

(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 2020/143170 A1

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)

(51) 国际专利分类号:
G06F 17/00 (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/092234

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 21 日 (21.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910013101.5 2019 年 1 月 7 日 (07.01.2019) 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福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 吴壮伟(WU, Zhuangwei); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市精英专利事务所(SHENZHEN TALENT PATENT SERVICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路 6009 号绿景广场 B 栋 20 层 B, Guangdong 518000 (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, 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,

(54) Title: PREDICTED PATH ACQUISITION METHOD AND APPARATUS, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 预测路线获取方法、装置、计算机设备及存储介质

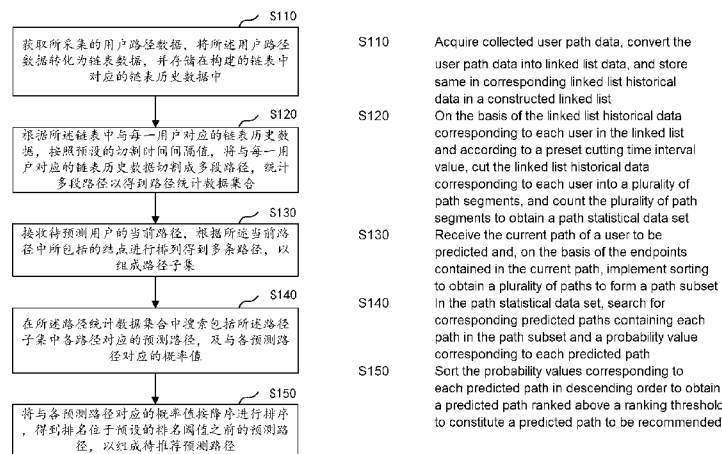


图 2

(57) Abstract: A predicted path acquisition method and apparatus, a computer device, and a storage medium. The method comprises: converting user path data into linked list data and storing same in corresponding linked list historical data in the linked list (S110); according to a cutting time interval value, cutting the linked list historical data corresponding to each user into a plurality of path segments, and obtaining a path statistical data set (S120); receiving the current path of a user to be predicted and, on the basis of the current path, obtaining a plurality of paths to form a path subset (S130); in the path statistical data set, searching for corresponding predicted paths containing each path in the path subset and a corresponding probability value (S140); and sorting the probability values corresponding to each predicted path in descending order to obtain a predicted path ranked above a ranking threshold to constitute a predicted path to be recommended (S150).

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))。

(57) 摘要: 预测路线获取方法、装置、计算机设备及存储介质。该方法包括: 将用户路径数据转化为链表数据并存储在链表对应的链表历史数据中(S110); 按切割时间间隔值将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径, 统计得到路径统计数据集合(S120); 接收待预测用户的当前路径, 根据当前路径中得到多条路径以组成路径子集(S130); 在路径统计数据集合中搜索包括路径子集中各路径对应的预测路径及对应的概率值(S140); 将与各预测路径对应的概率按降序排序, 得到排名位于排名阈值之前的预测路径, 以组成待推荐预测路径(S150)。

预测路线获取方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于2019年1月7日提交中国专利局、申请号为201910013101.5、申请名称为“预测路线获取方法、装置、计算机设备及存储介质”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。

技术领域

本申请涉及数据分析技术领域，尤其涉及一种预测路线获取方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

目前，对道路上行驶的车辆进行监控，一般是通过设置在道路的固定装置上的高清摄像头来采集获取。通过采集的海量的监控视频，能实现对车辆的行程路线进行分析。但是若存在遮挡号牌或是高清摄像头故障等极端情况下，在进行对重点车辆的监控过程中，会出现短时间线路失踪的情况，无法继续通过离线数据对重点车辆的线路预测，从而失去该终点车辆的当前行踪。

发明内容

本申请实施例提供了一种预测路线获取方法、装置、计算机设备及存储介质，旨在解决现有技术中对指定车辆的监控过程中，会出现短时间线路失踪的情况，无法继续通过离线数据对指定车辆的线路预测的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种预测路线获取方法，其包括：获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中；根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合；接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集；在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值；将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

第二方面，本申请实施例提供了一种预测路线获取装置，其包括：数据存储单元，用于获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中；数据切割单元，用于根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合；路径子集获取单元，用于接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集；预测路径获取单元，用于在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值；预测路线获取单元，用于将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

第三方面，本申请实施例又提供了一种计算机设备，其包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述第一方面所述的预测路线获取方法。

第四方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其中所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序当被处理器执行时使所述处理器执行上述第一方面所述的预测路线获取方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例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为本申请实施例提供的预测路线获取方法的应用场景示意图；

图2为本申请实施例提供的预测路线获取方法的流程示意图；

图3为本申请实施例提供的预测路线获取方法的子流程示意图；

图4为本申请实施例提供的预测路线获取方法的另一子流程示意图；

图5为本申请实施例提供的预测路线获取方法的另一子流程示意图；

图6为本申请实施例提供的预测路线获取方法的另一子流程示意图；

图7为本申请实施例提供的预测路线获取装置的示意性框图；

图 8 为本申请实施例提供的预测路线获取装置的子单元示意性框图；

图 9 为本申请实施例提供的预测路线获取装置的另一子单元示意性框图；

图 10 为本申请实施例提供的预测路线获取装置的另一子单元示意性框图；

图 11 为本申请实施例提供的预测路线获取装置的另一子单元示意性框图；

图 12 为本申请实施例提供的计算机设备的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

还应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

请参阅图 1 和图 2，图 1 是本申请实施例提供的预测路线获取方法的应用场景示意图，图 2 是本申请实施例提供的预测路线获取方法的流程示意图，该预测路线获取方法应用于服务器中，该方法通过安装于服务器中的应用软件进行执行。

如图 2 所示，该方法包括步骤 S110~S150。

S110、获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中。

在本实施例中，当服务器接收了由前端采集装置采集而转化得到的用户路径数据后，以链表的方式存储个用户对应的用户路径数据，以实现每一用户

的路径进行有效监控。

在一实施例中，如图3所示，步骤S110包括步骤S111-步骤S115：

S111、接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据，将所述用户路径数据存储至创建的临时数据库中。

在本实施例中，是设置在道路上的前端采集装置（如监控摄像头）采集到多张车辆图片并进行车牌识别后上传至服务器，服务器接收包括车牌号的用户路径数据，然后将所述用户路径数据存储至在服务器中创建的临时数据库中。由于上传服务器的是用户路径数据，无需上传车辆图片，降低了数据传输量。

为了更清楚的理解技术方案的使用场景（例如以监控用户的交通路线轨迹为例），下面对所涉及到的终端进行介绍。其中，在本申请中，是站在服务器的角度来描述技术方案。

一是服务器，服务器中部署有消息中间件和链表。消息中间件用于接收前端采集装置上传的用户路径数据，并将用户路径数据解析并处理成链表数据后发送至链表进行存储。

二是前端采集装置，例如设置在道路上的监控摄像头（这些监控摄像头一般安装在路口、高速路收费站路口、重要道路地段等地方），用于采集用户路径数据并上传至消息中间件，例如监控摄像头所采集的车辆图片本地进行车牌识别后，上传至服务器中可以解析获取的用户路径数据包括车牌号、所通过当前路口名称、通过当前路口的时间点等信息，即监控摄像头所采集的车辆图片至少包括车牌号、所通过当前路口名称、通过当前路口的时间点等信息，其中车牌号即可作为用户唯一识别码，所通过当前路口名称、及通过当前路口的时间点可作为与用户唯一识别码对应的待处理链表数据。例如A路口设置的监控摄像头在A路口拍摄到车辆a的车辆图片，通过A路口设置的监控摄像头进行车牌识别得到车辆a的车牌号，此时根据车辆a的车牌号、路口A的路口名称（即所通过当前路口名称）、及A路口设置的监控摄像头在A路口拍摄到车辆a的车辆图片的时间（即通过当前路口的时间点）即可组成用户路径数据。

