

(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

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140400 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 30/06 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/092103

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 20 日 (20.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910014123.3 2019 年 1 月 4 日 (04.01.2019) 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: 石志娟 (SHI, Zhijuan); 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)。黄燕霞 (HUANG, Yanxia); 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: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新技术产业园北区松坪山路 3 号奥特讯电力大厦 201, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: USER BEHAVIOR-BASED PRODUCT RECOMMENDATION METHOD, APPARATUS, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 基于用户行为的产品推荐方法、装置、设备及存储介质

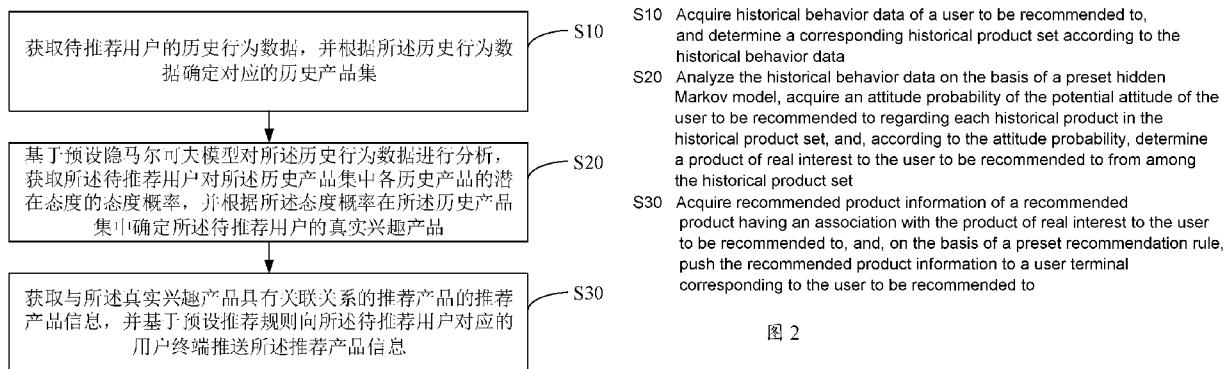


图 2

(57) Abstract: The present application relates to the field of big data analysis, and provided thereby are a user behavior-based product recommendation method, apparatus, device and storage medium, the method comprising: acquiring historical behavior data of a user to be recommended to, and determining a corresponding historical product set according to the historical behavior data; analyzing the historical behavior data on the basis of a preset hidden Markov model, acquiring an attitude probability of the user to be recommended to regarding each historical product in the historical product set, and, according to the attitude probability, determining a product of real interest to the user to be recommended to from among the historical product set; and acquiring recommended product information of a recommended product having an association with the product of real interest to the user to be recommended to, and, on the basis of a preset recommendation rule, pushing the recommended product information. In the present application, historical behavior data of a user may be acquired, a product of real interest to the user is analyzed from the historical behavior data, and an associated product is pushed according to the product of real interest to the user, thereby improving the effect of product recommendation.

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))。

(57) 摘要: 本申请涉及大数据分析领域, 提供一种基于用户行为的产品推荐方法、装置、设备及存储介质, 该方法包括: 获取待推荐用户的历史行为数据, 并确定根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集; 基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析, 获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的态度概率, 并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品; 获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息, 并基于预设推荐规则推送所述推荐产品信息。本申请可获取用户历史行为数据, 从这些历史行为数据中分析用户的兴趣产品, 并根据该兴趣产品进行关联产品推送, 提升了产品推荐的效果。

基于用户行为的产品推荐方法、装置、设备及存储介质

本申请要求于 2019 年 1 月 4 日提交中国专利局、申请号为 201910014123.3、发明名称为“基于用户行为的产品推荐方法、装置、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申请中。

技术领域

本申请涉及大数据分析领域，尤其涉及一种基于用户行为的产品推荐方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

随着网络技术的发展，网络成为用户获取产品的主要平台之一。如何有效的向网络用户推荐产品，是产品提供商重点关注的问题。传统的产品推荐方法，是通过在互联网网站上大量投放产品广告，或是在某些产品平台的首页推荐位置推荐相同的当前主推产品，即向不同的用户推荐相同的产品。然而这种“广撒网”式宣传行为，由于针对对象以及推荐的产品不明确，且不同的用户对同一产品的关注度不同，导致这种推荐方法的效果很不理想；同时，无用的产品推送还会耗费用户比较多的精力和时间，甚至于还会引起用户的反感，从而影响了产品的推广。

发明内容

本申请的主要目的在于提供一种基于用户行为的产品推荐方法、装置、设备及存储介质，旨在实现针对性的进行产品推荐，提升推荐效果。

为实现上述目的，本申请提供一种基于用户行为的产品推荐方法，所述基于用户行为的产品推荐方法包括：

获取待推荐用户的历史行为数据，并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集；

基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种基于用户行为的产品推荐装置，所述基于用户行为的产品推荐装置包括：

数据获取模块，用于获取待推荐用户的历史行为数据，并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集；

兴趣确定模块，用于基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

信息推送模块，用于获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种基于用户行为的产品推荐设备，所述基于用户行为的产品推荐设备包括处理器、存储器、以及存储在所述存储器上并可被所述处理器执行的计算机可读指令，其中所述计算机可读指令被所述处理器执行时，实现如上述的基于用户行为的产品推荐方法的步骤。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种存储介质，所述存储介质上存储有计算机可读指令，其中所述计算机可读指令被处理器执行时，实现如上述的基于用户行为的产品推荐方法的步骤。

本申请基于用户的历史行为数据分析其真实兴趣，再根据真实兴趣产品获取与之关联的推荐产品并进行推送，使得产品推荐结果符合用户的实际需要，从而提升推荐效果；同时，在分析用户真实兴趣时是基于隐马尔可夫模型对用户的行为进行，以估算用户进行各历史行为时的态度概率，进而估测用户的产品态度，再根据产品态度进行真实兴趣的确定，从而可在一定程度上减少用户无意识行为浏览、广告、营销活动等因素引起的非真实兴趣行为数据（噪声）对用户兴趣分析造成的不利影响，提高兴趣分析的准确性。

附图说明

图1为本申请实施例方案中涉及的基于用户行为的产品推荐设备的硬件结构示意图；

图2为本申请基于用户行为的产品推荐方法第一实施例的流程示意图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本申请实施例涉及的基于用户行为的产品推荐方法主要应用于基于用户行为的产品推荐设备，该产品推荐设备可以是个人计算机（personal computer，PC）、服务器等具有数据处理

功能的设备实现的。

参照图 1, 图 1 为本申请实施例方案中涉及的基于用户行为的产品推荐设备的硬件结构示意图。本申请实施例中, 该产品推荐设备可以包括处理器 1001 (例如中央处理器 Central Processing Unit, CPU), 通信总线 1002, 用户接口 1003, 网络接口 1004, 存储器 1005。其中, 通信总线 1002 用于实现这些组件之间的连接通信; 用户接口 1003 可以包括显示屏 (Display)、输入单元比如键盘 (Keyboard); 网络接口 1004 可选的可以包括标准的有线接口、无线接口 (如无线保真 Wi-Fi, WI-FI 接口); 存储器 1005 可以是高速随机存取存储器 (random access memory, RAM), 也可以是稳定的存储器 (non-volatile memory), 例如磁盘存储器, 存储器 1005 可选的还可以是独立于前述处理器 1001 的存储装置。本领域技术人员可以理解, 图 1 中示出的硬件结构并不构成对本申请的限定, 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。图 1 中作为一种计算机可读存储介质的存储器 1005 可以包括操作系统、网络通信模块以及计算机可读指令。在图 1 中, 网络通信模块主要用于连接数据库, 与数据库进行数据通信; 而处理器 1001 可以调用存储器 1005 中存储的计算机可读指令, 并执行本申请实施例提供的基于用户行为的产品推荐方法。

