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{max}}) + \sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j^{max}}{r^{max}}}$$

其中， u 、 v 分别代表查询用户和关联用户； $sim(u, v)$ 为关联用户与查询用户之间的相似度； $i \in I_{uv}$ 为关联用户与查询用户共同的签到地点； $j \in I_u \cup I_v - I_{uv}$ 为关联用户与查询用户非共同的签到地点； R_{ui} 和 R_{vi} 分别为查询用户、关联用户对

地点 i 的评分; $r^{\max}$ 为位置社交网络平台上被任一用户签到次数最多的签到地点对应的签到次数。

9、根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述推荐地点确定模块,还用于去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点,得到待推荐地点集合;计算所述查询用户与所述待推荐地点集合中每一个待推荐地点的兴趣度,将所述兴趣度大于设定阈值的所述待推荐地点推送至所述查询用户终端;

其中,所述兴趣度是通过所述查询用户与所述相似用户集中签到所述待推荐地点的关联用户之间的所述相似度以及所述关联用户对所述待推荐地点的评分计算得到的。

10、根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述查询用户与所述待推荐地点的兴趣度的计算公式为:

$$p(u, j) = \frac{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k) \times R_{u_k j}}{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k)}$$

其中, u 为查询用户, j 为确定的待推荐地点集合中的待推荐地点; U 为所述查询用户的相似用户集, u_k 是所述相似用户集中的签到过所述待推荐地点 j 的关联用户; $\text{sim}(u, u_k)$ 为查询用户 u 与关联用户 u_k 之间的相似度, $R_{u_k j}$ 为关联用户 u_k 对待推荐地点 j 的评分。

11、一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机可执行指令,所述指令被所述处理器执行时,使得所述处理器执行以下步骤:

20 接收查询用户终端发送的地点推荐请求,所述地点推荐请求中携带查询用户标识;

查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据,其中,位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集,所述签到数据集中每个用户的签到数据均包括签到地点;

25 在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户,所述关联用户至少有一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合;

计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集；

确定所述相似用户集所对应的签到地点集合，所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点；及

5 去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

12、根据权利要求 11 所述的计算机设备，其特征在于，所述签到数据还包括对所述签到地点的评分；

所述处理器执行的所述计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度，
10 并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集，包括：

计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度，其中，所述查询用户与所述关联用户所签到的签到地点越集中、对共同签到地点的评分越接近，计算得到的相似度数值越大；

15 将所述相似度大于设定阈值的所述关联用户组成所述查询用户的相似用户集。

13、根据权利要求 12 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行的所述计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度为：

通过下述公式计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度：

$$sim(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}})}{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}}) + \sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j^{\max}}{r^{\max}}}$$

20 其中， u 、 v 分别代表查询用户和关联用户； $sim(u, v)$ 为关联用户与查询用户之间的相似度； $i \in I_{uv}$ 为关联用户与查询用户共同的签到地点； $j \in I_u \cup I_v - I_{uv}$ 为关联用户与查询用户非共同的签到地点； R_{ui} 和 R_{vi} 分别为查询用户、关联用户对地点 i 的评分； $r^{\max}$ 为位置社交网络平台上被任一用户签到次数最多的签到地点对应的签到次数。

25 14、根据权利要求 12 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行的所述去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点

集合, 将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端, 包括:

去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点, 得到待推荐地点集合;

5 计算所述查询用户与所述待推荐地点集合中每一个待推荐地点的兴趣度, 将所述兴趣度大于设定阈值的所述待推荐地点推送至所述查询用户终端;

其中, 所述兴趣度是通过所述查询用户与所述相似用户集中签到所述待推荐地点的关联用户之间的所述相似度以及所述关联用户对所述待推荐地点的评分计算得到的。

10 15、根据权利要求 14 所述的计算机设备, 其特征在于, 所述查询用户与所述待推荐地点的兴趣度的计算公式为:

$$p(u, j) = \frac{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k) \times R_{u_k, j}}{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k)}$$