在一实施例中，所述步骤S111中接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据，将所述用户路径数据存储至创建的临时数据库中，包括：

通过消息中间件接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据，将所述用户路径数据存储至在所述消息中间件中创建的临时数据库中；其中，

所述消息中间件为分布式发布订阅消息中间件；所述用户路径数据包括车牌号、所通过当前路口名称、通过当前路口的时间点。

在本实施例中，所述消息中间件为分布式发布订阅消息中间件（分布式发布订阅消息中间件即 Kafka 消息中间件），Kafka 消息中间件可形象的理解为一个大的水池，不断的生产、存储、消费着各种类别的消息，即生产者往队列（即形象理解的水池）里写消息，消费者从队列里取消息进行业务逻辑。通过 Kafka 消息中间件作为用户路径数据的临时存储数据，能有效的对用户路径数据进行对应的数据加工和处理。

S112、按预设的取数周期从所述临时数据库中获取所述用户路径数据，解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据。

在本实施例中，对车辆图片识别得到的用户路径数据是先存储在临时数据库中，为了消费临时数据库中的用户路径数据，需按预设的取数周期从所述临时数据库中获取所述用户路径数据，进行数据加工后存储至目标区域。在对从所述临时数据库中获取所述用户路径数据进行数据加工时，是解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据；其中所述待处理链表数据包括所通过当前路口名称、通过当前路口的时间点。

即 Kafka 消息中间件中接收并保存了用户路径数据后，将增量的数据暂时保存在临时数据库中，当临时数据库中沉淀的增量的数据到达一定量，按预设的取数周期从临时数据库中获取增量的用户路径数据，将用户路径数据解析后，更新至链表中，并将临时数据库已经处理过的用户路径数据做删除操作，避免数据重复插入到链表中。

为了更清楚的理解本申请中采用链表存储数据，下面对链表进行介绍。

链表中可以针对每一用户建立一条链表数据，每一条链表数据中仅保存与该链表数据所对应用户的相关数据，多条链表数据即可组成一张链表。

链表的具体存储表示为：

① 用一组任意的存储单元来存放线性表的结点（这组存储单元既可以是连续的，也可以是不连续的）

② 链表中结点的逻辑次序和物理次序不一定相同。为了能正确表示结点间的逻辑关系，在存储每个结点值的同时，还必须存储指示其后继结点的地址（或

位置)信息(称为指针(pointer)或链(link))。

链式存储是最常用的存储方式之一,它不仅可用来表示线性表,而且可用来表示各种非线性的数据结构。

链表中包括 data 域(即数据域)和 next 域(即指针域);链表中每一条链表数据的 data 域用于存放结点值的数据域,如用户路径数据中所包括的所通过当前路口名称、通过当前路口的时间点;next 域用于存放结点的直接后继的地址(位置)的指针域(链域)。

在一实施例中,步骤 S112 之后还包括:

判断与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据是否为多组链表数据;

若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据为多组链表数据,将多组链表数据中所包括的链表数据按时间升序的方式进行排序,得到排序后的链表数据;

若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据不为多组链表数据,获取所述待处理链表数据。

在本实施例中,当从临时数据库所取出多组数据后,每一组数据都对应一个用户唯一识别码,且每一组数据能根据链表数据的格式进行加工,即每组数据从临时数据库中取出时,将该组数据中的待处理链表数据封装至链表数据的数据域,并将该链表数据的指针域初始设置为空值。此时将该链表数据的标识属性置为用户唯一识别码,通过上述过程即可将每组从临时数据库的用户路径数据加工成链表数据。

显然,若有多组数据都对应同一个用户唯一识别码,表示与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据是否为多组链表数据。例如,在 Kafka 消息中间件中解析到某一用户唯一识别码(例如记为用户 A1),其对应应有在用户 A1 在 2018 年 6 月 1 日 10:00:00 通过卡口 a;用户 A1 在在 2018 年 6 月 1 日 09:00:00 通过卡口 b,这就表示该用户 A1 此次被解析的的待处理链表数据中包括 2 组链表数据,需要在该用户对应的链表历史数据中增加 2 个链表存储单元,以分别存储不同时间点的链表数据。上述两条数据均对应的是用户 A1 的待处理链表数据,此时按时间先后顺序进排序时,A1 在在 2018 年 6 月 1 日 09:00:00,通过卡口 b 排在之前;用户 A1 在 2018 年 6 月 1 日 10:00:00,通过卡口 a 排在之后,这样将多组链表数据进行时间顺序调整后再插入链表,可实现按时间先后顺序

存储用户路径数据。

S113、遍历并判断本地已存储的链表中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据。

在本实施例中，遍历并判断本地已存储的链表（本地已存储的链表即服务器中已存储的各链表）中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，是为了判断链表中是否有该用户唯一识别码对应的历史数据；若链表中不存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，需要在链表中新建初始链表，再将所述待处理链表数据对应插入初始链表；若链表中存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，将所述待处理链表数据插入至对应链表历史数据进行存储即可。

S114、若链表中存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，将所述待处理链表数据插入至所述链表历史数据进行存储。

在一实施例中，所述步骤 S114 包括：

获取所述链表历史数据中每一链表数据，及每一链表数据对应的通过当前路口的时间点；

获取所述待处理链表数据中每一链表数据，及每一链表数据对应的通过当前路口的时间点；

按通过当前路口的时间点升序对获取所述链表历史数据及获取所述待处理链表数据进行排序，将所述待处理链表数据中每一链表数据插入至所述链表历史数据，并对应调整每一链表数据的指针域。

在本实施例中，链表的 data 域为时间点+卡口；从链表头开始，不断找到 next 域（即指针域）指定的节点，每次移动都保留两个指针值，其中一个指针 t1 是停留在当前的节点，另一个指针 t2 停留在下一个 next 域的节点；通过比对目标时间是否在 t1 和 t2 所指向的节点对应的时间之间，若是的话，则在 t1 和 t2 所指向的节点中间增加新增加一个节点，保存当前的数据。

将新增的数据不断更新到与用户唯一识别码对应的链表数据，实现了单一用户链表数据的更新。通过遍历每个用户唯一识别码对应的链表数据，将新增的链表数据补充到用户时序链表数据中，得到最新的链表数据（包含了时间+卡口），并且基于用户的链表数据，得到用户在不同路段（卡口与卡口之间构成路段）上的通行时间，即路段通行时间表。

在一实施例中，如图 3 所示，步骤 S113 之后，还包括：

S115、若所述链表中不存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，根据用户唯一识别码在链表对应建立初始链表数据，并将与用户唯一识别码对应的待处理链表数据插入至初始链表数据。

在本实施例中，若链表中不存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，表示所述用户唯一识别码对应的车辆是首次被监控拍摄，需要在链表中新建初始链表，将该初始链表的标识属性置为用户唯一识别码，再将所述待处理链表数据对应插入初始链表。