本申请实施例提供了一种基于用户行为的产品推荐方法。

参照图 2, 图 2 为本申请基于用户行为的产品推荐方法第一实施例的流程示意图。

本实施例中, 所述基于用户行为的产品推荐方法包括以下步骤:

步骤 S10, 获取待推荐用户的历史行为数据, 并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集;

本实施例提出了一种基于用户行为的产品推荐方法, 根据用户的历史行为数据分析用户的真实兴趣, 再根据真实兴趣产品获取与之关联的推荐产品并进行推送, 使得产品推荐结果符合用户的实际需要, 从而提升推荐效果。本实施例基于用户行为的产品推荐方法是由基于用户行为的产品推荐设备实现的, 该设备以推荐服务器为例进行说明; 而对于该产品, 则可以是股票、基金、保险等金融产品, 还可是其它数码产品、日用品等, 本实施例中以金融产品为例进行说明。推荐服务器为了实现针对性的产品推荐, 首先需要获取待推荐用户的历史行为数据, 这些历史行为数据为待推荐用户在对一些产品的历史操作行为, 其行为类型包括但不限于浏览、搜索、点击产品、收藏 (关注)、分享、购买等; 当然, 历史行为数据中还包括有各历史行为的发生时间, 以及各历史行为的行为对象产品, 而各历史行为的行为对象产品的集合可称为历史产品集; 例如待推荐用户在 2018 年 x 月 y 日 z 时浏览了 A、B、C 三款金融产品, 其中 B 是通过搜索的方式浏览, 且购买了 B 产品, 关注了 C 产品, 其中历史产品集包括 A、B、C 三款金融产品。

对于上述的历史行为数据获取，可以预先在终端应用 app 中内嵌统计软件开发工具包 SDK (Software Development Kit)，当待推荐用户在自己的用户终端上安装该终端应用 app 时，通过该 SDK 请求获取待用户的操作行为信息；当待推荐用户同意时，用户终端将根据 SDK 的内在统计逻辑对用户的搜索、浏览等行为进行记录，并结合待推荐用户的身份信息（例如终端 IP 地址、用户账户等）生成对应的历史行为数据，然后将该历史行为数据发送至推荐服务器中，此时，推荐服务器即可通过安装在用户终端的应用中的统计 SDK 获取到待推荐用户的历史行为数据。此外，还可以是在相关产品网站的脚本上进行设置埋点逻辑进行统计，当待推荐用户通过用户终端访问产品网站时，若满足某一统计条件，则该网站的网站服务器将获取当前访问的用户终端的身份信息、并记录其行为，从而生成历史行为数据等，并将这些历史行为数据发送至推荐服务器；而对于埋点逻辑的相关统计条件，则可以根据实际情况进行设置，例如可以是页面停留时长超过预设时间、对页面的某个特定元素执行特定的操作（如点击、收藏等）、检索使用了特定关键字等。当然，在实际中，待推荐用户的历史行为数据也可以是由第三方机构进行收集，推荐服务器则是从该第三方机构获取这些历史行为数据。

步骤 S20，基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

本实施例中，对于待推荐用户的历史行为，在一定程度可以反映待推荐用户兴趣所在，因此推荐服务器在得到历史行为数据和历史产品集时，将根据该历史行为数据进行分析，以确定用户的兴趣产品。但值得说明的是，待推荐用户的历史行为不一定均为待推荐用户在其自身的兴趣（或需求）驱使下进行的操作，有可能是受到其它因素影响才促使待推荐用户进行的行为；例如待推荐用户是从其它的活动促销窗口进入到金融产品的浏览界面，该项历史行为是无意识的行为；又例如待推荐用户检索某个金融并非自己购买，而是为了给朋友进行检索；对于这些历史行为并一定不能完全反映用户的真实兴趣所在。同时，对于不同类型的历史行为，其对待推荐用户兴趣点的反映力度也不一定相同；例如待推荐用户购买了 B 产品，关注了 C 产品，浏览了 A 产品（未对 A 产品进行其它点击、关注等特别操作），在这种情况下，待推荐用户对 A、B、C 三种产品的兴趣度可认为是不同的，其对 B 产品最感兴趣，其次分别为 C 产品和 A 产品。因此，本实施例在根据待推荐用户的历史行为数据分析其兴趣产品时，将基于预设隐马尔可夫模型、结合历史行为数据的行为类型和行为顺序进行分析和估算，得出待推荐用户曾经涉及到的各历史产品的态度概率（如观望概率、好奇概率），用以表征待推荐用户对这些历史产品的兴趣程度（或兴趣可能性），并进一步根据该态度概率确定待推荐用户的真实兴

趣产品；其中，某个历史产品的某个态度概率越高（如观望概率大于好奇概率），则可认为待推荐用户对该历史产品的越感兴趣，（或待推荐用户对该历史产品的感兴趣的可能性越高）。

对于隐马尔可夫模型（Hidden Markov Model, HMM）是一种统计模型，在给定观察序列和相关模型参数时，可以基于一定的算法来估算该观察序列所对应的隐含状态概率。本实施例中，推荐服务器所获取的历史行为数据，可转化为对应的观察序列，而待推荐用户在进行历史行为时对历史产品的真实潜在态度（兴趣程度），则可通过该观察序列对应的概率值进行表征，因此本实施例中可通过估算该观察序列所对应的潜在态度概率，来预测待推荐用户对历史产品的兴趣程度。

具体的，待推荐用户对各历史产品的潜在态度的态度类型，至少包括两种，例如包括观望态度（密切关注）和好奇态度两种，当然可以包括更多的态度类型，所述步骤 S20 包括：

根据所述历史行为数据所对应的历史产品对所述历史行为数据进行分类，得到各历史产品对应的产品类行为数据；

对于步骤 S10 获得的历史行为数据，推荐服务器可先根据其行为对象（也即该行为针对的历史产品）进行分类，从而得到各历史产品对应的各类产品类行为数据。例如，产品 M 的产品类行为数据包括：2017 年 x1 月 y1 日 z1 时浏览了 M 产品、2017 年 x1 月 y2 日 z2 时购买了 M 产品；N 产品的产品类行为数据为 2017 年 x1 月 y1 日 z1 时浏览了 N 产品，2017 年 x1 月 y3 日 z3 时浏览了 N 产品。通过上述处理，可得到待推荐用户针对每种历史产品的行为数据。

分别统计所述产品类行为数据中的行为类型，并根据各类型行为的行为时间获取所述各历史产品的观察行为序列 O；

在得到产品类行为数据时，推荐服务器将对各产品类数据进行统计分析，确定各历史产品所对应的行为类型，也即确定待推荐用户对各历史产品进行过的行为历史；然后将根据各类型行为的行为时间获取各历史产品对应的观察行为序列 O，越早进行的历史行为，其在观察行为序列 O 中的排序越靠前，其中每个观察行为序列 O 中至少包括一种行为。例如，对于 M 产品的产品类行为数据，包括关注（收藏）行为、购买行为，其中对 M 产品进行关注行为的行为时间为 T1，对 M 产品进行购买行为的行为时间为 T2，T1 先于 T2；则 M 产品对应的观察行为序列 O 为（关注、购买）。通过上述处理，可得到待推荐用户针对每种历史产品的行为特征。

