

(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
2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/015499 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 20/38 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/094883

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 6 日 (06.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710584386.9 2017 年 7 月 18 日 (18.07.2017) CN

(71) 申请人: 中国银联股份有限公司 (CHINA UNIONPAY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。

(72) 发明人: 李旭瑞 (LI, Xurui); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦 7 楼, Shanghai 200135 (CN)。邱雪涛 (QIU, Xuetao); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦 7 楼, Shanghai 200135 (CN)。赵金涛 (ZHAO, Jintao); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦 7 楼, Shanghai 200135 (CN)。胡奕 (HU, Yi); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦 7 楼, Shanghai 200135 (CN)。

(74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (HK) LTD.); 中国香港

特别行政区湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 楼, Hong Kong (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, 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))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REAL-TIME DETECTION OF TRANSACTION RISK

(54) 发明名称: 用于交易风险实时侦测的方法和装置

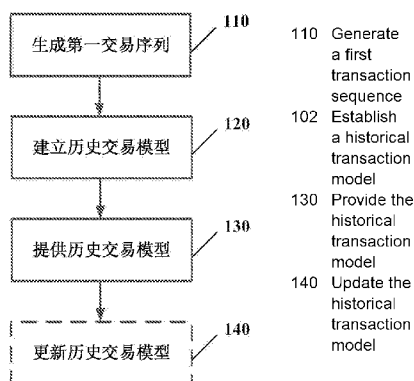


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to online payment techniques, and more particularly to a method for real-time detection of a transaction risk during an online transaction process, a server and client implementing the method, and a computer readable storage medium comprising a computer program implementing the method. A method for real-time detection of a transaction risk according to an aspect of the present invention, comprises the following steps: on the basis of historical transactions associated with a single account, establishing a historical transaction model corresponding to the single account; and providing a client with the historical transaction model, so that the client determines the risk of a current transaction for the single account.

(57) 摘要: 本发明涉及在线支付技术, 特别涉及在线交易过程中实时侦测交易风险的方法、实施该方法的服务器和客户端以及包含实施该方法的计算机程序的计算机可读存储介质。按照本发明一个方面的用于交易风险实时侦测的方法包含下列步骤: 基于与单个账户相关联的历史交易建立对应于该单个账户的历史交易模型; 以及向客户端提供历史交易模型以供其对该单个账户的当前交易的风险进行判断。

WO 2019/015499 A1

用于交易风险实时侦测的方法和装置

技术领域

5 本发明涉及在线支付技术，特别涉及在线交易过程中实时侦测交易风险的方法、实施该方法的服务器和客户端以及包含实施该方法的计算机程序的计算机可读存储介质。

背景技术

10 在线支付由于其便捷性和与日常生活的紧密相关性而受到消费者的青睐，并已经成为主流的交易支付方式。然而，在线支付也导致了更多的交易欺诈风险。目前业界主要采用基于规则的方法和基于分类模型的方法来应对在线支付的交易欺诈风险。

15 但上述两种方法都存在明显的不足之处。例如，基于规则的方法依赖于专家经验，主观因素较强，而且风险判断的准确性与专家的能力水平密切相关。分类模型主要是通过对大量账户的交易特征进行统计分析而得到的，与专家制订的规则相比具有更好的客观性，但是分类模型本质上是一种统计模型，对于不同用户之间的差异性（在很多情况下，这种差异是明显的和不可忽视的）则显得无能为力。此外，当同时发生很多笔交易时，如果这些交易都需要实时处理，则将使系
20 统承受巨大的处理压力，并导致处理速度的降低。