在一实施例中，步骤 S1141 之前，还包括：

根据所述用户唯一识别码定位应用容器引擎，获取所述应用容器引擎中存储的链表历史数据。

在本实施例中，可以在服务器建立多个应用容器引擎（即 Docker 容器），每一应用容器引擎以用户唯一识别码作为标识属性命名，并对应存储与所述用户唯一识别码对应的链表数据。通过对每个用户启动一个 Docker 容器，然后通过部署和启动 Docker 容器的程序，提高大规模用户快速更新链表。

S120、根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合。

在一实施例中，如图 4 所示，步骤 S120 包括：S121、获取所述链表中每一用户对应的链表历史数据包括的各结点数据；S122、判断任意相邻的结点数据对应的的时间值之间的差值是否超出所述切割时间间隔值；S123、若存在有相邻的结点数据对应的的时间值之间的差值超出所述切割时间间隔值，将对应的相邻的结点数据之间指针关系进行删除，以得到多段路径。

在本实施例中，在链表中包括海量用户的链表历史数据，每一用户的链表历史数据表示该用户的历史路径数据，能准确的反映用户在何时路过何卡口。在每一用户的链表历史数据中每一结点数据均包括 data 域和 next 域，data 域用于存放结点值的数据域，如用户路径数据中所包括的当前通过的路口名称和通过当前路口的时间。这样，一旦某一用户的链表历史数据中相邻两个结点数据的时间间隔超出预设的切割时间间隔值（如取切割时间间隔值为 2 小时），则将链表历史数据形成的链式数据中将上述相邻的两个结点之间的链式连接关系

切割断开（也就是清除上述两个相邻结点之间指针的指向关系）；若链表历史数据中相邻两个结点数据的时间间隔未超出预设的切割时间间隔值，则保持上述相邻两个结点数据的链式连接关系。通过预设的切割时间间隔值，能将每一用户的链表历史数据切割成多段路径，而多个不同的用户的链表历史数据均经过上述方式的切割，故能得到与各用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径得到路径统计数据集合。

由于在路径统计数据集合中可获知路径统计数据包括哪些路径，以及与每一路径对应概率值，故在后续步骤中可根据路径统计数据中的路径进行路径预测。

S130、接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集。

在一实施例中，步骤 S130 包括：

根据所述当前路径，依序获取所述当前路径包括的所有结点；

对所述当前路径包括的所有结点进行倒序排列，得到路径子集。

在本实施例中，例如待预测用户（记为用户 A）的当前路径为 a-b-c，之后用户 A 的路径因无法获取（如用户 A 遮挡号牌），此时为了预测用户 A 之后的路径，可以先获取当前路径 a-b-c 中包括的所有结点为 a、b、c。结点 a、b、c 倒序的顺序为 c、b、a。对这 3 个结点进行倒序排列时，得到的路径子集结果为 c，b-c，a-b-c，也就是按照最后一个结点的顺序倒推，先是获取最后一个结点作为路径子集中一条路径，再获取后两个结点的连接路线作为路径子集中另一条路径，以此类推，直至获取当前路径包括的所有结点的连接路线组成路径子集。通过上述方式，能有效且快速的获取待预测用户的当前路径对后续预测路线影响较大的路径子集。

S140、在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值。

在一实施例中，作为步骤 S140 的第一实施例，如图 5 所示，步骤 S140 包括：S1411、获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；S1412、获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第一预测路径子集，以组成第一预测路径集；S1413、获取每一第一预测路径子集的总条数；S1414、获取每一第一预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束

路径的数据的总类数；其中，在每一第一预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；S1415、获取在每一第一预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第一预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

在步骤 S140 的第一实施例中，未考虑时间维度时，例如先在路径统计数据集合中搜索包括目标路径 c 且未以目标路径 c 结尾的所有预测路径（例如 e-c-f，f-c-e-m 等路径中都包括路径 c 且未以目标路径 c 结尾），及与包括路径 c 的预测路径一一对应的概率值；例如包括路径 c 的预测路径有 100 条，路径 e-c-f 出现的频次为 20 次，该路径 e-c-f 对应的概率值为 $20/100=0.2$ ；同样的路径 f-c-e-m 出现的频次为 80 次，该路径 e-c-f 对应的概率值为 $80/100=0.8$ 。其中，路径 c 为路径子集中的其中一类路径，可记为第一目标路径；而由路径 e-c-f 和路径 f-c-e-m 这两种预测路径组成与第一目标路径对应的第一预测路径子集 1（同样的，与第二目标路径对应的第一预测路径子集 2，与第三目标路径对应的第一预测路径子集 3，……，与第 N 目标路径对应的第一预测路径子集 N，由第一预测路径子集 1-第一预测路径子集 N 组成第一预测路径集）；第一预测路径子集 1 中的总条数为 100 条，第一预测路径子集 1 中包括所述目标路径的总类数为 2（分别为 e-c-f, f-c-e-m），在第一预测路径子集 1 中的两种预测路径（分别为 e-c-f, f-c-e-m）的频次与对应第一预测路径子集 1 的总条数之比分别为 0.2（对应 e-c-f）和 0.8（对应 f-c-e-m）。

按照与路径 c 同样的方式，获取与路径 b-c 对应的各预测路径及与各预测路径对应的概率值，以及路径 a-b-c 对应的各预测路径及与各预测路径对应的概率值。通过上述方式能准确的在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，以作为待预测用户的当前路径后续的预测路线的预测数据依据。

在一实施例中，作为步骤 S140 的第二实施例，如图 6 所示，步骤 S140 包括：S1421、获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；S1422、获取在所述路径统计数据集合中在预设的时间段内、并与各类目标路径分别对应的第二预测路径子集，以组成第二预测路径集；S1423、获取每一第二预测路径子集的总条数；S1424、获取每一第二预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数；其中，在每一第二预测路径子

集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；S1425、获取在每一第二预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第二预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

在步骤 S140 的第二实施例中，在考虑了时间维度时，例如先在路径统计数据集合中搜索包括路径 c、未以目标路径 c 结尾且在 2018 年 1 月 1 日 18:00-19:00 的所有预测路径（例如 e-c-f, f-c-e-m 等路径中都包括目标路径 c 且时间都在 2018 年 1 月 1 日 18:00-19:00 内且未以目标路径 c 结尾），及与包括路径 c 的预测路径一一对应的概率值；例如包括路径 c 且在 2018 年 1 月 1 日 18:00-19:00 的预测路径有 100 条，路径 e-c-f 出现的频次为 20 次，该路径 e-c-f 对应的概率值为 $20/100=0.2$ ；同样的路径 f-c-e-m 出现的频次为 80 次，该路径 e-c-f 对应的概率值为 $80/100=0.8$ 。其中，路径 c 为路径子集中的其中一类路径，可记为第一目标路径；而由路径 e-c-f 和路径 f-c-e-m 这两种预测路径组成与第一目标路径对应的第二预测路径子集 1（同样的，与第二目标路径对应的第二预测路径子集 2，与第三目标路径对应的第二预测路径子集 3，……，与第 N 目标路径对应的第二预测路径子集 N，由第二预测路径子集 1-第二预测路径子集 N 组成第二预测路径集）；第二预测路径子集 1 中的总条数为 100 条，第一预测路径子集 1 中包括所述目标路径的总类数为 2（分别为 e-c-f, f-c-e-m），在第一预测路径子集 1 中的两种预测路径（分别为 e-c-f, f-c-e-m）的频次与对应第一预测路径子集 1 的总条数之比分别为 0.2（对应 e-c-f）和 0.8（对应 f-c-e-m）。