基于预设行为概率矩阵 B、预设态度转变矩阵 A、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率

在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品。

本实施例中，考虑到待推荐用户怀着不同的潜在态度对产品进行操作时，其可能进行的操作类型并不一定相同，而该差异性可以用一概率进行表征，如用户对产品为好奇态度时，进行浏览行为的概率 0.7，进行关注行为的概率 0.3，又例如当用户对产品处于观望（密切关注）态度时，浏览的概率 0.2，关注的概率 0.8。根据上述不同态度下的行为概率，可预先设置一行为概率矩阵 B （混淆矩阵），不同的行代表不同的潜在态度下进行各观察行为的概率，例如行为概率矩阵 B

$$B = \begin{pmatrix} 0.7 & 0.3 \\ 0.2 & 0.8 \end{pmatrix}$$

上述行为概率矩阵 B 第一行数值分别为用户对产品处于好奇态度时进行浏览、关注（收藏）的态度行为概率，第二行数值分别为用户对产品处于观望态度时进行浏览、关注（收藏）的态度行为概率；如第一行第一列数值，表示用户对产品处于好奇态度时进行浏览的行为概率为 0.7。同时，本实施例中还将设置各个潜在态度的态度初始概率，用以表征用户初次接触该产品时的态度可能性，例如对于好奇和观望态度的态度初始概率均设置为 0.5；对于该态度初始概率，也可记录在该行为概率矩阵 B 中。值得说明的是，对于上述态度行为概率和态度初始概率，均可以根据实际情况进行设置。

此外，在实际中，用户对某一产品连续进行两种行为时，其潜在态度可能是会发生变化的，例如用户对 M 产品依次进行了浏览和购买操作，其潜在态度则是由好奇态度转变为观望态度。对此，本实施例中还可预先设置一态度转变矩阵 A ，用以代表不同潜在态度之间的态度转变概率（由一种潜在态度转变为另一种态度）；值得说明的是，该态度转变矩阵 A 中，也可一同记录在连续进行两种行为时保持同一潜在态度不变的概率（也即将“保持态度 $S1$ 不变”认为是“将态度 $S1$ 转变为态度 $S1$ ”）。例如态度转变矩阵 A

$$A = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.6 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$$

上述态度转变矩阵 A 第一行第一列的 0.4 数值为用户对产品连续进行两种行为时保持所述好奇态度的概率，第一行第二列的 0.6 数值为用户对产品连续进行两种行为时由好奇态度转变为观望态度的概率；第二行第一列的 0.5 数值为用户对产品连续进行两种行为时由观望态度转变为好奇态度的概率，第二行第二列的 0.5 数值为用户对产品连续进行两种行为时保持所述好奇态度的概率。当然，上述态度转变概率也可以是根据实际情况进行设置。

本实施例中，在得到针对每种历史产品的观察行为序列时，推荐服务器将获取预设行为概

率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A ，然后基于该预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对各历史产品的各潜在态度的态度概率。其中，维特比算法是一种动态规划算法，用于寻找最有可能产生观测事件序列的隐含状态序列，本实施例中可基于维特比算法估算各潜在态度的态度概率。

为介绍方便，本实施例中，通过维特比算法估算各潜在态度的态度概率的过程，以二元观察行为序列（观察行为序列中包括两种行为）为例进行说明，而待推荐用户的潜在态度可设置为包括第一态度 $S1$ 和第二态度 $S2$ 两种。其中待推荐用户对某一产品的观察行为序列 O 包括两个序列行为，依其排序依次称为第一序列行为和第二序列行为，其中第一序列行为属于第一类型行为 O_L （如浏览），第一序列行为属于第一类型行为 O_L （如浏览），该观察行为序列也可表示为 $O = (O_L, O_G)$ 。而对于预设行为概率矩阵 B ，则包括待推荐用户初始处于第一态度 $S1$ 的一态度初始概率 $P(S1)$ 、待推荐用户处于第一态度 $S1$ 下进行第一类型行为 O_L 的一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、待推荐用户处于第一态度 $S1$ 下进行第二类型行为 O_D 的一态度二行为概率 $P(O_D|S1)$ ，还包括待推荐用户初始处于第二态度 $S2$ 的二态度初始概率 $P(S2)$ 、待推荐用户处于第二态度 $S2$ 下进行第一类型行为 O_L 的二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 、待推荐用户处于所述第二态度 $S2$ 下进行所述第二类型行为 O_D 的二态度二行为概率 $P(O_D|S2)$ 。对于预设态度转变矩阵 A ，则包括待推荐用户连续进行两种行为时保持第一态度 $S1$ 的一态度保持概率 $P(S1|S1)$ 、待推荐用户连续进行两种行为时由第一态度 $S1$ 转变为第二态度 $S2$ 的一态度转变概率 $P(S2|S1)$ ，还包括待推荐用户连续进行两种行为时保持第二态度 $S2$ 的二态度保持概率 $P(S2|S2)$ 、待推荐用户连续进行两种行为时由第二态度 $S2$ 转变为第一态度 $S1$ 的二态度转变概率 $P(S1|S2)$ 。

在估算时，推荐服务器首先将根据一态度初始概率 $P(S1)$ 、二态度初始概率 $P(S2)$ 、一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 和第一公式组分别估算所述待推荐用户进行第一序列行为时各潜在态度的一序列态度概率，所述第一公式组为：

$$\begin{cases} P_{S1|t=1} = P(S1) * P(O_L|S1) \\ P_{S2|t=1} = P(S2) * P(O_L|S2) \end{cases}$$

其中， $P_{S1|t=1}$ 为待推荐用户进行第一序列行为时处于第一态度 $S1$ 的一序列一态度概率， $P_{S2|t=1}$ 为待推荐用户进行第一序列行为时处于所述第二态度 $S2$ 的一序列二态度概率。

在得到一序列态度概率 $P_{S1|t=1}$ 和一序列二态度概率 $P_{S2|t=1}$ 时，推荐服务器将根据一序列一态度概率 $P_{S1|t=1}$ 、一序列二态度概率 $P_{S2|t=1}$ 、一态度保持概率 $P(S1|S1)$ 、一态度转变概率

$P(S2|S1)$ 、二态度保持概率 $P(S2|S2)$ 、二态度转变概率 $P(S1|S2)$ 和第二公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第二序列行为时各潜在态度的二序列态度概率，所述第二公式组为：

$$\begin{cases} P_{S1|t=2} = \max[P_{S1|t=1} * P(S1|S1) * P(O_D|S1), P_{S2|t=1} * P(S1|S2) * P(O_D|S1)] \\ P_{S2|t=2} = \max[P_{S1|t=1} * P(S2|S1) * P(O_D|S2), P_{S2|t=1} * P(S2|S2) * P(O_D|S2)] \end{cases}$$

其中， $P_{S1|t=2}$ 为待推荐用户进行第二序列行为时处于第一态度 $S1$ 的二序列一态度概率， $P_{S2|t=2}$ 为待推荐用户进行第二序列行为时处于第二态度 $S2$ 的二序列二态度概率。

在计算得到二序列一态度概率和二序列二态度概率时，可将两者进行大小比较，并根据两者大小关系判断所述该历史产品是否为待推荐用户的真实兴趣产品。例如，该第一态度 $S1$ 为观望（积极）态度，第二态度 $S2$ 为好奇（消极）态度，若第一态度 $S1$ 对应的二序列一态度概率大于第二态度 $S2$ 对应的二序列二态度概率，则可认为待推荐用户对该历史产品感兴趣的可能性更大，则可判断该历史产品为待推荐用户的真实兴趣产品；反之，若第一态度 $S1$ 对应的二序列一态度概率小于或等于第二态度 $S2$ 对应的二序列二态度概率，则认为该历史产品不是待推荐用户的真实兴趣产品。值得说明的是，在实际中，观察行为序列可以包括三个以上（此处“以上”包括本数，下同）的序列行为，而待推荐用户的潜在态度也可以是包括三种以上，而对于待推荐用户对各历史产品的态度概率的计算也如上述实施例类似，此处不再赘述。