由上可见，迫切需要提供一种能够克服上述各种缺点的防范交易风险的方法和装置。

发明内容

25 本发明的一个目的是提供一种用于实时侦测交易风险的方法，其具有计算速度快、识别准确度高等优点。

按照本发明一个方面的用于交易风险实时侦测的方法包含下列步骤：

基于与单个账户相关联的历史交易建立对应于该单个账户的历

史交易模型；以及

向客户端提供历史交易模型以供其对该单个账户的当前交易的风险进行判断。

5 优选地，在上述方法中，建立对应于单个账户的历史交易模型的步骤在云端完成。

优选地，在上述方法中，进一步包括下列步骤：

利用单个账户新增的历史交易记录对历史交易模型进行定期或不定期地更新。

10 优选地，在上述方法中，所述历史交易模型为隐马尔可夫模型，建立历史交易模型的步骤包括：

生成表示单个账户的历史交易的可观察行为状态的第一交易序列作为隐马尔可夫模型的观察状态集合；以及

利用第一交易序列来训练该隐马尔可夫模型以建立该单个账户的历史交易模型。

15 优选地，在上述方法中，生成第一交易序列的步骤包括：

生成单个账户的每笔历史交易的交易特征向量以得到多个交易特征向量；

20 对所得到的多个交易特征向量进行聚类处理以得到一个或多个交易特征类别，其中每个所述交易特征类别对应于一个可观察行为状态；以及

根据各自的交易特征向量确定每笔历史交易所属的交易特征类别从而得到该单个账户的第一交易序列。

优选地，在上述方法中，按照下列方式确定所属的交易特征类别：

25 计算单个账户的每笔历史交易的交易特征向量与每个交易特征类别的相似性；以及

将对应于最大相似性的交易特征类别确定为该笔历史交易的交易特征向量所属的交易特征类别。

优选地，在上述方法中，利用第一交易序列来训练隐马尔可夫模

型包括下列步骤：

设定对应于单个账户的隐马尔可夫模型的隐藏状态的数量；

设定该隐马尔可夫模型的参数的初始值，其中，所述参数包括隐藏状态间的转移概率矩阵、隐藏状态到观察状态的概率矩阵和隐藏状态
5 的初始概率分布；

对于该单个账户的第一交易序列，基于使第一交易序列的出现概率最大的优化目标来确定所述参数的优化值，由此建立对应于该单个账户的历史交易模型。

优选地，在上述方法中，隐藏状态间的转移概率矩阵和隐藏状态的
10 的初始概率分布的初始值设定为等概率值，隐藏状态到观察状态的概率矩阵的初始值根据交易特征类别的分布确定。

优选地，在上述方法中，采用非关系型数据库来保存对应于单个账户的历史交易模型。

按照本发明另一个方面的用于侦测交易风险的方法包含下列步
15 骤：

客户端从云端获取对应于单个账户的历史交易模型，该历史交易模型基于与该单个账户相关联的历史交易而建立；

客户端利用历史交易模型对该单个账户的当前交易的风险进行判断；以及

20 输出当前交易的风险的判断结果。

优选地，在上述方法中，所述历史交易模型为隐马尔可夫模型，该隐马尔可夫模型的观察状态集合为表示单个账户的历史交易的可观察行为状态的第一交易序列，利用第一交易序列来训练该隐马尔可夫模型以建立该单个账户的历史交易模型。

25 优选地，在上述方法中，历史交易的可观察行为状态按照下列方式确定：

生成单个账户的每笔历史交易的交易特征向量以得到多个交易特征向量；

对所得到的多个交易特征向量进行聚类处理以得到一个或多个交易特征类别，其中每个所述交易特征类别对应于一个可观察行为状态；以及

5 根据各自的交易特征向量确定每笔历史交易所属的交易特征类别。

优选地，在上述方法中，利用所述历史交易模型对单个账户的当前交易的风险进行判断包括下列步骤：

确定当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别；

10 通过以当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别替换该单个账户的第一交易序列中的历史交易的交易特征向量所属的交易特征类别而生成第二交易序列；

确定第二交易序列的出现概率；以及

通过将第二交易序列的出现概率与第一交易序列的出现概率进行比较来对该单个账户的当前交易的风险进行判断。

15 优选地，在上述方法中，第一交易序列中被替换的历史交易对应于第一交易序列中交易时间最早的历史交易。

优选地，在上述方法中，按照下列方式确定所属的交易特征类别：

计算单个账户的当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别的相似性；以及

20 将对应于最大相似性的交易特征类别确定为当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别。

25 优选地，在上述方法中，所述相似性以下列指标中的一种来表征：当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的欧氏距离、当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的余弦距离以及当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别的杰卡德相似度。

优选地，在上述方法中，由客户端确定当前交易所属的交易特征类别，并且每个交易特征类别以及相应的中心向量以关系数据表的形式

式保存在客户端。

本发明的还有一个目的是提供一种用于侦测交易风险的服务器，其具有识别准确度高等优点。

5 按照本发明另一个方面的服务器包含存储器、处理器以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以执行如上所述的方法。

本发明的还有一个目的是提供一种用于侦测交易风险的客户端，其具有识别准确度高等优点。

10 按照本发明另一个方面的客户端包含存储器、处理器以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以执行如上所述的方法。

本发明的还有一个目的是提供一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，该程序被处理器执行时实现如上所述的方法。

15 附图说明

本发明的上述和/或其它方面和优点将通过以下结合附图的各个方面的描述变得更加清晰和更容易理解，附图中相同或相似的单元采用相同的标号表示。附图包括：

20 图1为按照本发明一个实施例的用于交易风险实时侦测的方法的流程图。

图2为可应用于图1所示实施例的第一交易序列生成方法的流程图。

图3为可应用于图1所示实施例的隐马尔可夫模型训练方法的流程图。

25 图4为按照本发明另一个实施例的用于侦测交易风险的方法的流程图。

图5为可应用于图4所示实施例的基于隐马尔可夫模型的交易风险判断方法的流程图。

图6为按照本发明另一个实施例的用于交易风险实时侦测的服务器的框图。

图7为按照本发明另一个实施例的用于交易风险实时侦测的客户端的框图。

5

具体实施方式

下面参照其中图示了本发明示意性实施例的附图更为全面地说明本发明。但本发明可以按不同形式来实现，而不应解读为仅限于本文给出的各实施例。给出的上述各实施例旨在使本文的披露全面完整，