按照与路径 c 同样的方式，获取与路径 b-c 对应的各预测路径及与各预测路径对应的概率值，以及路径 a-b-c 对应的各预测路径及与各预测路径对应的概率值。通过上述方式能结合时间维度准确的在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，以作为待预测用户的当前路径后续的预测路线的预测数据依据。

在一实施例中，作为步骤 S140 的第三实施例，步骤 S140 包括：

获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；

获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第三预测路径子集，以组成第三预测路径集；

获取每一第三预测路径子集的各路径，删除以目标路径为结尾路径的路径，以组成预测路径集合；

获取所述预测路径集合中每一预测路径，以将每一预测路径在所述路径统计数据集合中的总条数与所述路径统计数据集合的总条数相除，得到与每一预测路径对应的概率值。

步骤 S140 的第三实施例获取每一预测路径对应的概率值与步骤 S140 的第一实施例的不同之处在于，统计的是每一预测路径在所述路径统计数据集合中的总条数，然后与所述路径统计数据集合的总条数相除，得到与每一预测路径对应的概率值。

例如，先在路径统计数据集合中搜索包括目标路径 c 且未以目标路径 c 结尾的所有预测路径（例如 e-c-f, f-c-e-m 等路径中都包括路径 c 且未以目标路径 c 结尾），及与包括路径 c 的预测路径一一对应的概率值；例如包括路径 c 的预测路径有 100 条，路径 e-c-f 出现的频次为 20 次，路径 f-c-e-m 出现的频次为 80 次，而路径统计数据集合中的总条数为 10000 条。其中，路径 c 为路径子集中的其中一类路径，可记为第一目标路径；而由路径 e-c-f 和路径 f-c-e-m 这两种预测路径组成与第一目标路径对应的第三预测路径子集 1（同样的，与第二目标路径对应的第三预测路径子集 2，与第三目标路径对应的第三预测路径子集 3，……，与第 N 目标路径对应的第三预测路径子集 N，由第三预测路径子集 1-第三预测路径子集 N 组成第一预测路径集）；第三预测路径子集 1 中所包括路径 e-c-f 和 f-c-e-m 均为预测路径，在第三预测路径子集 1 中的两种预测路径（分别为 e-c-f, f-c-e-m）的总条数与所述路径统计数据集合中的总条数之比分别为 0.0002（对应 e-c-f）和 0.0008（对应 f-c-e-m）。

按照与路径 c 同样的方式，获取与路径 b-c 对应的各预测路径及与各预测路径对应的概率值，以及路径 a-b-c 对应的各预测路径及与各预测路径对应的概率值。通过上述方式能准确的在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，以作为待预测用户的当前路径后续的预测路线的预测数据依据。

S150、将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

在本实施例中，例如按步骤 S140 的第三实施例得到的与各预测路径对应的概率值，按概率值的降序进行排序，选取排名位于预设的排名阈值（例如设置排名阈值为 11）之前的预测路线作为待推荐的预测路径，例如选取排名 1-10 的

概率值对应的预测路径作为待推荐的预测路径。通过上述方式，基于大数概率的线路预测，能准确地预测待预测用户的消失路线。

该方法实现了结合用户路径数据的链表历史数据，得到了多种预测路线，并基于大数概率的线路预测，能准确地预测待预测用户的消失路线。

本申请实施例还提供一种预测路线获取装置，该预测路线获取装置用于执行前述预测路线获取方法的任一实施例。具体地，请参阅图 7，图 7 是本申请实施例提供的预测路线获取装置的示意性框图。该预测路线获取装置 100 可以配置于服务器中。

如图 7 所示，所述预测路线获取装置 100 包括数据存储单元 110、数据切割单元 120、路径子集获取单元 130、预测路径获取单元 140、预测路线获取单元 150。

数据存储单元 110，用于获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中。

在一实施例中，如图 8 所示，数据存储单元 110 包括数据临时存储单元 111、数据解析单元 112、链表遍历单元 113、数据插入单元 114。

数据临时存储单元 111，用于接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据，将所述用户路径数据存储至创建的临时数据库中。

在一实施例中，所述数据临时存储单元 111 还用于：

通过消息中间件接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据，将所述用户路径数据存储至在所述消息中间件中创建的临时数据库中；其中，所述消息中间件为分布式发布订阅消息中间件；所述用户路径数据包括车牌号、所通过当前路口名称、通过当前路口的时间点。

数据解析单元 112，用于按预设的取数周期从所述临时数据库中获取所述用户路径数据，解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据。

在一实施例中，数据存储单元 110 还包括：

多组链表数据判断单元，用于判断与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据是否为多组链表数据；数据排序单元，用于若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据为多组链表数据，将多组链表数据中所包括的链表数据按时间升序的方式进行排序，得到排序后的链表数据；数据获取单元，用于若与

所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据不为多组链表数据，获取所述待处理链表数据。

链表遍历单元 113，用于遍历并判断本地已存储的链表中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据。

数据插入单元 114，用于若链表中存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，将所述待处理链表数据插入至所述链表历史数据进行存储。

在一实施例中，所述数据插入单元 114 包括：历史数据获取单元，用于获取所述链表历史数据中每一链表数据，及每一链表数据对应的通过当前路口的时间点；当前数据获取单元，用于获取所述待处理链表数据中每一链表数据，及每一链表数据对应的通过当前路口的时间点；依序插入单元，用于按通过当前路口的时间点升序对获取所述链表历史数据及获取所述待处理链表数据进行排序，将所述待处理链表数据中每一链表数据插入至所述链表历史数据，并对应调整每一链表数据的指针域。

在一实施例中，如图 8 所示，数据存储单元 110 还包括：

链表数据新建单元 115，用于若所述链表中不存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，根据用户唯一识别码在链表对应建立初始链表数据，并将与用户唯一识别码对应的待处理链表数据插入至初始链表数据。

在一实施例中，数据存储单元 110 还包括：

存储容器定位单元，用于根据所述用户唯一识别码定位应用容器引擎，获取所述应用容器引擎中存储的链表历史数据。

数据切割单元 120，用于根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合。

在一实施例中，如图 9 所示，数据切割单元 120 包括：

结点数据获取单元 121，用于获取所述链表中每一用户对应的链表历史数据包括的各结点数据；时间差值判断单元 122，用于判断任意相邻的结点数据对应的时间值之间的差值是否超出所述切割时间间隔值；链表数据切割单元 123，用于若存在有相邻的结点数据对应的时间值之间的差值超出所述切割时间间隔值，将对应的相邻的结点数据之间指针关系进行删除，以得到多段路径。

路径子集获取单元 130，用于接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路

径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集。

在一实施例中，路径子集获取单元 130 包括：

结点依序获取单元，用于根据所述当前路径，依序获取所述当前路径包括的所有结点；倒序排列单元，用于对所述当前路径包括的所有结点进行倒序排列，得到路径子集。

预测路径获取单元 140，用于在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值。

在一实施例中，作为预测路径获取单元 140 的第一实施例，如图 10 所示，预测路径获取单元 140 包括：第一目标路径获取单元 1411，用于获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；第一预测路径集获取单元 1412，用于获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第一预测路径子集，以组成第一预测路径集；第一总条数获取单元 1413，用于获取每一第一预测路径子集的总条数；第一总类数获取单元 1414，用于获取每一第一预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数；其中，在每一第一预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；第一概率值获取单元 1415，用于获取在每一第一预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第一预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