步骤 S30，获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

本实施例中，推荐服务器确定待推荐用户的真实兴趣产品时，即可根据该真实兴趣产品进行针对性的产品查询，获取与该真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品，并获取该推荐产品的推荐产品信息。其中，对于该关联关系，在不同类型的真实兴趣产品中可以有不同的体现。例如，对于股票、基金、保险等金融产品，该关联关系可以金额范围类似、运营机构相同、风险等级类似等；对于数码产品，该关联关系可以是功能相同、价位相似、品牌相同等。本实施例中，推荐服务器在获取到推荐产品产品的推荐产品信息时，即可根据一预设推荐规则向推荐用户的用户终端推送该推荐产品信息。其中，该预设推荐规则可以包括推荐时间、推送频率、推送数据量等内容的规定。

可选地，当真实兴趣产品的产品类型型基金时，所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息步骤包括：

确定所述真实兴趣产品的基金风险类型和所述真实兴趣产品持有的重仓股票，并确定所述重仓股票的行业类型；

本实施例中，当真实兴趣产品的产品类型型基金时，推荐服务器可先确定该真实兴趣产品（基金）的基金风险类型，如保守型、稳健型、进取型等，其中不同的基金风险类型对应不同的风险等级。同时推荐服务器还将获取该真实兴趣产品（基金）的股票持有信息，该股票持有信息包括股票名称、各股票发行者所属行业、各股票持有市值等；然后可根据该股票持有信息确定该真实兴趣产品的重仓股票，其中该重仓股票为持有市场最高的股票。在确定重仓股票时，推荐服务器还将确定该重仓股票的行业类型（即股票发行者所属行业）。

查询所述行业类型对应的可选股票，并根据所述可选股票在预设周期的股价变化确定所述可选股票的股票风险类型；

本实施例中，当确定重仓股票的行业类型时，推荐服务器将查询该行业类型的可选股票，并获取这些可选股票在预设周期内的股价变化信息，然后根据这些股价变化信息确定这些可选股票类型的股票风险类型。例如，以“一周”为周期，若某一股票的股价极值波动范围在小于5%，则该股票的股票风险类型为保守型；若该股票的股价极值波动范围在5%到10%之间，则该股票的股票风险类型为稳健型；若某一股票的股价极值波动范围在大于10%，则该股票的股票风险类型为进取型等。

根据所述股票风险类型和所述基金风险类型在所述可选股票中确定与所述真实兴趣产品关联的推荐股票，并将所述推荐股票确定为推荐产品；

本实施例中，当确定各可选股票的股票风险类型时，可根据股票风险类型和基金风险类型确定与所述真实兴趣产品具有相同（或相似）风险等级的可选股票，例如同为保守型、同为稳健型等；该可选股票即为与所述真实兴趣产品关联的推荐股票，并将该推荐股票确定为推荐产品。

获取所述推荐产品的推荐产品信息。

本实施例中，在确定推荐产品时，推荐服务器即可获取该推荐产品的推荐产品信息，用以向待推荐用户进行推送。

以上通过从待推荐用户的兴趣基金中确定重仓股票，再从该重仓股票的所属行业中选择推荐股票，从而实现了推荐与兴趣产品的行业领域相似的产品，还有利于降低兴趣基金的运营机构的日常运营操作对推荐股票造成的不利影响；而且在选择推荐股票时还将会考虑用户的风险承受等级，提高推荐产品与用户的兴趣贴合度。

可选地，当真实兴趣产品的产品类型股票时，所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息步骤包括：

确定最高额持有所述真实兴趣产品的最高额基金，并确定所述最高额基金的运营机构；

本实施例中，当真实兴趣产品的产品类型是股票时，推荐服务器可先确定该股票的持有者，其中该股票的持有者可能包括基金机构、个人、公司等；然后推荐服务器可在这些持有者中确定最高额持有该股票的最高额基金，也即拥有该股票的份额最多基金，并确定该最高额基金的运营机构。

查询所述运营机构运营的可选基金，并将所述可选基金确定为推荐产品；

在确定该股票的最高额基金的运营机构时，推荐服务器将查询该运营机构所运营的所有可选（可购买）基金，并将这些可选基金作为推荐产品。

获取所述推荐产品的推荐产品信息。

本实施例中，在确定推荐产品时，推荐服务器即可获取该推荐产品的推荐产品信息，用以向待推荐用户进行推送。

以上通过推荐高额持有兴趣股票的基金运营机构的基金产品，以运营方的角度让用户了解与该股票的其它基金产品，方便用户获取到其需求产品，提升推荐效果。

本实施例中，为了进一步提高产品推荐的效果，还可以根据历史行为数据分析待推荐用户的浏览习惯，进而根据用户的浏览习惯进行针对性的产品推荐。具体的，推荐服务器可以对待推荐用户的历史行为数据进行分析，从而获取所述待推荐用户的高频浏览时段；例如待推荐用户在过去7天内有5天在中午12点至12点30分、晚上22点至22点20分浏览产品，则可认为目标用户的高频浏览时段为中午12点至12点30分、晚上22点至22点20分。当然，对于不同的高频浏览时段，对应的时段时长可能不同，待推荐用户所能查看的信息量也不同，因此，推荐服务器还将确定各高频浏览时段的时段时长。

当检测到当前时间处于高频浏览时段时，推荐服务器将根据目前所处的高频浏览时段的时段时长确定推荐信息量；其中对于该推荐信息量与时段时长的关系，可以是预置一规则进行设置，例如10分钟的时长对应1个产品，20分钟的时长对应3个产品等，当然该推荐信息量也可以是根据产品信息的类型进行表征，例如10分钟的时长对应产品名称和简介，20分钟的时长对应该产品的详细介绍等。当确定推荐信息量时，推荐服务器即可根据该推荐信息量向待推荐用户的用户终端推送对应的推荐产品信息。通过以上方式，可使得产品推荐的时间和信息量能够更贴近待推荐用户的浏览习惯，减少无效推送导致用户反感的情况，有利于提升推荐效果。

本实施例基于用户的历史行为数据分析其真实兴趣，再根据真实兴趣产品获取与之关联的推荐产品并进行推送，使得产品推荐结果符合用户的实际需要，从而提升推荐效果；同时，在分析用户真实兴趣时是基于隐马尔可夫模型对用户的行为进行，以估算用户进行各历史行为

时的态度概率，进而估测用户的产品态度，再根据产品态度进行真实兴趣的确定，从而可在一定程度上减少用户无意识行为浏览、广告、营销活动等因素引起的非真实兴趣行为数据（噪声）对用户兴趣分析造成的不利影响，提高兴趣分析的准确性。

基于上述图 2 所示实施例，提出本发明基于用户行为的产品推荐方法的第二实施例。本实施例中，所述推荐产品信息包括人工服务链接，步骤 S30 之后还包括：

在接收到所述用户终端基于所述人工服务链接发送的人工服务请求时，根据所述推荐产品信息查询对应的人工客服端，并向所述人工客服端发送对应的服务任务信息。

本实施例中，考虑到待推荐用户在浏览了推送的推荐产品信息后，可能会有疑问，为了方便待推荐用户进行咨询，本实施例中还可以为待推荐用户提供人工咨询服务。具体的，推荐服务器所推送的推荐产品信息中包括有人工服务链接；待推荐用户在通过用户终端浏览了推送的推荐产品信息后，若需要向客服人员进行人工咨询，则可通过用户终端点击该人工服务链接，从而触发对于的人工服务请求；用户终端根据待推荐用户的操作将该人工服务请求发送至推荐服务器。推荐服务器在接收到该人工服务请求时，首先将根据该推荐产品信息查询对应的人工客服端（负责该信贷产品的业务人员、产品经理等人的终端），并向所述人工客服端发送对应的服务任务信息；其中该服务任务信息可以包括用户终端的 IP 地址、账户名称、电话号码等，从而使得客服人员能够通过人工客服端与待推荐用户进行联系，为目标用户提供人工服务，提升目标用户的服务体验。