10

以将本发明的保护范围更为全面地传达给本领域技术人员。

在本说明书中，诸如“包含”和“包括”之类的用语表示除了具有在说明书和权利要求书中有直接和明确表述的单元和步骤以外，本发明的技术方案也不排除具有未被直接或明确表述的其它单元和步骤的情形。

15

按照本发明的一个方面，基于与单个账户相关联的历史交易建立对应于该账户的历史交易模型，并且在在线支付过程中，利用所建立的历史交易模型来判断该账户的当前交易是否存在风险。也就是说，每个账户都可拥有为其专门定制的历史交易模型或分类模型，使得能够完美刻画该账户的交易特征，这有效提高了风险判断的准确性。优选地，可以利用账户新增的历史交易记录来定期或不定期地更新相应的历史交易模型，进一步提高判断的准确性。

20

按照本发明的另一个方面，上述历史交易模型为隐马尔可夫模型，其中，该隐马尔可夫模型的观察状态集合为表示单个账户的历史交易的可观察行为状态的第一交易序列，并且利用第一交易序列来训练该隐马尔可夫模型以建立该账户的历史交易模型。

25

一个隐马尔可夫模型通常可由一个五元组 (Q, O, A, B, π) 来描述，其中， Q 为隐藏状态集合， O 为观察状态集合， A 为隐藏状态间的转移概率矩阵， B 为隐藏状态到观察状态的概率矩阵， π 为隐藏状态的

初始概率分布。按照本发明的还有一个方面，当利用隐马尔可夫模型来表征账户的历史交易特性时，隐藏状态对应于交易行为状态，观察状态对应于每笔交易的可观察的交易行为状态。

5 按照本发明的还有一个方面，历史交易模型的建立在云端完成，而基于历史交易模型所作的交易风险判断则在客户端完成。这种方式既可以发挥云端强大的计算能力，又能够减轻大规模并发交易时后台系统的运行压力，从而确保提供快速的实时风险侦测能力。

10 图1为按照本发明一个实施例的用于交易风险实时侦测的方法的流程图。优选地但非必须地，图1所示的方法可在云端服务器或后台交易处理系统处执行。

图1所示的方法的流程开始于步骤110。在该步骤中，生成表示单个账户的历史交易的可观察行为状态的第一交易序列，该第一交易序列可作为隐马尔可夫模型的观察状态集合。

15 随后进入步骤120，利用步骤110生成的第一交易序列来训练该隐马尔可夫模型，从而建立对应于该单个账户的历史交易模型。

接着进入步骤130，向客户端提供历史交易模型以供其对该单个账户的当前交易的风险进行判断。优选地，可采用非关系型数据库来保存对应于每个账户的历史交易模型。

20 可选地，本实施例的方法流程还包含步骤140。在该步骤中，利用单个账户新增的历史交易记录对其历史交易模型进行定期或不定期地更新。

图2为可应用于图1所示实施例的第一交易序列生成方法的流程图。优选地但非必须地，图2所示的方法可在云端服务器或后台交易处理系统处执行。

25 如图2所示，在步骤210，生成单个账户的每笔历史交易的交易特征向量以得到多个交易特征向量。在本实施例中，交易特征向量指的是由一个账户的一个或多个可观察的交易特征构成的向量。可观察的交易特征的例子包括但不限于交易金额、交易地点、交易时间和消

费类型等。需要指出的是，在本实施例中，不同账户的交易特征向量的结构(向量维数和分量的类型)可以相同，也可以不同。

优选地，对于具有连续性取值的交易特征，可以将其映射为离散化的数值。

5 需要指出的是，每笔交易中的多个交易特征对于交易风险的分析都是有用的，但是基本的隐马尔可夫模型无法处理多于一个标记的特征。针对这种情况，在本实施例中将每笔交易的多个可观察的交易特征映射为单个交易特征标记或交易特征类别（以下将这种映射操作又

10 称为对交易特征向量的聚类化处理）。经过聚类化处理得到的交易特征类别的每一个对应于隐马尔可夫模型的其中一个可观察行为状态。

 为聚类化处理的目的是，图 2 所示的流程进入步骤 220，对单个账户的多个交易特征向量进行聚类化处理，从而得到一个或多个交易特征类别，其中，每个类别代表一组具有相似模式的交易行为。以下将交易特征类别的集合记为 $\{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ ，其中 k 为类别的数量，每个类别都具有相应的类别中心。优选地，在本实施例中可以采用 K-means

15 算法对交易特征向量进行聚类化处理。

 优选地，聚类处理所得到的交易特征类别及其对应的类别中心的坐标可以关系型数据表的形式存储。由于数据表占据的存储空间较小，因此其可以在用户安装或更新应用程序时下载到相应的客户端。