在一实施例中，作为预测路径获取单元 140 的第二实施例，如图 11 所示，预测路径获取单元 140 包括：第二目标路径获取单元 1421，用于获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；第二预测路径集获取单元 1422，用于获取在所述路径统计数据集合中在预设的时间段内、并与各类目标路径分别对应的第二预测路径子集，以组成第二预测路径集；第二总条数获取单元 1423，用于获取每一第二预测路径子集的总条数；第二总类数获取单元 1424，用于获取每一第二预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数；其中，在每一第二预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；第二概率值获取单元 1425，用于获取在每一第二预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第二预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

在一实施例中，作为预测路径获取单元 140 的第三实施例，预测路径获取

单元 140 包括：第三目标路径获取单元，用于获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；第三预测路径集获取单元，用于获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第三预测路径子集，以组成第三预测路径集；测路径集合获取单元，用于获取每一第三预测路径子集的各路径，删除以目标路径为结尾路径的路径，以组成预测路径集合；第三概率值获取单元，用于获取所述预测路径集合中每一预测路径，以将每一预测路径在所述路径统计数据集合中的总条数与所述路径统计数据集合的总条数相除，得到与每一预测路径对应的概率值。

预测路线获取单元 150，用于将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

该装置实现了结合用户路径数据的链表历史数据，得到了多种预测路线，并基于大数概率的线路预测，能准确地预测出待预测用户的消失路线。

上述预测路线获取装置可以实现为计算机程序的形式，该计算机程序可以在如图 12 所示的计算机设备上运行。

请参阅图 12，图 12 是本申请实施例提供的计算机设备的示意性框图。该计算机设备 500 是服务器。其中，服务器可以是独立的服务器，也可以是多个服务器组成的服务器集群。参阅图 12，该计算机设备 500 包括通过系统总线 501 连接的处理器 502、存储器和网络接口 505，其中，存储器可以包括非易失性存储介质 503 和内存存储器 504。该非易失性存储介质 503 可存储操作系统 5031 和计算机程序 5032。该计算机程序 5032 被执行时，可使得处理器 502 执行预测路线获取方法。该处理器 502 用于提供计算和控制能力，支撑整个计算机设备 500 的运行。该内存存储器 504 为非易失性存储介质 503 中的计算机程序 5032 的运行提供环境，该计算机程序 5032 被处理器 502 执行时，可使得处理器 502 执行预测路线获取方法。该网络接口 505 用于进行网络通信，如提供用户路径数据的传输等。本领域技术人员可以理解，图 12 中示出的结构，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计算机设备 500 的限定，具体的计算机设备 500 可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

其中，所述处理器 502 用于运行存储在存储器中的计算机程序 5032，以实现本申请实施例的预测路线获取方法。

本领域技术人员可以理解，图 12 中示出的计算机设备的实施例并不构成对计算机设备具体构成的限定，在其他实施例中，计算机设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。例如，在一些实施例中，计算机设备可以仅包括存储器及处理器，在这样的实施例中，存储器及处理器的结构及功能与图 12 所示实施例一致，在此不再赘述。

应当理解，在本申请实施例中，处理器 502 可以是中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)，该处理器 502 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。其中，通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

在本申请的另一实施例中提供计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质可以为非易失性的计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质存储有计算机程序，其中计算机程序被处理器执行时实现本申请实施例的预测路线获取方法。

所述存储介质可以是前述设备的内部存储单元，例如设备的硬盘或内存。所述存储介质也可以是所述设备的外部存储设备，例如所述设备上配备的插接式硬盘，智能存储卡 (Smart Media Card, SMC)，安全数字 (Secure Digital, SD) 卡，闪存卡 (Flash Card) 等。进一步地，所述存储介质还可以既包括所述设备的内部存储单元也包括外部存储设备。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的设备、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1. 一种预测路线获取方法，包括：

获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中；

根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合；

接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集；

在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值；以及

将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

2. 根据权利要求1所述的预测路线获取方法，其中，所述根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集，包括：

根据所述当前路径，依序获取所述当前路径包括的所有结点；

对所述当前路径包括的所有结点进行倒序排列，得到路径子集。

3. 根据权利要求1所述的预测路线获取方法，其中，所述在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，包括：

获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；

获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第一预测路径子集，以组成第一预测路径集；

获取每一第一预测路径子集的总条数；

获取每一第一预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数；其中，在每一第一预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；

获取在每一第一预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第一预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

4. 根据权利要求 1 所述的预测路线获取方法, 其中, 所述在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径, 及与各预测路径对应的概率值, 包括:

获取所述路径子集中对应的每一类路径, 以得到各目标路径;

获取在所述路径统计数据集合中在预设的时间段内、并与各类目标路径分别对应的第二预测路径子集, 以组成第二预测路径集;

获取每一第二预测路径子集的总条数;

获取每一第二预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数; 其中, 在每一第二预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中, 每一类数据组成一种预测路径;

获取在每一第二预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第二预测路径子集的总条数之比, 得到与每一种预测路径对应的概率值。

5. 根据权利要求 1 所述的预测路线获取方法, 其中, 所述按照预设的切割时间间隔值, 将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径, 包括:

获取所述链表中每一用户对应的链表历史数据包括的各结点数据;

判断任意相邻的结点数据对应的时间值之间的差值是否超出所述切割时间间隔值;

若存在有相邻的结点数据对应的时间值之间的差值超出所述切割时间间隔值, 将对应的相邻的结点数据之间指针关系进行删除, 以得到多段路径。

6. 根据权利要求 1 所述的预测路线获取方法, 其中, 所述获取所采集的用户路径数据, 将所述用户路径数据转化为链表数据, 并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中, 包括:

接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据, 将所述用户路径数据存储至创建的临时数据库中;

按预设的取数周期从所述临时数据库中获取所述用户路径数据, 解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据;

遍历并判断本地已存储的链表中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据;

若链表中存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据, 将所述待处理

链表数据插入至所述链表历史数据进行存储。

7. 根据权利要求 6 所述的预测路线获取方法，其中，所述遍历并判断本地已存储的链表中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据之后，还包括：

若所述链表中不存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，根据用户唯一识别码在链表对应建立初始链表数据，并将与用户唯一识别码对应的待处理链表数据插入至初始链表数据。

8. 根据权利要求 1 所述的预测路线获取方法，其中，所述在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，包括：

获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；

获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第三预测路径子集，以组成第三预测路径集；

获取每一第三预测路径子集的各路径，删除以目标路径为结尾路径的路径，以组成预测路径集合；

获取所述预测路径集合中每一预测路径，以将每一预测路径在所述路径统计数据集合中的总条数与所述路径统计数据集合的总条数相除，得到与每一预测路径对应的概率值。

9. 根据权利要求 6 所述的预测路线获取方法，其中，所述解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据之后，还包括：

判断与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据是否为多组链表数据；

若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据为多组链表数据，将多组链表数据中所包括的链表数据按时间升序的方式进行排序，得到排序后的链表数据；

若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据不为多组链表数据，获取所述待处理链表数据。

10. 一种预测路线获取装置，其中，包括：

数据存储单元，用于获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中的链表历史数据中；

数据切割单元，用于根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合；

路径子集获取单元，用于接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集；

预测路径获取单元，用于在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值；以及

预测路线获取单元，用于将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

11.一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤：

获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中；

根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合；

接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集；

在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值；以及

将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

12. 根据权利要求 11 所述的计算机设备，其中，所述根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集，包括：

