

(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 12 月 30 日 (30.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/258994 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 10/04 (2012.01) **G06Q 40/02** (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/084322

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 10 日 (10.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910549462.1 2019年6月24日 (24.06.2019) CN

(71) 申请人: 深圳前海微众银行股份有限公司
(**WEBANK CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。

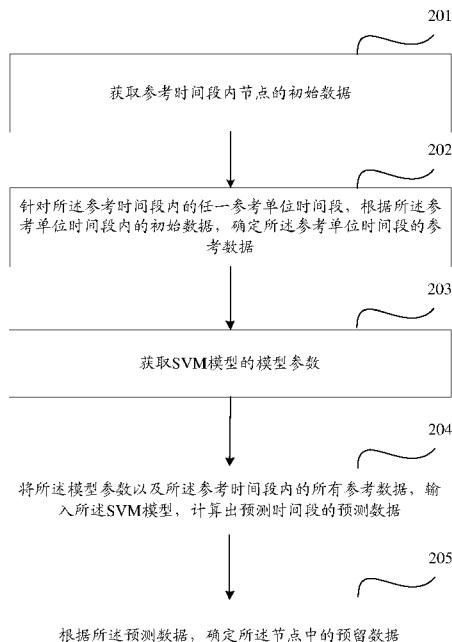
(72) 发明人: 李治 (**LI, Zhi**); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。 曾岩 (**ZENG, Yan**); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。 李晶 (**LI, Jing**); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (**TDIP & PARTNERS**); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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,

(54) **Title:** NODE DATA PREDICTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种节点数据预测方法及装置



- 201 Acquire initial data of a node in a reference time period
- 202 For any reference unit time period in the reference time period, determine reference data in the reference unit time period according to the initial data in the reference unit time period
- 203 Acquire model parameters of an SVM model
- 204 Input the model parameters and all the reference data in the reference time period into the SVM model, and calculate predicted data in a prediction time period
- 205 Determine reserved data in the node according to the predicted data

图 2

(57) **Abstract:** The present invention relates to the field of machine learning, and particularly relates to a node data prediction method and device, which are used to reduce a node data prediction error and ensure the appropriateness of reserved data. The method comprises: acquiring initial data of a node in a reference time period (201); for any reference unit time period in the reference time period, determining reference data in the reference unit time period according to the initial data in the reference unit time period (202); acquiring model parameters of an SVM model (203); inputting the model parameters and all the reference data in the reference time period into



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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

the SVM model, and calculating predicted data in a prediction time period (204); and determining reserved data in the node according to the predicted data (205).

(57) 摘要: 涉及机器学习领域, 尤其涉及一种节点数据预测方法及装置, 用以减小节点数据的预测误差, 保证预留数据的适度性。该方法包括: 获取参考时间段内节点的初始数据(201); 针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段, 根据所述参考单位时间段内的初始数据, 确定所述参考单位时间段的参考数据(202); 获取SVM模型的模型参数(203); 将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据, 输入所述SVM模型, 计算出预测时间段的预测数据(204); 根据所述预测数据, 确定所述节点中的预留数据(205)。

一种节点数据预测方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2019年06月24日提交中国专利局、申请号为201910549462.1、申请名称为“一种节点数据预测方法及装置”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

本发明涉及金融科技（Fintech）中的机器学习领域，尤其涉及一种节点数据预测方法及装置。

背景技术

随着金融科技，尤其是互联网科技金融的不断发展，越来越多的技术（如分布式、区块链 Blockchain、人工智能等）应用在金融领域，但金融业也对技术提出了更高的要求，如针对包括头寸数据在内的节点数据进行计算和预测。

头寸其实就是款项的意思，可指投资者拥有或借用的资金数量。银行头寸是银行系统对于可用资金调度的一个专业的叫法，指的是银行当前所有可以运用的资金的总和，主要包括在央行的超额准备金、存放同业清算款项净额、银行存款以及现金等部分。每个银行或者证券业都有自己的资金头寸。

银行如果头寸不能满足业务需要，出现客户挤兑或者无资金发放贷款，势必会失去客户，从而影响效益；而如果头寸相对积压，将会增加银行的资金机会成本。因此，银行头寸管理的主要任务是在保持资金流动性需要的前提下，将现有头寸的机会成本降到最低。银行头寸应保持头寸的总量适度，即银行头寸总量要保持在一个适度的规模上。