20 随后进入步骤 230，将单个账户的每个交易特征向量都映射至相应的交易特征类别，由此得到该账户的第一交易序列。

 优选地，可以按照下列方式将一个交易特征向量映射至相应的交易特征类别：首先计算该交易特征向量与每个交易特征类别的相似性，然后将对应于最大相似性的交易特征类别确定为该交易特征向量所属的交易特征类别。更好地，相似性以下列指标中的一种来表征：交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的欧氏距离、交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的余弦距离以及交易特征向量与每个交易特征类别的杰卡德相似度。

25

图3为可应用于图1所示实施例的隐马尔可夫模型训练方法的流程图。在图3所示的实施例中，利用前述第一交易序列来训练隐马尔可夫模型。优选地但非必须地，图3所示的方法可在云端服务器或后台交易处理系统处执行。

5 图3所示的流程开始于步骤310。在该步骤中，设定对应于单个账户的隐马尔可夫模型的隐藏状态的数量。假设隐藏状态为S个。

随后进入步骤320，设定隐马尔可夫模型的参数的初始值。在本实施例中，参数包括隐藏状态间的转移概率矩阵A、隐藏状态到观察状态的概率矩阵B和隐藏状态的初始概率分布 π 。

10 优选地，隐藏状态间的转移概率矩阵和隐藏状态的初始概率分布的初始值设定为等概率值，即，将每个隐藏状态的初始概率都设定为 $1/S$ ，从一个隐藏状态转移到另一个隐藏状态的概率也为 $1/S$ （包括隐藏状态转移到其自身的情形）。

15 优选地，对于隐藏状态到观察状态的概率矩阵B的初始值，其可根据交易特征类别的分布来确定。具体而言，对于单个账户，可将每个交易特征类别所对应的交易次数占总交易次数的比例设定为每个隐藏状态到该交易特征类别所对应的观察状态的概率。

需要指出的是，隐藏状态的数量的设定值以及上述参数的初始值仅影响模型训练的效率，但不影响模型训练的有效性。

20 接着进入步骤330，在该步骤中，利用每个账户的第一交易序列，基于使第一交易序列的出现概率最大的优化目标对参数A、B和 π 进行优化，由此建立对应于该账户的历史交易模型。

优选地，可以采用Baum-Welch算法来优化参数 $\lambda(A, B, \pi)$ 。具体而言，可通过依次执行下列步骤对上述隐马尔可夫模型进行训练。

25 步骤a：对于给定的观察序列或第一交易序列 $O = \{o_1, o_2 \dots o_T\}$ ，根据当前的参数 λ ，利用下式(1)和(2)计算向前变量 $\alpha_t(i)$ 和向后变量 $\beta_{t+1}(i)$ ：

$$\alpha_t(i) = P(O_1, O_2 \dots O_t, q_t = i | \lambda) \quad (1)$$

$$\beta_{t+1}(i) = P(O_{t+1}, O_{t+2} \dots O_T | q_t = i, \lambda) \quad (2)$$

步骤 b: 利用下式 (3) 计算当序列 t 位于状态 q_i 并且序列 $t+1$ 位于状态 q_j 时的概率 $\xi_t(i, j)$:

5

$$\xi_t(i, j) = P(Q_t = q_i, Q_{t+1} = q_j | O, \lambda) = \frac{\alpha_t(i) * a_{ij} * b_j(O_{t+1}) * \beta_{t+1}(j)}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \alpha_t(i) * a_{ij} * b_j(O_{t+1}) * \beta_{t+1}(j)} \quad (3)$$

步骤 c: 利用下式 (4) 计算当序列 t 位于状态 q_i 时的概率 $\gamma_t(i)$:

10

$$\gamma_t(i) = \sum_{j=1}^N \xi_t(i, j) \quad (4)$$

步骤 d: 利用下式 (5) 重新估计初始状态 ($t=1$ 时刻隐藏状态 q_i 的概率):

15

$$\pi_i^T = \gamma_1(i) \quad (5)$$

步骤 e: 利用下式 (6) 重新估计转移概率矩阵 $\bar{a}_{ij}^T$:

$$\bar{a}_{ij}^T = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} \xi_t(i, j)}{\sum_{t=1}^{T-1} \gamma_t(i)} \quad (6)$$

20

步骤 f: 重新估计输出概率矩阵, 其中, $\bar{b}_j^T(k)$ 为 Q 从状态 q_j 发出观察状态 o_k 的期望与 Q 到达状态 q_j 的期望的比值:

$$\bar{b}_j^T(k) = \frac{\sum_{t=1}^T \gamma_t(j) * \delta(O_t, o_k)}{\sum_{t=1}^T \gamma_t(j)} \quad (7)$$

25

$$\text{其中 } \delta(O_t, o_k) = \begin{cases} 0 & O_t \neq o_k \\ 1 & O_t = o_k \end{cases}$$

重复执行上述步骤 a-f 直到 π_i^T 、 $\bar{a}_{ij}^T$ 、 $\bar{b}_j^T(k)$ 收敛，从而得到优化参数 $\lambda = \{A, B, \pi\}$ ，即，完成隐马尔可夫模型的训练。