此外，本申请实施例还提供一种基于用户行为的产品推荐装置，所述基于用户行为的产品推荐装置包括：

数据获取模块，用于获取待推荐用户的历史行为数据，并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集；

兴趣确定模块，用于基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

信息推送模块，用于获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

其中，上述基于用户行为的产品推荐装置各虚拟功能模块存储于图 1 所示基于用户行为的产品推荐设备的存储器 1005 中，用于实现计算机可读指令的所有功能；各模块被处理器 1001 执行时，可实现获取用户历史行为数据，并从这些历史行为数据中分析用户的兴趣产品，并根据该兴趣产品进行关联产品推送的功能。

进一步的, 所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度类型至少包括两种, 所述兴趣确定模块包括:

数据分类单元, 用于根据所述历史行为数据所对应的历史产品对所述历史行为数据进行分类, 得到各历史产品对应的产品类行为数据;

序列获取单元, 用于分别统计所述产品类行为数据中的行为类型, 并根据各类型行为的行为时间获取所述各历史产品的观察行为序列 O ;

概率获取单元, 用于基于预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率, 并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品。

进一步的, 所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度包括第一态度 $S1$ 和第二态度 $S2$, 所述观察行为序列 O 包括第一序列行为和第二序列行为, 其中所述第一序列行为属于第一类型行为 O_L , 所述第二序列行为属于第二类型行为 O_D ; 所述预设行为概率矩阵 B 包括所述待推荐用户初始处于所述第一态度 $S1$ 的一态度初始概率 $P(S1)$ 、处于所述第一态度 $S1$ 下进行所述第一类型行为 O_L 的一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、处于所述第一态度 $S1$ 下进行所述第二类型行为 O_D 的一态度二行为概率 $P(O_D|S1)$, 还包括所述待推荐用户初始处于所述第二态度 $S2$ 的二态度初始概率 $P(S2)$ 、处于所述第二态度 $S2$ 下进行所述第一类型行为 O_L 的二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 、处于所述第二态度 $S2$ 下进行所述第二类型行为 O_D 的二态度二行为概率 $P(O_D|S2)$; 所述预设态度转变矩阵 A 包括所述待推荐用户连续进行两种行为时保持所述第一态度 $S1$ 的一态度保持概率 $P(S1|S1)$ 、所述待推荐用户连续进行两种行为时由所述第一态度 $S1$ 转变为所述第二态度 $S2$ 的一态度转变概率 $P(S2|S1)$, 还包括所述待推荐用户连续进行两种行为时保持所述第二态度 $S2$ 的二态度保持概率 $P(S2|S2)$ 、所述待推荐用户连续进行两种行为时由所述第二态度 $S2$ 转变为所述第一态度 $S1$ 的二态度转变概率 $P(S1|S2)$; 所述概率获取单元包括:

第一估算子单元, 用于根据所述一态度初始概率 $P(S1)$ 、所述二态度初始概率 $P(S2)$ 、所述一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、所述二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 和第一公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第一序列行为时各潜在态度的一序列态度概率, 所述第一公式组为:

$$\begin{cases} P_{S1|t=1} = P(S1) * P(O_L|S1) \\ P_{S2|t=1} = P(S2) * P(O_L|S2) \end{cases}$$

其中, $P_{S1|t=1}$ 为所述待推荐用户进行所述第一序列行为时处于所述第一态度 $S1$ 的一序列

一态度概率, $P_{S2|t=1}$ 为所述待推荐用户进行所述第一序列行为时处于所述第二态度 S2 的一序列二态度概率;

第二估算子单元, 用于根据所述一序列一态度概率 $P_{S1|t=1}$ 、所述一序列二态度概率 $P_{S2|t=1}$ 、所述一态度保持概率 $P(S1|S1)$ 、所述一态度转变概率 $P(S2|S1)$ 、所述二态度保持概率 $P(S2|S2)$ 、所述二态度转变概率 $P(S1|S2)$ 和第二公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第二序列行为时各潜在态度的二序列态度概率, 所述第二公式组为:

$$\begin{cases} P_{S1|t=2} = \max[P_{S1|t=1} * P(S1|S1) * P(O_D|S1), P_{S2|t=1} * P(S1|S2) * P(O_D|S1)] \\ P_{S2|t=2} = \max[P_{S1|t=1} * P(S2|S1) * P(O_D|S2), P_{S2|t=1} * P(S2|S2) * P(O_D|S2)] \end{cases}$$

其中, $P_{S1|t=2}$ 为所述待推荐用户进行所述第二序列行为时处于所述第一态度 S1 的二序列一态度概率, $P_{S2|t=2}$ 为所述待推荐用户进行所述第二序列行为时处于所述第二态度 S2 的二序列二态度概率;

概率比较子单元, 用于将所述二序列一态度概率和所述二序列二态度概率进行大小比较, 根据两者大小关系判断所述各历史产品是否为所述待推荐用户的真实兴趣产品。

进一步的, 所述真实兴趣产品的产品类型为基础, 所述兴趣确定模块 20 包括:

第一确定单元, 确定所述真实兴趣产品的基金风险类型和所述真实兴趣产品持有的重仓股票, 并确定所述重仓股票的行业类型;

第二确定单元, 用于查询所述行业类型对应的可选股票, 并根据所述可选股票在预设周期的股价变化确定所述可选股票的股票风险类型;

第三确定单元, 用于根据所述股票风险类型和所述基金风险类型在所述可选股票中确定与所述真实兴趣产品关联的推荐股票, 并将所述推荐股票确定为推荐产品;

第一获取单元, 用于获取所述推荐产品的推荐产品信息。

进一步的, 所述真实兴趣产品的产品类型为股票, 所述兴趣确定模块包括:

第四确定单元, 用于确定最高额持有所述真实兴趣产品的最高额基金, 并确定所述最高额基金的运营机构;

第五确定单元, 用于查询所述运营机构运营的可选基金, 并将所述可选基金确定为推荐产品;

第二获取单元, 用于获取所述推荐产品的推荐产品信息。

进一步的, 所述信息推送模块包括:

时段获取单元, 用于根据所述历史行为数据获取所述待推荐用户的高频浏览时段, 并确

定所述高频浏览时段的时段时长；

信息推送单元，用于当当前时间处于所述高频浏览时段时，根据当前所处高频浏览时段的时段时长确定推荐信息量，并根据所述推荐信息量向所述待推荐用户的用户终端推送所述推荐产品信息。

进一步的，所述推荐产品信息包括人工服务链接，所述基于用户行为的产品推荐装置还包括：

任务发送模块，用于在接收到所述用户终端基于所述人工服务链接发送的人工服务请求时，根据所述推荐产品信息查询对应的人工客服端，并向所述人工客服端发送对应的服务任务信息。

其中，上述基于用户行为的产品推荐装置中各个模块的功能实现与上述基于用户行为的产品推荐方法实施例中各步骤相对应，其功能和实现过程在此处不再一一赘述。

此外，本申请实施例还提供一种存储介质，所述计算机可读存储介质可以为非易失性可读存储介质。本申请存储介质上存储有计算机可读指令，其中所述计算机可读指令被处理器执行时，实现如上述的基于用户行为的产品推荐方法的步骤。其中，计算机可读指令被执行时所实现的方法可参照本申请基于用户行为的产品推荐方法的各个实施例，此处不再赘述。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。以上实施例并非限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述基于用户行为的产品推荐方法包括：