根据所述当前路径，依序获取所述当前路径包括的所有结点；

对所述当前路径包括的所有结点进行倒序排列，得到路径子集。

13. 根据权利要求 11 所述的计算机设备，其中，所述在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，包括：

获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；

获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第一预测路径子集，以组成第一预测路径集；

获取每一第一预测路径子集的总条数；

获取每一第一预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数；其中，在每一第一预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；

获取在每一第一预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第一预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

14. 根据权利要求 11 所述的计算机设备，其中，所述在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，包括：

获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；

获取在所述路径统计数据集合中在预设的时间段内、并与各类目标路径分别对应的第二预测路径子集，以组成第二预测路径集；

获取每一第二预测路径子集的总条数；

获取每一第二预测路径子集中包括所述目标路径、且未以所述目标路径为结束路径的数据的总类数；其中，在每一第二预测路径子集中包括所述目标路径中的多类数据中，每一类数据组成一种预测路径；

获取在每一第二预测路径子集中每一种预测路径的频次与对应第二预测路径子集的总条数之比，得到与每一种预测路径对应的概率值。

15. 根据权利要求 11 所述的计算机设备，其中，所述按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，包括：

获取所述链表中每一用户对应的链表历史数据包括的各结点数据；

判断任意相邻的结点数据对应的时间值之间的差值是否超出所述切割时间间隔值；

若存在有相邻的结点数据对应的时间值之间的差值超出所述切割时间间隔值，将对应的相邻的结点数据之间指针关系进行删除，以得到多段路径。

16. 根据权利要求 11 所述的计算机设备，其中，所述获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的

链表历史数据中，包括：

接收将所采集的车辆图片进行识别得到的用户路径数据，将所述用户路径数据存储至创建的临时数据库中；

按预设的取数周期从所述临时数据库中获取所述用户路径数据，解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据；

遍历并判断本地已存储的链表中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据；

若链表中存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，将所述待处理链表数据插入至所述链表历史数据进行存储。

17. 根据权利要求 16 所述的计算机设备，其中，所述遍历并判断本地已存储的链表中是否存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据之后，还包括：

若所述链表中不存在与所述用户唯一识别码对应的链表历史数据，根据用户唯一识别码在链表对应建立初始链表数据，并将与用户唯一识别码对应的待处理链表数据插入至初始链表数据。

18. 根据权利要求 11 所述的计算机设备，其中，所述在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值，包括：

获取所述路径子集中对应的每一类路径，以得到各目标路径；

获取在所述路径统计数据集合中与各类目标路径分别对应的第三预测路径子集，以组成第三预测路径集；

获取每一第三预测路径子集的各路径，删除以目标路径为结尾路径的路径，以组成预测路径集合；

获取所述预测路径集合中每一预测路径，以将每一预测路径在所述路径统计数据集合中的总条数与所述路径统计数据集合的总条数相除，得到与每一预测路径对应的概率值。

19. 根据权利要求 16 所述的计算机设备，其中，所述解析获取用户路径数据对应的用户唯一识别码、及与用户唯一识别码对应的待处理链表数据之后，还包括：

判断与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据是否为多组链表数据；

若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据为多组链表数据，将多组链表数据中所包括的链表数据按时间升序的方式进行排序，得到排序后的链表数据；