由于每个账户所对应的参数中的矩阵 A 、 B 和 π 在格式上都不是固定的，需要在训练阶段作调整优化，因此在本实施例中，优选地可采用诸如 MongoDB 和 Hbase 之类的非关系型数据库来存储上述优化参数 $\lambda = \{A, B, \pi\}$ 。

为了节省存储空间，对于每个账户，仅存储最近发生的 R 笔交易所对应的交易特征类别作为第一交易序列或观察序列。也就是说，每个账户的第一交易序列被设计为一个空间为 R 的循环队列。 R 的取值可以根据实际应用场合进行调整。云端服务器或后台交易处理系统可以周期性地对存储各个账户的第一交易序列的数据库执行更新操作，其中，每次仅对最近有交易记录变化的账户的第一交易序列进行更新。优选地，可以为每笔交易记录所对应的交易特征类别附接时间戳以指示更新时间。云端服务器在执行更新操作时，将删除时间戳大于时长参数 Pe 的账户记录，这不仅可以避免数据库存储空间的不足，还可以使得账户的历史交易模型更多地反映近期交易行为。

图 4 为按照本发明另一个实施例的用于交易风险实时侦测的方法的流程图。优选地但非必须地，图 4 所示的方法可在客户端处执行。

图 4 所示的方法的流程开始于步骤 410。在该步骤中，客户端从云端获取对应于单个账户的历史交易模型。有关历史交易模型的建立方式已经在上面借助图 1-3 作了充分的描述，此处不再赘述。

随后进入步骤 420，客户端利用步骤 410 获取的历史交易模型对该单个账户的当前交易的风险进行判断。

最后在步骤 430，客户端向云端服务器或后台交易处理系统输出当前交易的风险的判断结果。可选地，客户端还可在其显示界面上呈现判断结果。

图 5 为可应用于图 4 所示实施例的基于隐马尔可夫模型的交易风险判断方法的流程图。优选地但非必须地，图 5 所示的方法可在客户

端处执行。

图 5 所示的流程开始于步骤 510。在该步骤中，确定一个账户的当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别。优选地，可以按照下列方式确定相应的交易特征类别：首先计算当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别的相似性，然后将对应于最大相似性的交易特征类别确定为该交易特征向量所属的交易特征类别。更好地，相似性以下列指标中的一种来表征：交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的欧氏距离、交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的余弦距离以及交易特征向量与每个交易特征类别的杰卡德相似度。

随后进入步骤 520，通过以当前交易的交易特征类别所属的交易特征类别替换该账户的第一交易序列中的历史交易所属的交易特征类别而生成第二交易序列。以下将第一交易序列记为 $O = \{o_1, o_2 \dots o_R\}$ ，其中，序列中的各个元素按照时间先后顺序排列。

在本实施例中，优选地，第一交易序列中被替换的历史交易对应于第一交易序列中交易时间最早的历史交易。因此第二交易序列可记为 $O' = \{o_2, o_3 \dots o_{R+1}\}$ ，其中最早的历史交易的交易特征类别 O_1 被当前交易的交易特征类别 O_{R+1} 替代。

接着在步骤 530，确定第二交易序列 O' 的出现概率 $\rho' = P(o_2, o_3 \dots o_{R+1} | \lambda)$ 。

随后进入步骤 540，将第二交易序列的出现概率 $\rho' = P(o_2, o_3 \dots o_{R+1} | \lambda)$ 与第一交易序列的出现概率 $\rho = P(o_1, o_2 \dots o_R | \lambda)$ 进行比较来对该单个账户的当前交易的风险进行判断。优选地，可以定

义出现概率的变化率 $\Delta\rho = \frac{|\rho - \rho'|}{\rho}$ 作为交易风险判断的依据。具体而言，

如果 $\Delta\rho \geq \theta$ ，则说明当前交易与历史交易模型存在较大差别，因此判断为可疑交易；如果 $\Delta\rho < \theta$ ，则判断当前交易为正常交易，这里 θ 为一个预先设定的阈值。

最后在步骤 550，客户端将步骤 540 的判断结果发送给云端服务

器或后台交易处理系统。

图 6 为按照本发明另一个实施例的用于交易风险实时侦测的服务器的框图。

5 图 6 所示的服务器 60 包含存储器 610、处理器 620 以及存储在存储器 610 上并可在处理器 620 上运行的计算机程序 630，其中，计算机程序 630 通过在处理器 620 上运行以可执行如上借助图 1-3 所述实施例的方法。

图 7 为按照本发明另一个实施例的用于交易风险实时侦测的客户端的框图。

10 图 7 所示的客户端 70 包含存储器 710、处理器 720 以及存储在存储器 710 上并可在处理器 720 上运行的计算机程序 730，其中，计算机程序 730 通过在处理器 720 上运行以可执行如上借助图 4 和 5 所述实施例的方法。在本实施例中，客户端可以为手机、收单机构的 POS 机或扫码器。