其中, u 为查询用户, j 为确定的待推荐地点集合中的待推荐地点; U 为所述查询用户的相似用户集, u_k 是所述相似用户集中的签到过所述待推荐地点 j 的
15 关联用户; $\text{sim}(u, u_k)$ 为查询用户 u 与关联用户 u_k 之间的相似度, $R_{u_k, j}$ 为关联用户 u_k 对待推荐地点 j 的评分。

20 16、一个或者多个存储有计算机可执行指令的非易失性可读存储介质, 所述指令被一个或者多个处理器执行, 使得所述一个或者多个处理器执行以下步骤:

接收查询用户终端发送的地点推荐请求, 所述地点推荐请求中携带查询用户标识;

查找与所述查询用户标识对应的查询用户的签到数据, 其中, 位置社交网络平台根据用户的历史签到行为生成签到数据集, 所述签到数据集中每个用户
25 的签到数据均包括签到地点;

在所述签到数据集中查找所述查询用户的关联用户, 所述关联用户至少有

一个签到地点与所述查询用户的签到地点重合;

计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度, 并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集;

确定所述相似用户集所对应的签到地点集合, 所述签到地点集合中包括所述相似用户集中所有关联用户所签到的签到地点; 及

去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点, 得到推荐地点集合, 将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端。

17、根据权利要求 16 所述的非易失性可读存储介质, 其特征在于, 所述签到数据还包括对所述签到地点的评分;

所述处理器执行的所述计算查询用户与每个所述关联用户之间的相似度, 并根据计算的所述相似度确定所述查询用户对应的相似用户集, 包括:

计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度, 其中, 所述查询用户与所述关联用户所签到的签到地点越集中、对共同签到地点的评分越接近, 计算得到的相似度数值越大;

将所述相似度大于设定阈值的所述关联用户组成所述查询用户的相似用户集。

18、根据权利要求 17 所述的非易失性可读存储介质, 其特征在于, 所述处理器执行的所述计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度为:

通过下述公式计算每个所述关联用户与所述查询用户之间的相似度:

$$sim(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}})}{\sum_{i \in I_{uv}} (1 - \frac{|R_{ui} - R_{vi}|}{r^{\max}}) + \sum_{j \in I_u \cup I_v - I_{uv}} \frac{r_j^{\max}}{r^{\max}}}$$

其中, u 、 v 分别代表查询用户和关联用户; $sim(u, v)$ 为关联用户与查询用户之间的相似度; $i \in I_{uv}$ 为关联用户与查询用户共同的签到地点; $j \in I_u \cup I_v - I_{uv}$ 为关联用户与查询用户非共同的签到地点; R_{ui} 和 R_{vi} 分别为查询用户、关联用户对地点 i 的评分; $r^{\max}$ 为位置社交网络平台上被任一用户签到次数最多的签到地点对应的签到次数。

19、根据权利要求 17 所述的非易失性可读存储介质, 其特征在于, 所述处

理器执行的所述去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到推荐地点集合，将所述推荐地点集合中所包含的推荐地点推送至所述查询用户终端，包括：

5 去除所述签到地点集合中与所述查询用户重合的签到地点，得到待推荐地点集合；

计算所述查询用户与所述待推荐地点集合中每一个待推荐地点的兴趣度，将所述兴趣度大于设定阈值的所述待推荐地点推送至所述查询用户终端；

其中，所述兴趣度是通过所述查询用户与所述相似用户集中签到所述待推荐地点的关联用户之间的所述相似度以及所述关联用户对所述待推荐地点的评分计算得到的。

20、根据权利要求 19 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述查询用户与所述待推荐地点的兴趣度的计算公式为：

$$p(u, j) = \frac{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k) \times R_{u_k j}}{\sum_{u_k \in U} \text{sim}(u, u_k)}$$