获取待推荐用户的历史行为数据，并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集；

基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

2、如权利要求1所述的基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品的步骤包括：

根据所述历史行为数据所对应的历史产品对所述历史行为数据进行分类，得到各历史产品对应的产品类行为数据；

分别统计所述产品类行为数据中的行为类型，并根据各类型行为的行为时间获取所述各历史产品的观察行为序列 O ；

基于预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品。

3、如权利要求2所述的基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度包括第一态度 $S1$ 和第二态度 $S2$ ，

所述观察行为序列 O 包括第一序列行为和第二序列行为，其中所述第一序列行为属于第一类型行为 O_L ，所述第二序列行为属于第二类型行为 O_D ；

所述预设行为概率矩阵 B 包括所述待推荐用户初始处于所述第一态度 $S1$ 的一态度初始概率 $P(S1)$ 、处于所述第一态度 $S1$ 下进行所述第一类型行为 O_L 的一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、处于所述第一态度 $S1$ 下进行所述第二类型行为 O_D 的一态度二行为概率 $P(O_D|S1)$ ，还包括所述待推荐用户初始处于所述第二态度 $S2$ 的二态度初始概率 $P(S2)$ 、处于所述第二态度 $S2$ 下进行所述第一类型行为 O_L 的二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 、处于所述

第二态度 S_2 下进行所述第二类型行为 O_D 的二态度二行为概率 $P(O_D|S_2)$;

所述预设态度转变矩阵 A 包括所述待推荐用户连续进行两种行为时保持所述第一态度 S_1 的一态度保持概率 $P(S_1|S_1)$ 、所述待推荐用户连续进行两种行为时由所述第一态度 S_1 转变为所述第二态度 S_2 的一态度转变概率 $P(S_2|S_1)$ ，还包括所述待推荐用户连续进行两种行为时保持所述第二态度 S_2 的二态度保持概率 $P(S_2|S_2)$ 、所述待推荐用户连续进行两种行为时由所述第二态度 S_2 转变为所述第一态度 S_1 的二态度转变概率 $P(S_1|S_2)$;

所述基于预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品的步骤包括：

根据所述一态度初始概率 $P(S_1)$ 、所述二态度初始概率 $P(S_2)$ 、所述一态度一行为概率 $P(O_L|S_1)$ 、所述二态度一行为概率 $P(O_L|S_2)$ 和第一公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第一序列行为时各潜在态度的一序列态度概率，所述第一公式组为：

$$\begin{cases} P_{S_1|t=1} = P(S_1) * P(O_L|S_1) \\ P_{S_2|t=1} = P(S_2) * P(O_L|S_2) \end{cases}$$

其中， $P_{S_1|t=1}$ 为所述待推荐用户进行所述第一序列行为时处于所述第一态度 S_1 的一序列一态度概率， $P_{S_2|t=1}$ 为所述待推荐用户进行所述第一序列行为时处于所述第二态度 S_2 的一序列二态度概率；

根据所述一序列一态度概率 $P_{S_1|t=1}$ 、所述一序列二态度概率 $P_{S_2|t=1}$ 、所述一态度保持概率 $P(S_1|S_1)$ 、所述一态度转变概率 $P(S_2|S_1)$ 、所述二态度保持概率 $P(S_2|S_2)$ 、所述二态度转变概率 $P(S_1|S_2)$ 和第二公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第二序列行为时各潜在态度的二序列态度概率，所述第二公式组为：

$$\begin{cases} P_{S_1|t=2} = \max[P_{S_1|t=1} * P(S_1|S_1) * P(O_D|S_1), P_{S_2|t=1} * P(S_1|S_2) * P(O_D|S_1)] \\ P_{S_2|t=2} = \max[P_{S_1|t=1} * P(S_2|S_1) * P(O_D|S_2), P_{S_2|t=1} * P(S_2|S_2) * P(O_D|S_2)] \end{cases}$$

其中， $P_{S_1|t=2}$ 为所述待推荐用户进行所述第二序列行为时处于所述第一态度 S_1 的二序列一态度概率， $P_{S_2|t=2}$ 为所述待推荐用户进行所述第二序列行为时处于所述第二态度 S_2 的二序列二态度概率；

将所述二序列一态度概率和所述二序列二态度概率进行大小比较，根据两者大小关系判断所述各历史产品是否为所述待推荐用户的真实兴趣产品。

4、如权利要求1所述的基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述真实兴趣产品的产品类型型基金，

所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息步骤包括：

确定所述真实兴趣产品的基金风险类型和所述真实兴趣产品持有的重仓股票，并确定所述重仓股票的行业类型；

查询所述行业类型对应的可选股票，并根据所述可选股票在预设周期的股价变化确定所述可选股票的股票风险类型；

根据所述股票风险类型和所述基金风险类型在所述可选股票中确定与所述真实兴趣产品关联的推荐股票，并将所述推荐股票确定为推荐产品；

获取所述推荐产品的推荐产品信息。

5、如权利要求1所述的基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述真实兴趣产品的产品类型为股票，

所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息步骤包括：

确定最高额持有所述真实兴趣产品的最高额基金，并确定所述最高额基金的运营机构；

查询所述运营机构运营的可选基金，并将所述可选基金确定为推荐产品；

获取所述推荐产品的推荐产品信息。

6、如权利要求1所述的基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息的步骤包括：

根据所述历史行为数据获取所述待推荐用户的高频浏览时段，并确定所述高频浏览时段的时段时长；

当当前时间处于所述高频浏览时段时，根据当前所处高频浏览时段的时段时长确定推荐信息量，并根据所述推荐信息量向所述待推荐用户的用户终端推送所述推荐产品信息。

7、如权利要求1所述的基于用户行为的产品推荐方法，其特征在于，所述推荐产品信息包括人工服务链接，

所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息的步骤之后，还包括：

在接收到所述用户终端基于所述人工服务链接发送的人工服务请求时，根据所述推荐产品信息查询对应的人工客服端，并向所述人工客服端发送对应的服务任务信息。

8、一种基于用户行为的产品推荐装置，其特征在于，所述基于用户行为的产品推荐装置包括：

数据获取模块，用于获取待推荐用户的历史行为数据，并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集；

兴趣确定模块，用于基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

信息推送模块，用于获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

9、如权利要求8所述的产品推荐装置，其特征在于，所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度类型至少包括两种，所述兴趣确定模块包括：

数据分类单元，用于根据所述历史行为数据所对应的历史产品对所述历史行为数据进行分类，得到各历史产品对应的产品类行为数据；

序列获取单元，用于分别统计所述产品类行为数据中的行为类型，并根据各类型行为的行为时间获取所述各历史产品的观察行为序列 O ；

概率获取单元，用于基于预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品。

10、如权利要求9所述的产品推荐装置，其特征在于，所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度包括第一态度 $S1$ 和第二态度 $S2$ ，所述观察行为序列 O 包括第一序列行为和第二序列行为，其中所述第一序列行为属于第一类型行为 O_L ，所述第二序列行为属于第二类型行为 O_D ；所述预设行为概率矩阵 B 包括所述待推荐用户初始处于所述第一态度 $S1$ 的一态度初始概率 $P(S1)$ 、处于所述第一态度 $S1$ 下进行所述第一类型行为 O_L 的一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、处于所述第一态度 $S1$ 下进行所述第二类型行为 O_D 的一态度二行为概率 $P(O_D|S1)$ ，还包括所述待推荐用户初始处于所述第二态度 $S2$ 的二态度初始概率 $P(S2)$ 、处于所述第二态度 $S2$ 下进行所述第一类型行为 O_L 的二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 、处于所述第二态度 $S2$ 下进行所述第二类型行为 O_D 的二态度二行为概率 $P(O_D|S2)$ ；