15 按照本发明的一个方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，该程序被处理器执行时实现借助图 1-3 所述实施例的方法。

按照本发明的一个方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，该程序被处理器执行时实现借助图 4 和 5 所述实施例的方法。

与现有技术相比，本发明的上述实施例具有下列优点：

1、通过采用针对每个账户定制的历史交易模型来判断交易风险，有效避免了通用模型适应性差等不足。

25 2、通过利用隐马尔可夫算法建立账户级的历史交易模型并且根据当前交易与交易历史模型的概率差异来判断交易风险，提高了判断的准确性。

3、由于可以将交易风险的判断操作安排在客户端处完成，避免了大规模交易并发时对后台交易处理系统的运行压力，同时也提高了

判别速度。

5 提供本文中提出的实施例和示例，以便最好地说明按照本技术及其特定应用的实施例，并且由此使本领域的技术人员能够实施和使用本发明。但是，本领域的技术人员将会知道，仅为了便于说明和举例而提供以上描述和示例。所提出的描述不是意在涵盖本发明的各个方面或者将本发明局限于所公开的精确形式。

鉴于以上所述，本公开的范围通过以下权利要求书来确定。

权 利 要 求

1. 一种用于交易风险实时侦测的方法，其特征在于，包含下列步骤：

5 基于与单个账户相关联的历史交易建立对应于该单个账户的历史交易模型；以及

 向客户端提供历史交易模型以供其对该单个账户的当前交易的风险进行判断。

10 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，建立对应于单个账户的历史交易模型的步骤在云端完成。

 3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，进一步包括下列步骤：

 利用单个账户新增的历史交易记录对历史交易模型进行定期或不定期地更新。

15 4. 如权利要求 1-3 中任意一项所述的方法，其中，所述历史交易模型为隐马尔可夫模型，建立历史交易模型的步骤包括：

 生成表示单个账户的历史交易的可观察行为状态的第一交易序列作为隐马尔可夫模型的观察状态集合；以及

 利用第一交易序列来训练该隐马尔可夫模型以建立该单个账户的历史交易模型。

20 5. 如权利要求 4 所述的方法，其中，生成第一交易序列的步骤包括：

 生成单个账户的每笔历史交易的交易特征向量以得到多个交易特征向量；

25 对所得到的多个交易特征向量进行聚类处理以得到一个或多个交易特征类别，其中每个所述交易特征类别对应于一个可观察行为状态；以及

 根据各自的交易特征向量确定每笔历史交易所属的交易特征类别从而得到该单个账户的第一交易序列。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其中, 按照下列方式确定所属的交易特征类别:

计算单个账户的每笔历史交易的交易特征向量与每个交易特征类别的相似性; 以及

5 将对应于最大相似性的交易特征类别确定为该笔历史交易的交易特征向量所属的交易特征类别。

7. 如权利要求 5 所述的方法, 其中, 利用第一交易序列来训练隐马尔可夫模型包括下列步骤:

设定对应于单个账户的隐马尔可夫模型的隐藏状态的数量;

10 设定该隐马尔可夫模型的参数的初始值, 其中, 所述参数包括隐藏状态间的转移概率矩阵、隐藏状态到观察状态的概率矩阵和隐藏状态的初始概率分布;

对于该单个账户的第一交易序列, 基于使第一交易序列的出现概率最大的优化目标来确定所述参数的优化值, 由此建立对应于该单个账户的历史交易模型。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其中, 隐藏状态间的转移概率矩阵和隐藏状态的初始概率分布的初始值设定为等概率值, 隐藏状态到观察状态的概率矩阵的初始值根据交易特征类别的分布确定。

20 9. 如权利要求 4 所述的方法, 其中, 采用非关系型数据库来保存对应于单个账户的历史交易模型。

10. 一种用于侦测交易风险的方法, 其特征在于, 包含下列步骤:

客户端从云端获取对应于单个账户的历史交易模型, 该历史交易模型基于与该单个账户相关联的历史交易而建立;

25 客户端利用历史交易模型对该单个账户的当前交易的风险进行判断; 以及

输出当前交易的风险的判断结果。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述历史交易模型为隐马尔可夫模型, 该隐马尔可夫模型的观察状态集合为表示单个账户的

历史交易的可观察行为状态的第一交易序列，利用第一交易序列来训练该隐马尔可夫模型以建立该单个账户的历史交易模型。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，历史交易的可观察行为状态按照下列方式确定：

5 生成单个账户的每笔历史交易的交易特征向量以得到多个交易特征向量；

对所得到的多个交易特征向量进行聚类处理以得到一个或多个交易特征类别，其中每个所述交易特征类别对应于一个可观察行为状态；以及

10 根据各自的交易特征向量确定每笔历史交易所属的交易特征类别。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中，利用所述历史交易模型对单个账户的当前交易的风险进行判断包括下列步骤：

确定当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别；

15 通过以当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别替换该单个账户的第一交易序列中的历史交易的交易特征向量所属的交易特征类别而生成第二交易序列；