若与所述用户唯一识别码对应的待处理链表数据不为多组链表数据，获取所述待处理链表数据。

20.一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序当被处理器执行时使所述处理器执行以下操作：

获取所采集的用户路径数据，将所述用户路径数据转化为链表数据，并存储在构建的链表中对应的链表历史数据中；

根据所述链表中与每一用户对应的链表历史数据，按照预设的切割时间间隔值，将与每一用户对应的链表历史数据切割成多段路径，统计多段路径以得到路径统计数据集合；

接收待预测用户的当前路径，根据所述当前路径中所包括的结点进行排列得到多条路径，以组成路径子集；

在所述路径统计数据集合中搜索包括所述路径子集中各路径对应的预测路径，及与各预测路径对应的概率值；以及

将与各预测路径对应的概率值按降序进行排序，得到排名位于预设的排名阈值之前的预测路径，以组成待推荐预测路径。

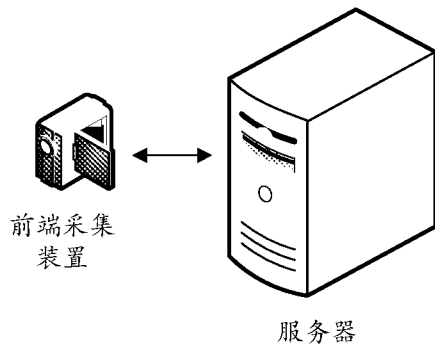


图 1

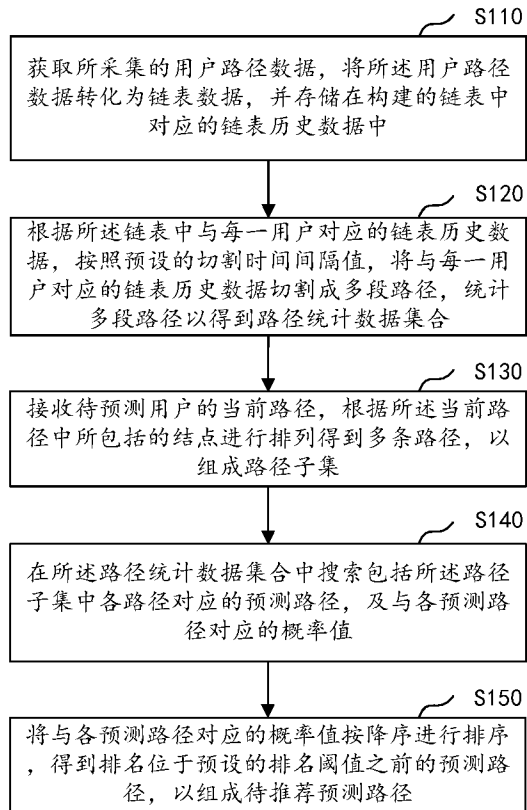


图 2

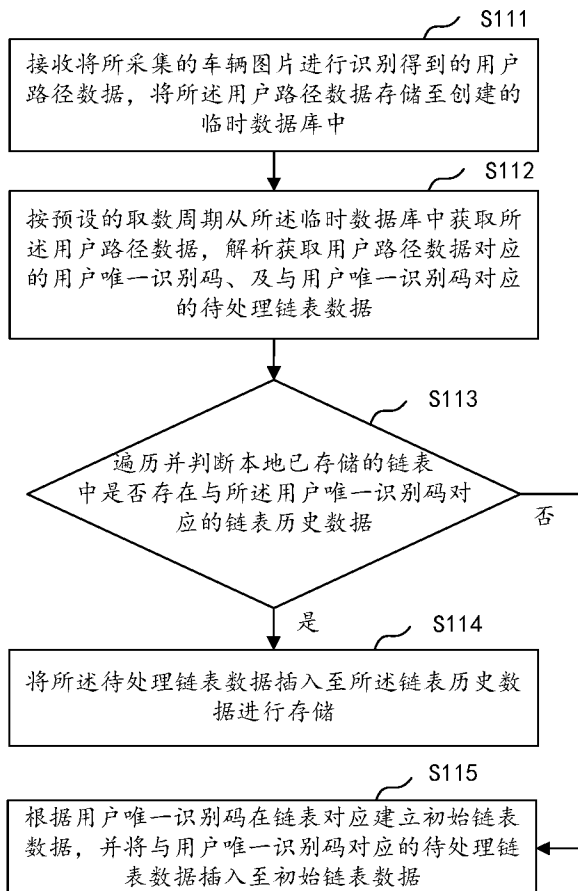


图 3

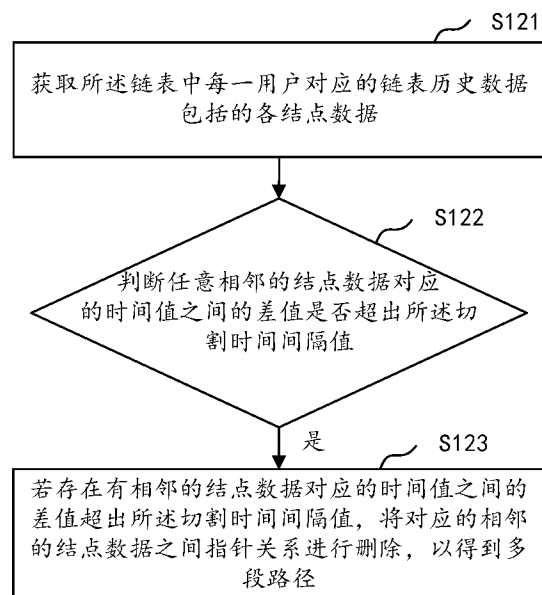


图 4

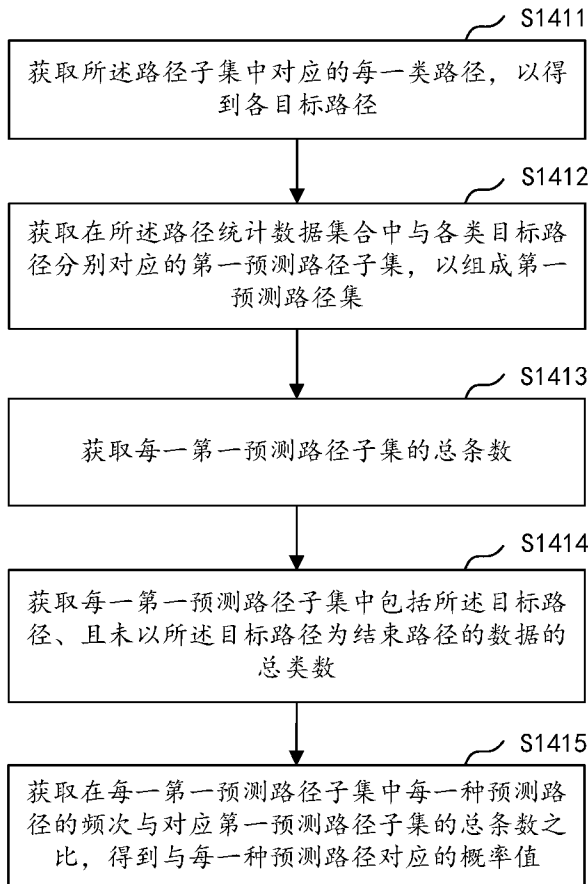


图 5

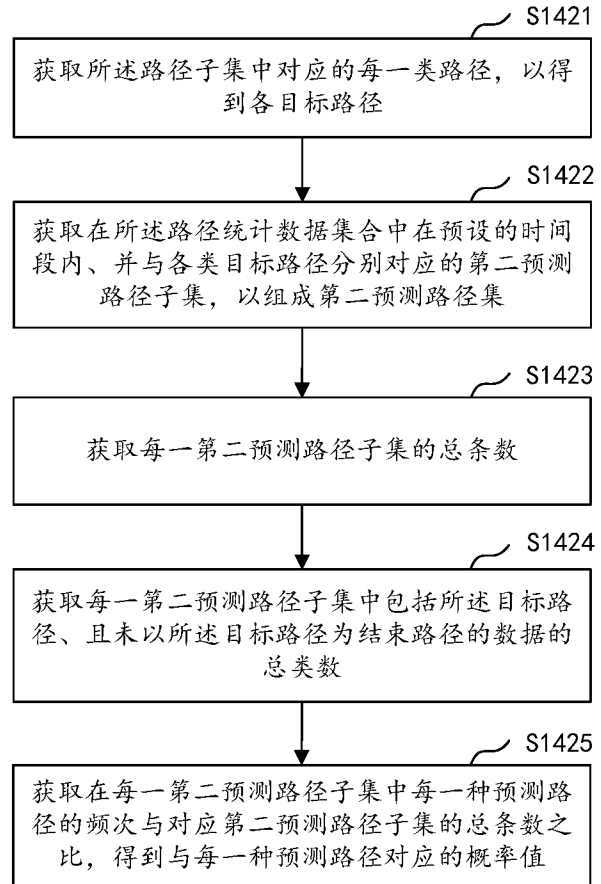


图 6

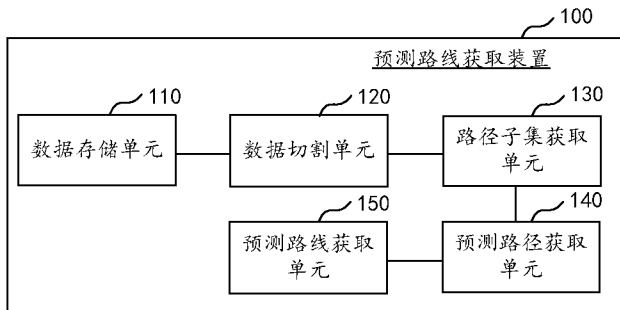


图 7

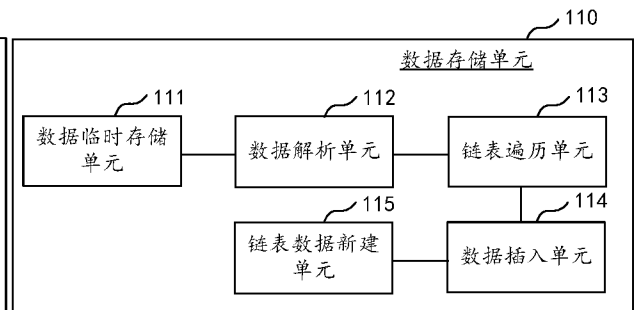


图 8

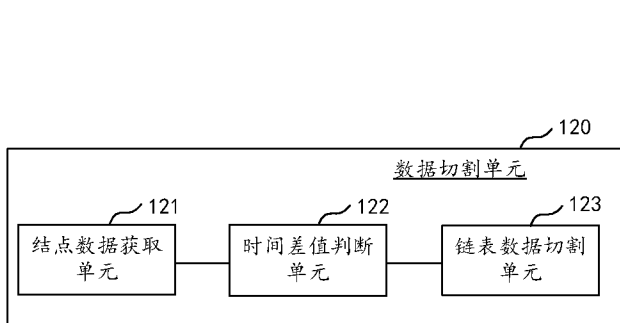


图 9

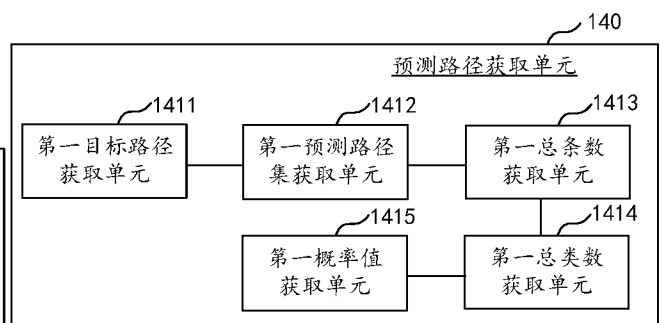


图 10

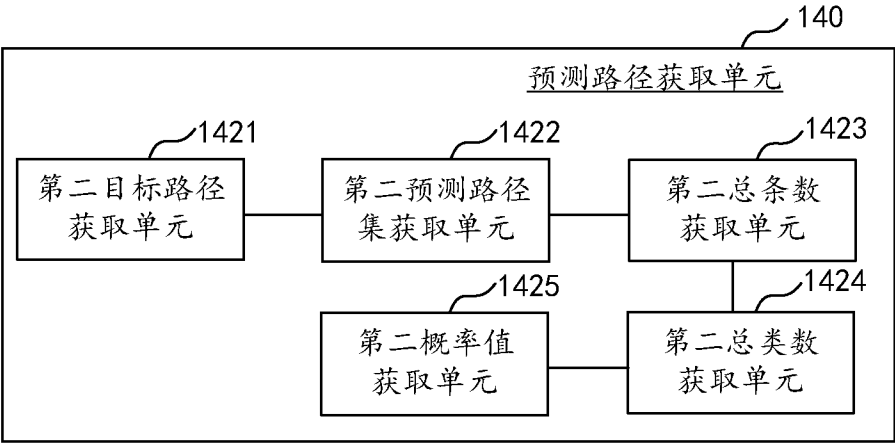


图 11

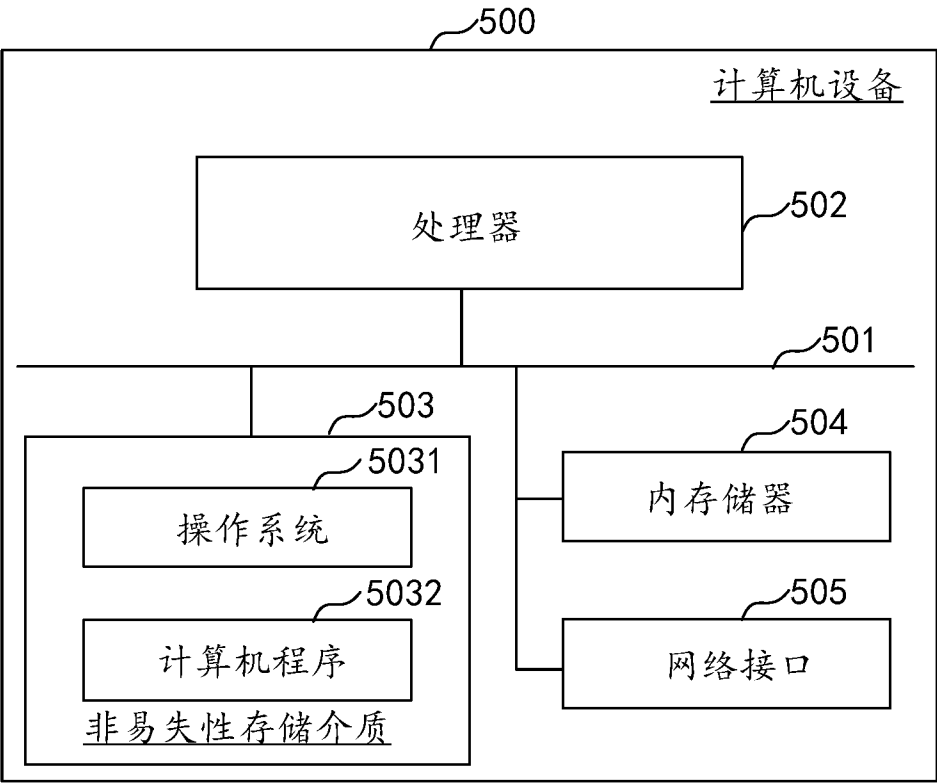


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/00(2019.01)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

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 平安科技, 吴壮伟, 路线, 路径, 线路, 轨道, 轨迹, 预测, 选择, 匹配, 搜索, 时间, 链表, 数据表, 切割, 分割, 概率, 排序, 降序, 升序, route, trail, track, choose, search, match+, forecast, predict, time, data, chart, cut+, probability, sort, sequenc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109657879 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) claims 1-10, and description, paragraphs [0157]-[0194]	1-20
X	CN 108536704 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 September 2018 (2018-09-14) description, paragraphs [0046]-[0067]	1, 2, 10-12, 20
A	CN 103680143 A (CENNAVI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 March 2014 (2014-03-26) entire document	1-20
A	CN 107766377 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 March 2018 (2018-03-06) entire document	1-20
A	US 2016357844 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 08 December 2016 (2016-12-08) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “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)
 “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

“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
 “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
 “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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2019

Date of mailing of the international search report

10 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/092234

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109657879	A	19 April 2019	None			
CN	108536704	A	14 September 2018	None			
CN	103680143	A	26 March 2014	CN	103680143	B	23 September 2015
CN	107766377	A	06 March 2018	None			