现有技术中一般利用多元线性回归分析的方法对节点中的预留数据进行预测，通过选取可能会对预留数据有影响的因素，通过线性回归得到每个因素的权重系数。这种方法预测结果误差较大，且不同因素之间会有相关性互相干扰，从而进一步增加了预测误差。

发明内容

本申请提供一种节点数据预测方法及装置，用以减小节点数据的预测误差，保证预留数据的适度性。

一方面，本发明实施例提供的一种节点数据预测方法，包括：

获取参考时间段内节点的初始数据；

针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段，根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据；

获取 SVM 模型的模型参数；

5 将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据，输入所述 SVM 模型，计算出预测时间段的预测数据；

根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据。

一种可选的实施例中，所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段；

针对第 i 个参考单位时间段，所述根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据，包括：

10 将所述参考单位时间段内的初始数据相加，确定所述参考单位时间段的加权数据；

将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比，并将比值取对数，得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据；其中 $1 \leq i \leq N$ 。

一种可选的实施例中，所述获取 SVM 模型的模型参数之前，还包括：

获取历史时间段内节点的初始数据；

15 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，根据所述训练单位时间段内的初始数据，确定所述训练单位时间段的训练数据；

将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数。

20 一种可选的实施例中，所述将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数之后，所述根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据之前，还包括：

25 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，将所述训练单位时间段之前的训练数据，以及所述模型参数输入所述 SVM 模型，确定所述训练单位时间段的预测数据；将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较，确定所述训练单位时间段的误差数据；

根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据，确定所述 SVM 模型的历史误差；

所述根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据，包括：

根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差，确定所述节点中的预留数据。

30 一方面，本发明实施例还提供一种节点数据预测装置，包括：

获取单元，用于获取参考时间段内节点的初始数据；

计算单元，用于针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段，根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据；

所述获取单元，还用于获取支持向量机 SVM 模型的模型参数；

5 预测单元，用于将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据，输入所述 SVM 模型，计算出预测时间段的预测数据；

控制单元，用于根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据。

一种可选的实施例中，所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段；

针对第 i 个参考单位时间段，所述计算单元，具体用于：

将所述参考单位时间段内的初始数据相加，确定所述参考单位时间段的加权数据；

10 将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比，并将比值取对数，得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据；其中 $1 \leq i \leq N$ 。

一种可选的实施例中，还包括训练单元，用于：

获取历史时间段内节点的初始数据；

15 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，根据所述训练单位时间段内的初始数据，确定所述训练单位时间段的训练数据；

将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数。

一种可选的实施例中，还包括误差单元，用于：

20 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，将所述训练单位时间段之前的训练数据，以及所述模型参数输入所述 SVM 模型，确定所述训练单位时间段的预测数据；将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较，确定所述训练单位时间段的误差数据；

根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据，确定所述 SVM 模型的历史误差；

25 所述控制单元，还用于：

根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差，确定所述节点中的预留数据。

一方面，本发明实施例还提供一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

30 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的节点数据预测方法。

一方面，本发明实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令用于使所述计算机执行如上所述的节点数据预测方法。

一方面，本发明实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行上述节点数据预测方法。

本发明实施例中，获取参考时间段内节点的初始数据，针对参考时间段内的任一参考单位时间段，根据参考单位时间段内的初始数据，确定参考时间段的参考数据，这样，参考时间段内的所有参考数据均与时间相关，组成时间序列数据。另一方面，又获取 SVM 模型的模型参数。将模型参数和参考时间段内的所有参考数据输入 SVM 模型中，计算出预测时间段的预测数据。再依据预测数据，确定节点中的预留数据。本发明实施例利用 SVM 模型对预测时间段进行预测，可以进行实时预留数据预测，且确定的参考数据为时间序列数据，受影响预留数据的所有相关因素合力影响，体现了所有因素的信息，因此将参考数据作为 SVM 模型的输入，准确率高。同时，只使用参考数据，计算量小，数据源要求简单，减轻了计算压力。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种可能的系统构架的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种节点数据预测方法的流程示意图；

图 3 为本发明具体实施例提供的节点数据预测方法的流程示意图；

图 4 为本发明实施例提供的一种节点数据预测装置的结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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