其中， u 为查询用户， j 为确定的待推荐地点集合中的待推荐地点； U 为所述查询用户的相似用户集， u_k 是所述相似用户集中的签到过所述待推荐地点 j 的关联用户； $\text{sim}(u, u_k)$ 为查询用户 u 与关联用户 u_k 之间的相似度， $R_{u_k j}$ 为关联用户 u_k 对待推荐地点 j 的评分。

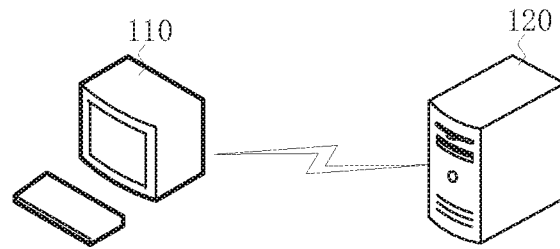


图 1

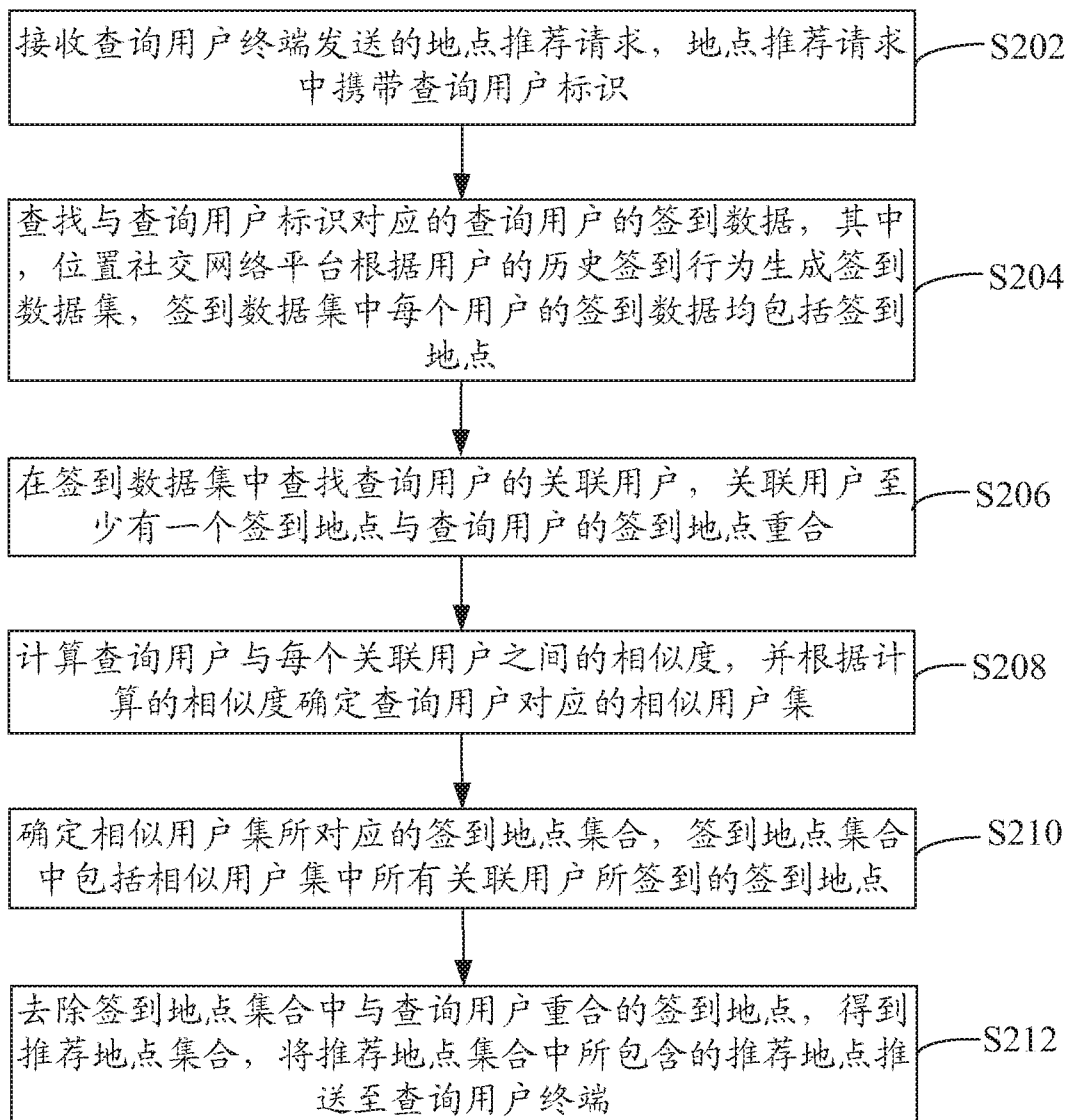


图 2

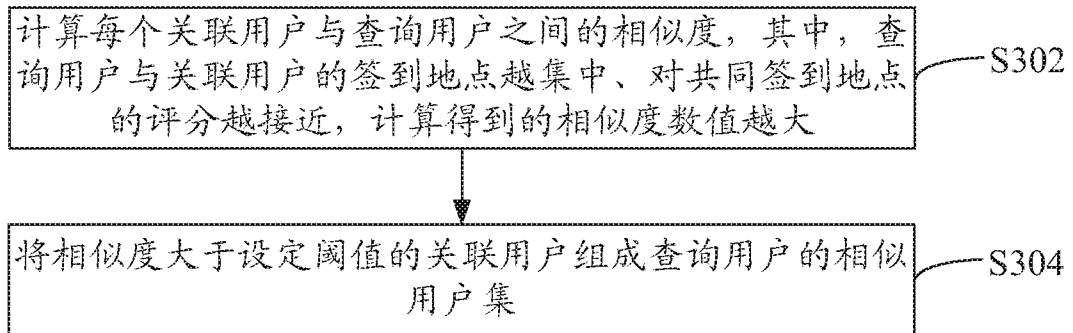


图 3

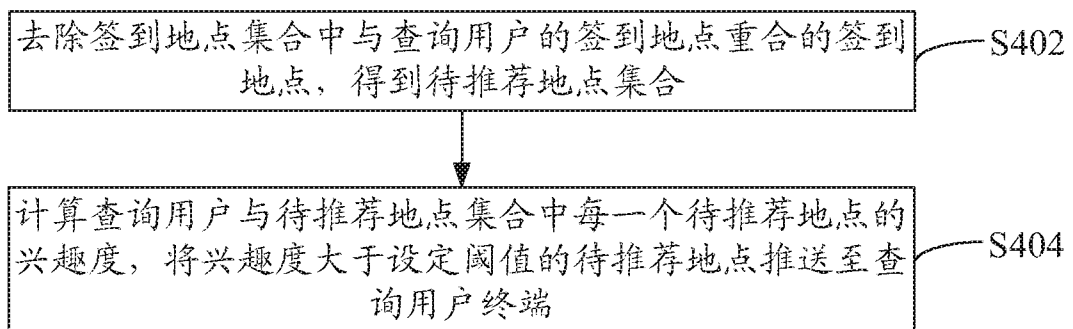


图 4

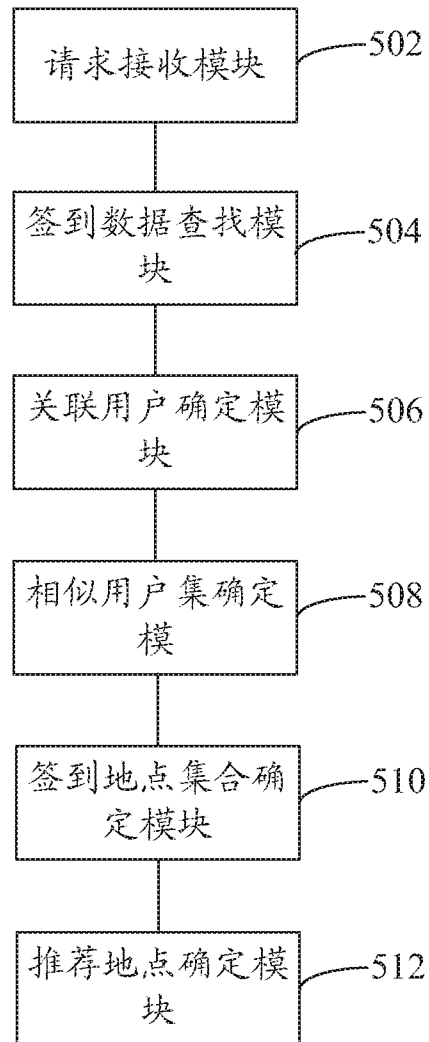


图 5

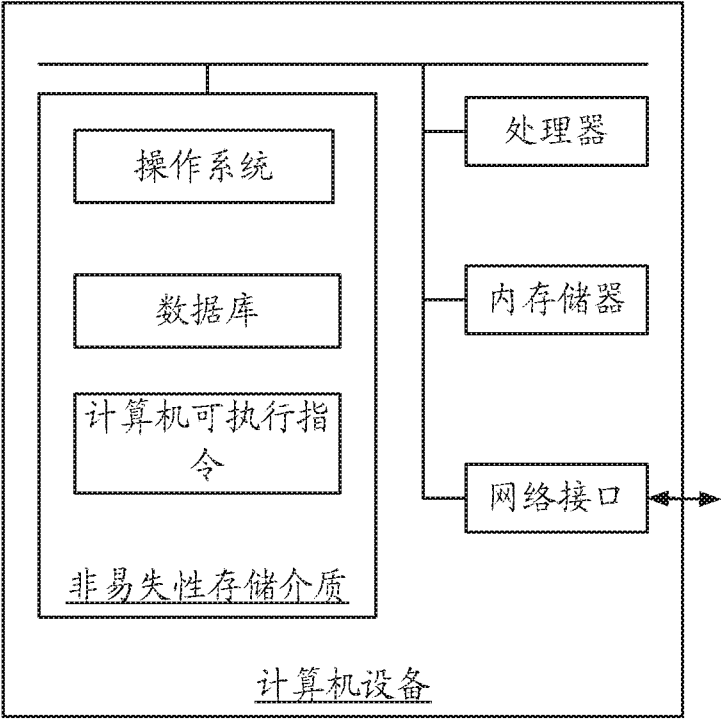


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/099735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 17/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS: 地点, 推荐, 签到, 关联, 相似, 好友, 评分, location, recommend+, check-in, associat+, relationship, similar+, friend, score

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106056455 A (NANJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 26 October 2016 (26.10.2016), description, paragraphs [0002] and [0006]-[0048]	1-20
A	CN 105740401 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 06 July 2016 (06.07.2016), entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 January 2018	Date of mailing of the international search report 31 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHU, Xiaoli Telephone No. (86-10) 62411672

International application No.
PCT/CN2017/099735

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/099735

A. 主题的分类 G06F 17/30 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类											
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F 17/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS; 地点, 推荐, 签到, 关联, 相似, 好友, 评分, location, recommend+, check-in, associat+, relationship, similar+, friend, score											
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 106056455 A (南京邮电大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第 [0002]、 [0006] - [0048] 段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105740401 A (北京理工大学) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106056455 A (南京邮电大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第 [0002]、 [0006] - [0048] 段	1-20	A	CN 105740401 A (北京理工大学) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求									
X	CN 106056455 A (南京邮电大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第 [0002]、 [0006] - [0048] 段	1-20									
A	CN 105740401 A (北京理工大学) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 全文	1-20									
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。											
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件											
国际检索实际完成的日期 2018年 1月 18日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 31日									
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 朱晓莉 电话号码 (86-10) 62411672									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/099735

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106056455	A	2016年 10月 26日	无	
CN	105740401	A	2016年 7月 6日	无	