确定第二交易序列的出现概率；以及

20 通过将第二交易序列的出现概率与第一交易序列的出现概率进行比较来对该单个账户的当前交易的风险进行判断。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中，第一交易序列中被替换的历史交易对应于第一交易序列中交易时间最早的历史交易。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其中，按照下列方式确定所属的交易特征类别：

25 计算单个账户的当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别的相似性；以及

将对应于最大相似性的交易特征类别确定为当前交易的交易特征向量所属的交易特征类别。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中，所述相似性以下列指标中的一种来表征：当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的欧氏距离、当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别中心向量之间的余弦距离以及当前交易的交易特征向量与每个交易特征类别的杰卡德相似度。

17. 如权利要求 15 所述的方法，其中，由客户端确定当前交易所属的交易特征类别，并且每个交易特征类别以及相应的中心向量以关系数据表的形式保存在客户端。

18. 一种服务器，包含存储器、处理器以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，其特征在于，执行如权利要求 1-9 中任意一项所述的方法。

19. 一种客户端，包含存储器、处理器以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，其特征在于，执行如权利要求 10-17 中任意一项所述的方法。

20. 如权利要求 19 所述的客户端，其中，所述客户端为手机、收单机构的 POS 机或扫码器。

21. 一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1-9 中任意一项所述的方法。

22. 一种计算机可读存储介质，其上存储计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求 10-17 中任意一项所述的方法。