所述预设态度转变矩阵 A 包括所述待推荐用户连续进行两种行为时保持所述第一态度 $S1$ 的一态度保持概率 $P(S1|S1)$ 、所述待推荐用户连续进行两种行为时由所述第一态度 $S1$ 转变为所述第二态度 $S2$ 的一态度转变概率 $P(S2|S1)$ ，还包括所述待推荐用户连续进行两种行为时保持所述第二态度 $S2$ 的二态度保持概率 $P(S2|S2)$ 、所述待推荐用户连续进行两种行为时由所述第二态度 $S2$ 转变为所述第一态度 $S1$ 的二态度转变概率 $P(S1|S2)$ ；

所述概率获取单元包括：

第一估算子单元，用于根据所述一态度初始概率 $P(S1)$ 、所述二态度初始概率 $P(S2)$ 、所述一态度一行为概率 $P(O_L|S1)$ 、所述二态度一行为概率 $P(O_L|S2)$ 和第一公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第一序列行为时各潜在态度的一序列态度概率，所述第一公式组为：

$$\begin{cases} P_{S1|t=1} = P(S1) * P(O_L|S1) \\ P_{S2|t=1} = P(S2) * P(O_L|S2) \end{cases}$$

其中， $P_{S1|t=1}$ 为所述待推荐用户进行所述第一序列行为时处于所述第一态度 $S1$ 的一序列一态度概率， $P_{S2|t=1}$ 为所述待推荐用户进行所述第一序列行为时处于所述第二态度 $S2$ 的一序列二态度概率；

第二估算子单元，用于根据所述一序列一态度概率 $P_{S1|t=1}$ 、所述一序列二态度概率 $P_{S2|t=1}$ 、所述一态度保持概率 $P(S1|S1)$ 、所述一态度转变概率 $P(S2|S1)$ 、所述二态度保持概率 $P(S2|S2)$ 、所述二态度转变概率 $P(S1|S2)$ 和第二公式组分别估算所述待推荐用户进行所述第二序列行为时各潜在态度的二序列态度概率，所述第二公式组为：

$$\begin{cases} P_{S1|t=2} = \max[P_{S1|t=1} * P(S1|S1) * P(O_D|S1), P_{S2|t=1} * P(S1|S2) * P(O_D|S1)] \\ P_{S2|t=2} = \max[P_{S1|t=1} * P(S2|S1) * P(O_D|S2), P_{S2|t=1} * P(S2|S2) * P(O_D|S2)] \end{cases}$$

其中， $P_{S1|t=2}$ 为所述待推荐用户进行所述第二序列行为时处于所述第一态度 $S1$ 的二序列一态度概率， $P_{S2|t=2}$ 为所述待推荐用户进行所述第二序列行为时处于所述第二态度 $S2$ 的二序列二态度概率；

概率比较子单元，用于将所述二序列一态度概率和所述二序列二态度概率进行大小比较，根据两者大小关系判断所述各历史产品是否为所述待推荐用户的真实兴趣产品。

11、如权利要求 8 所述的产品推荐装置，其特征在于，所述真实兴趣产品的产品类型为基础，所述兴趣确定模块包括：

第一确定单元，确定所述真实兴趣产品的基金风险类型和所述真实兴趣产品持有的重仓股票，并确定所述重仓股票的行业类型；

第二确定单元，用于查询所述行业类型对应的可选股票，并根据所述可选股票在预设周期的股价变化确定所述可选股票的股票风险类型；

第三确定单元，用于根据所述股票风险类型和所述基金风险类型在所述可选股票中确定与所述真实兴趣产品关联的推荐股票，并将所述推荐股票确定为推荐产品；

第一获取单元，用于获取所述推荐产品的推荐产品信息。

12、如权利要求 8 所述的产品推荐装置，其特征在于，所述真实兴趣产品的产品类型 of 股票，所述兴趣确定模块包括：

第四确定单元，用于确定最高额持有所述真实兴趣产品的最高额基金，并确定所述最高额基金的运营机构；

第五确定单元，用于查询所述运营机构运营的可选基金，并将所述可选基金确定为推荐产品；

第二获取单元，用于获取所述推荐产品的推荐产品信息。

13、如权利要求 8 所述的产品推荐装置，其特征在于，所述信息推送模块包括：

时段获取单元，用于根据所述历史行为数据获取所述待推荐用户的高频浏览时段，并确定所述高频浏览时段的时段时长；

信息推送单元，用于当当前时间处于所述高频浏览时段时，根据当前所处高频浏览时段的时段时长确定推荐信息量，并根据所述推荐信息量向所述待推荐用户的用户终端推送所述推荐产品信息。

14、如权利要求 8 所述的产品推荐装置，其特征在于，所述推荐产品信息包括人工服务链接，所述基于用户行为的产品推荐还包括：

任务发送模块，用于在接收到所述用户终端基于所述人工服务链接发送的人工服务请求时，根据所述推荐产品信息查询对应的人工客服端，并向所述人工客服端发送对应的服务任务信息。

15、一种基于用户行为的产品推荐设备，其特征在于，所述基于用户行为的产品推荐设备包括处理器、存储器、以及存储在所述存储器上并可被所述处理器执行的计算机可读指令，其中所述计算机可读指令被所述处理器执行时，实现如下步骤：

获取待推荐用户的历史行为数据，并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集；

基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品；

获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息，并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

16、如权利要求 15 所述的基于用户行为的产品推荐设备，其特征在于，所述基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析，获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史

产品的潜在态度的态度概率,并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品的步骤包括:

根据所述历史行为数据所对应的历史产品对所述历史行为数据进行分类,得到各历史产品对应的产品类行为数据;

分别统计所述产品类行为数据中的行为类型,并根据各类型行为的行为时间获取所述各历史产品的观察行为序列 O ;

基于预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率,并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品。

17、如权利要求15所述的基于用户行为的产品推荐设备,其特征在于,所述真实兴趣产品的产品类型是基金,

所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息步骤包括:

确定所述真实兴趣产品的基金风险类型和所述真实兴趣产品持有的重仓股票,并确定所述重仓股票的行业类型;

查询所述行业类型对应的可选股票,并根据所述可选股票在预设周期的股价变化确定所述可选股票的股票风险类型;

根据所述股票风险类型和所述基金风险类型在所述可选股票中确定与所述真实兴趣产品关联的推荐股票,并将所述推荐股票确定为推荐产品;

获取所述推荐产品的推荐产品信息。

18、一种存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有计算机可读指令,其中所述计算机可读指令被处理器执行时,实现如下步骤:

获取待推荐用户的历史行为数据,并根据所述历史行为数据确定对应的历史产品集;

基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析,获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率,并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品;

获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息,并基于预设推荐规则向所述待推荐用户对应的用户终端推送所述推荐产品信息。

19、如权利要求18所述的存储介质,其特征在于,所述基于预设隐马尔可夫模型对所述历史行为数据进行分析,获取所述待推荐用户对所述历史产品集中各历史产品的潜在态度的态度概率,并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品的步骤

包括：

根据所述历史行为数据所对应的历史产品对所述历史行为数据进行分类，得到各历史产品对应的产品类行为数据；

分别统计所述产品类行为数据中的行为类型，并根据各类型行为的行为时间获取所述各历史产品的观察行为序列 O ；

基于预设行为概率矩阵 B 、预设态度转变矩阵 A 、所述观察行为序列 O 和预设维特比算法分别获取所述待推荐用户对所述各历史产品的潜在态度的态度概率，并根据所述态度概率在所述历史产品集中确定所述待推荐用户的真实兴趣产品。