US	2016357844	A1	08 December 2016	JP	2016224856	A	28 December 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/092234

A. 主题的分类 G06F 17/00 (2019.01) 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 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 平安科技, 吴壮伟, 路线, 路径, 线路, 轨道, 轨迹, 预测, 选择, 匹配, 搜索, 时间, 链表, 数据表, 切割, 分割, 概率, 排序, 降序, 升序, route, trail, track, choose, search, match+, forecast, predict, time, data, chart, cut+, probability, sort, sequenc+																				
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>PX</td> <td>CN 109657879 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书第[0157]-[0194]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108536704 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第[0046]-[0067]段</td> <td>1-2, 10-12, 20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103680143 A (北京世纪高通科技有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107766377 A (华为技术有限公司) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016357844 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2016年 12月 8日 (2016 - 12 - 08) 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	PX	CN 109657879 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书第[0157]-[0194]段	1-20	X	CN 108536704 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第[0046]-[0067]段	1-2, 10-12, 20	A	CN 103680143 A (北京世纪高通科技有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-20	A	CN 107766377 A (华为技术有限公司) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-20	A	US 2016357844 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2016年 12月 8日 (2016 - 12 - 08) 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																		
PX	CN 109657879 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书第[0157]-[0194]段	1-20																		
X	CN 108536704 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第[0046]-[0067]段	1-2, 10-12, 20																		
A	CN 103680143 A (北京世纪高通科技有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-20																		
A	CN 107766377 A (华为技术有限公司) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-20																		
A	US 2016357844 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2016年 12月 8日 (2016 - 12 - 08) 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 2019年 9月 26日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 10日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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 李艳红 电话号码 86-(10)-53961221																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/092234

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	109657879	A	2019年 4月 19日	无	
CN	108536704	A	2018年 9月 14日	无	
CN	103680143	A	2014年 3月 26日	CN 103680143	B 2015年 9月 23日
CN	107766377	A	2018年 3月 6日	无	
US	2016357844	A1	2016年 12月 8日	JP 2016224856	A 2016年 12月 28日