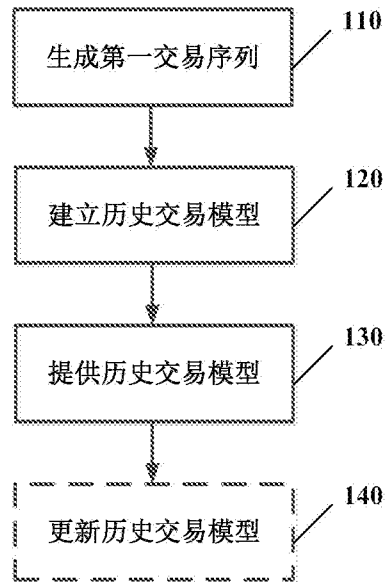


图 1

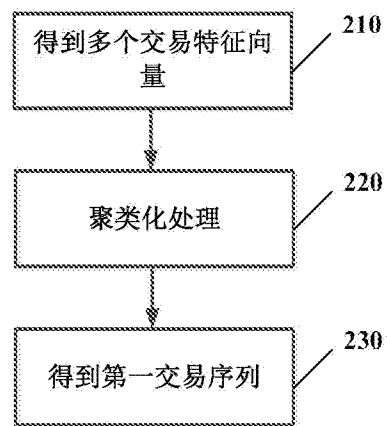


图 2

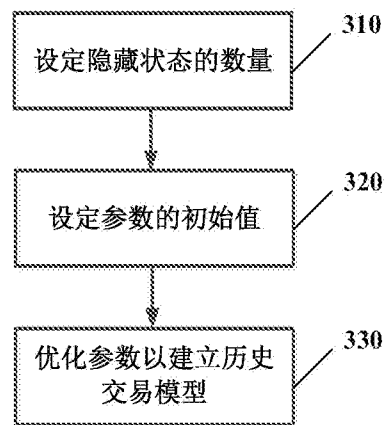


图 3

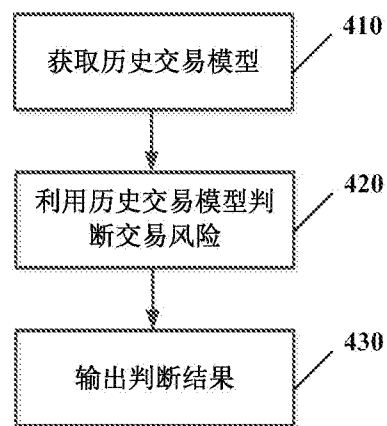


图 4

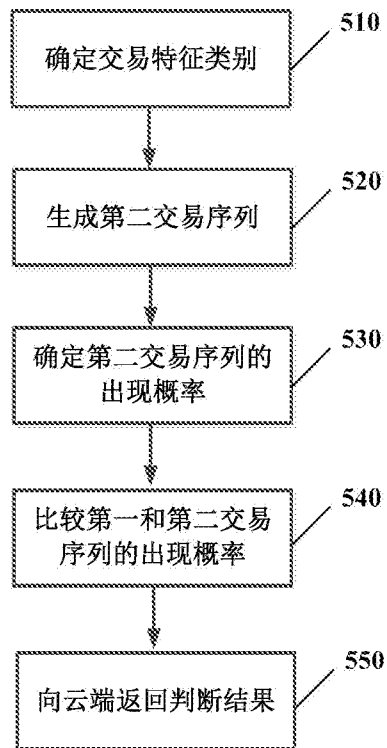


图 5

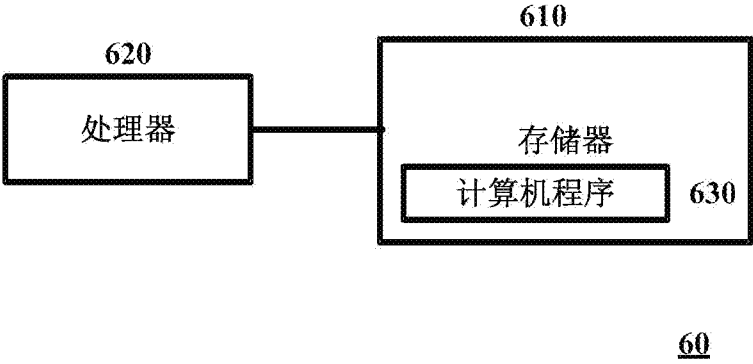


图 6

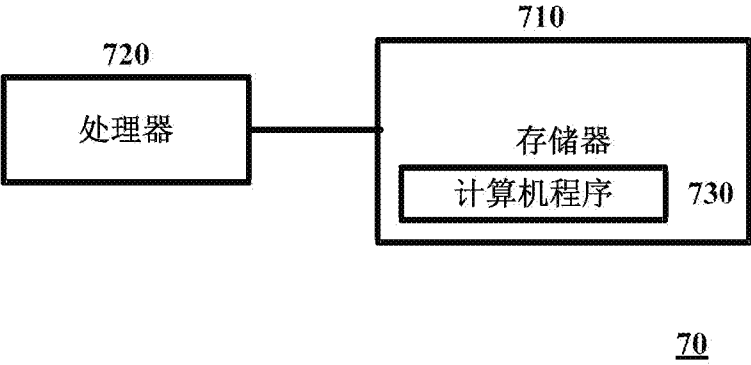


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/094883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 20/38(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

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)

CNTXT; CNABS; CNKI; TWTXT; TWABS; USTXT; VEN; EPTXT; WOTXT: 交易, 风险, 历史, 模型, 账户, 云, 隐马尔可夫, transaction, risk, history, model, account, cloud, HMM

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105809502 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 27 July 2016 (2016-07-27) description, paragraphs 5-10 and 192	1-22
A	CN 106251214 A (NEUSOFT CORPORATION) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-22
A	US 2011112869 A1 (REVOLUTIONARY E COMMERCE SYSTEMS INC.) 12 May 2011 (2011-05-12) entire document	1-22

☐ 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

18 September 2018

Date of mailing of the international search report

29 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/094883

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105809502	A	27 July 2016	US	2017300919	A1	19 October 2017
				WO	2016107463	A1	07 July 2016
				JP	2018507464	A	15 March 2018
				EP	3242236	A1	08 November 2017
				EP	3242236	A4	01 August 2018
				KR	20170100535	A	04 September 2017
				SG	11201705039	A1	28 July 2017
				HK	1226527	A0	29 September 2017
				IN	201717021649	A	15 December 2017
CN	106251214	A	21 December 2016	None			
US	2011112869	A1	12 May 2011	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/094883

A. 主题的分类 G06Q 20/38 (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 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)) CNTXT; CNABS; CNKI; TWTXT; TWABS; USTXT; VEN; EPTXT; WOTXT: 交易, 风险, 历史, 模型, 账户, 云, 隐马尔可夫, transaction, risk, history, model, account, cloud, HMM														
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 105809502 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第5-10、192段</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106251214 A (东软集团股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011112869 A1 (REVOLUTIONARY E COMMERCE SYSTEMS INC) 2011年 5月 12日 (2011 - 05 - 12) 全文</td> <td>1-22</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 105809502 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第5-10、192段	1-22	A	CN 106251214 A (东软集团股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-22	A	US 2011112869 A1 (REVOLUTIONARY E COMMERCE SYSTEMS INC) 2011年 5月 12日 (2011 - 05 - 12) 全文	1-22
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 105809502 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第5-10、192段	1-22												
A	CN 106251214 A (东软集团股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-22												
A	US 2011112869 A1 (REVOLUTIONARY E COMMERCE SYSTEMS INC) 2011年 5月 12日 (2011 - 05 - 12) 全文	1-22												
☐ 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 9月 18日		国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 29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 房琦 电话号码 86-(20)-28950714												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/094883

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	105809502	A	2016年 7月 27日	US	2017300919	A1	2017年 10月 19日
				WO	2016107463	A1	2016年 7月 7日
				JP	2018507464	A	2018年 3月 15日
				EP	3242236	A1	2017年 11月 8日
				EP	3242236	A4	2018年 8月 1日
				KR	20170100535	A	2017年 9月 4日
				SG	11201705039	A1	2017年 7月 28日
				HK	1226527	A0	2017年 9月 29日
				IN	201717021649	A	2017年 12月 15日
CN	106251214	A	2016年 12月 21日	无			
US	2011112869	A1	2011年 5月 12日	无			