20、如权利要求 18 所述的存储介质，其特征在于，所述真实兴趣产品的产品类型为基础，所述获取与所述真实兴趣产品具有关联关系的推荐产品的推荐产品信息步骤包括：

确定所述真实兴趣产品的基金风险类型和所述真实兴趣产品持有的重仓股票，并确定所述重仓股票的行业类型；

查询所述行业类型对应的可选股票，并根据所述可选股票在预设周期的股价变化确定所述可选股票的股票风险类型；

根据所述股票风险类型和所述基金风险类型在所述可选股票中确定与所述真实兴趣产品关联的推荐股票，并将所述推荐股票确定为推荐产品；

获取所述推荐产品的推荐产品信息。

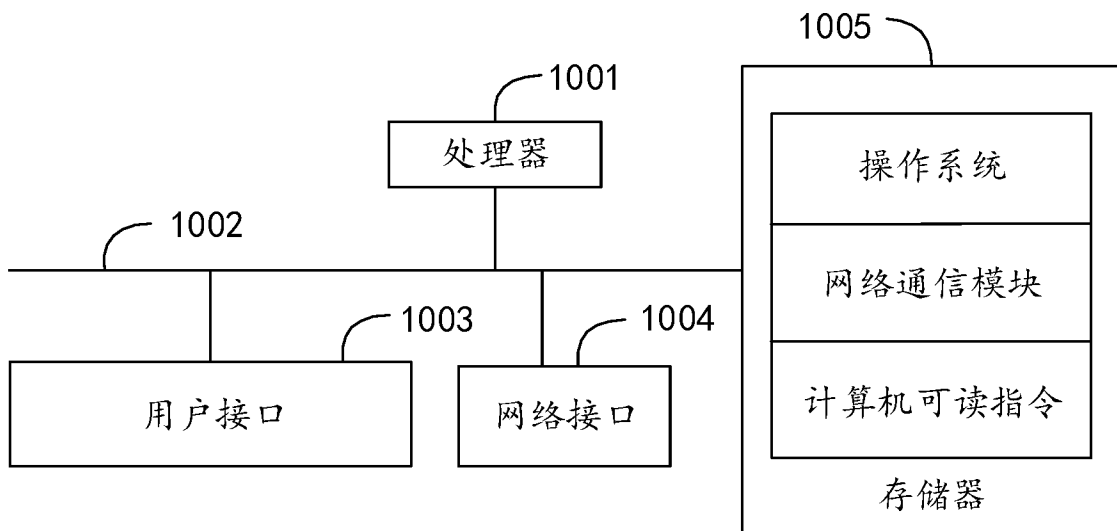


图 1

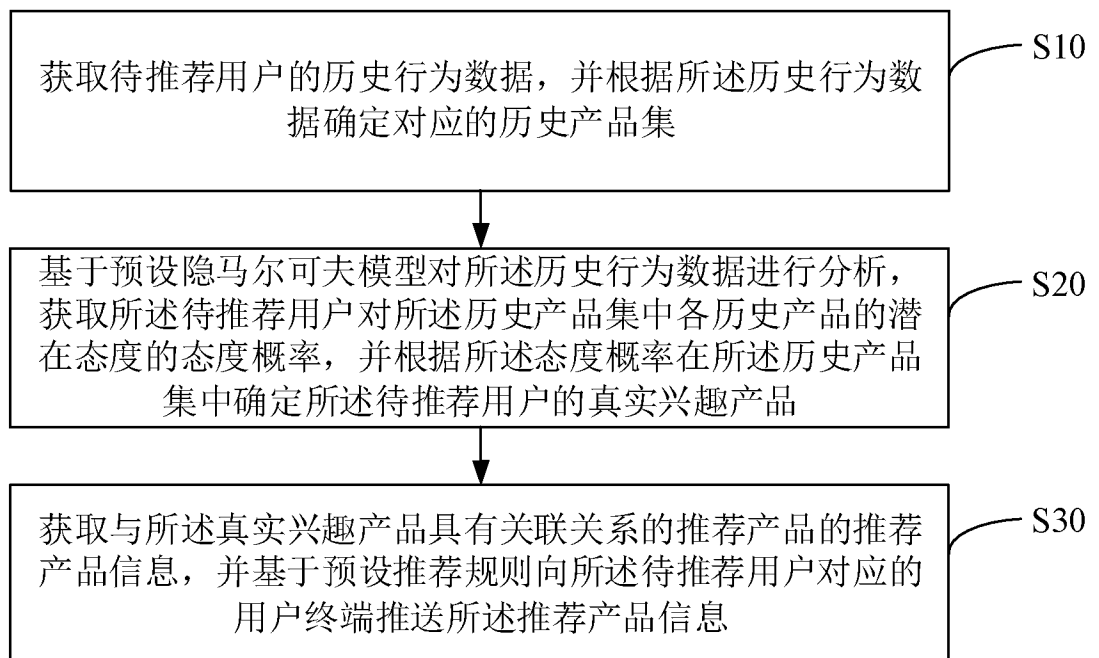


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 30/06(2012.01)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)

G06Q; 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 历史, 过去, 记录, 日志, 过往, 以前, 马尔可夫, 马尔科夫, 马尔柯夫, 马氏, 状态转移, 真, 实际, 实质, 兴趣, 偏好, 喜好, 爱好, 喜爱, 喜欢, 态度, 观点, 情绪, 推荐, 推送, 推广, 广告, histor+, log?, record?, memor+, past, previous, markov, real, true, interest+, hobb???, perfer+, favour+, favor+, fondness, lik???, attitude?, view?, emotion+, feeling, affect+, recommend+, commend+, push+, advert+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109741146 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 10 May 2019 (2019-05-10) claims 1-10, and description, paragraphs [0005]-[0015]	1-20
X	CN 102982131 A (HANGZHOU EASTCOM- BUPT INFORMATION TECHNOLOGY LTD.) 20 March 2013 (2013-03-20) description, paragraphs [0013]-[0017]	1, 4-8, 11-15, 17-18, 20
A	CN 104182449 A (TCL CORPORATION) 03 December 2014 (2014-12-03) entire document	1-20
A	JP 2012059057 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORPORATION) 22 March 2012 (2012-03-22) 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

05 September 2019

Date of mailing of the international search report

08 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/092103

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109741146	A	10 May 2019	None			
CN	102982131	A	20 March 2013	None			
CN	104182449	A	03 December 2014	US	2014344103	A1	20 November 2014
JP	2012059057	A	22 March 2012	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/092103

A. 主题的分类

G06Q 30/06 (2012.01) 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)

G06Q; 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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 历史, 过去, 记录, 日志, 过往, 以前, 马尔可夫, 马尔科夫, 马尔柯夫, 马氏, 状态转移, 真, 实际, 实质, 兴趣, 偏好, 喜好, 爱好, 喜爱, 喜欢, 态度, 观点, 情绪, 推荐, 推送, 推广, 广告, hi-stor+, log?, record?, memor+, past, previous, markov, real, true, interest+, hobb???, perfer+, favour+, favor+, fondness, lik???, attitude?, view?, emotion+, feeling, affect+, recommend+, commend+, push+, advert+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109741146 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 10日 (2019 - 05 - 10) 权利要求1-10, 说明书第[0005]-[0015]段	1-20
X	CN 102982131 A (杭州东信北邮信息技术有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第[0013]-[0017]段	1、4-8、11-15、17-18、20
A	CN 104182449 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 全文	1-20
A	JP 2012059057 A (日本电信电话株式会社) 2012年 3月 22日 (2012 - 03 - 22) 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 5日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 8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

张枫

电话号码 86-(10)-53961628

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/092103

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	109741146	A	2019年 5月 10日	无	
CN	102982131	A	2013年 3月 20日	无	
CN	104182449	A	2014年 12月 3日	US 2014344103 A1	2014年 11月 20日
JP	2012059057	A	2012年 3月 22日	无	