其它实施例，都属于本发明保护的范围。

如图 1 所示，本发明实施例所适用的一种系统架构，包括头寸节点 101、头寸管理设备 102 以及头寸预测设备 103。头寸节点 101、头寸管理设备 102 以及头寸预测设备 103 可以是计算机等网络设备，可以是一个独立的设备，也可以是多个服务器所形成的服务器集群。优选地，头寸节点 101、头寸管理设备 102 以及头寸预测设备 103 可以采用云计算技术进行信息处理。

其中，头寸节点 101 中有业务资金的流入流出，头寸管理设备 102 从各个头寸节点 101 中收集数据，对各个头寸节点 101 进行头寸监测和管理。头寸预测设备 103 为头寸管理设备 102 的辅助设备，用于对各个头寸节点 101 进行头寸预测，从而给头寸管理设备 102 以参考，使得头寸管理设备 102 可以根据头寸预测设备 103 的实时预测，调整头寸节点 101 中的头寸数据。

为了便于理解，下面对本发明实施例中可能涉及的名词进行定义和解释。

SVM：支持向量机（Support Vector Machine），一种基于机器学习的分类回归算法，是一类按监督学习方式对数据进行二元分类的广义线性分类器，其决策边界是对学习样本求解的最大边距超平面。一般应用于人像识别、文本分类等模式识别场景。

Spark：一种开源的分布式平台下的计算框架。

Spark Mlib：一套基于 Spark 计算框架的机器学习开发包。

头寸预测：对各个头寸节点流入流出资金进行预测，给业务提供一个明确的量化数据参考，避免出现资金不足或头寸安排过多的情况。本发明实施例中节点的预留数据以头寸数据为例进行介绍。

时间序列：是指将同一统计指标的数值按其发生的时间先后顺序排列而成的数列。时间序列分析的主要目的是根据已有的历史数据对未来进行预测。经济数据中大多数以时间序列的形式给出。根据观察时间的不同，时间序列中的时间可以是年份、季度、月份或其他任何时间形式。

为了实施预测节点的头寸数据，并提高预测的准确性，本发明实施例提供了一种节点数据预测方法，如图 2 所示，本发明实施例提供的节点数据预测方法包括以下步骤：

步骤 201、获取参考时间段内节点的初始数据。

其中，节点中的初始数据，可以为该节点中参考时间段内每个时间点的实时流入数据或者流出数据，可以利用正负号标记流入流出数据，如某一时间点的初始数据为正，则表明为流入数据；为负，则表明为流出数据。

这里的参考时间段为预测时间段之前的时间段，即根据参考时间段内的数据对预测时

间段内的数据进行预测。参考时间段与预测时间段之间的距离越近，参考数据与预测数据之间的关联性越高，则预测的准确性越高。因此，太久远的历史数据对预测的数据影响不大，本发明实施例中的参考时间段可以取最近 1000 小时内的数据。

举例来说，表 1 示出了头寸节点 1 的实时资金流入数据。

表 1

头寸节点	时间	流入金额
头寸节点 1	20190101 11:12:13 253	1234.12
头寸节点 1	20190101 11:12:13 123	1223.34
头寸节点 1	20190101 11:11:22 321	8976.67
头寸节点 1	20190101 11:11:11 321	45645.00
.....		

如表 1 所示，头寸节点 1 中在 2019 年 1 月 1 日的 11 时 12 分 13 秒 253 这个时间点，流入资金为 1234.12 元；在 2019 年 1 月 1 日 11 时 12 分 13 秒 123 这个时间点，流入资金为 1223.34 元；在 2019 年 1 月 1 日 11 时 11 分 22 秒 321 这个时间点，流入资金为 8976.67 元；在 2019 年 1 月 1 日 11 时 11 分 11 秒 321 这个时间点，流入资金为 45645.00 元。则头寸节点 1 的初始数据为 1234.12、1223.34、8976.67、45645.00。

对于流出数据，可以另外进行统计，其与流入数据的计算方式类似，这里不多做赘述。

步骤 202、针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段，根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据。

其中，初始数据为每个时间点的资金流动数据，参考数据为每个参考单位时间段内该节点的资金流动数据，参考单位时间段可以取为一分钟、一刻钟、一天等，一般根据需要，参考单位时间段取一个小时，即根据每个小时内节点中各个时间点的流入或者流出数据，确定该节点每个小时的资金流动情况。

步骤 203、获取 SVM 模型的模型参数。

具体实施过程中，SVM 模型可以从 Spark Mlib 包里调用，或者也可以利用开发语言 python 实现。SVM 模型的模型参数可以为预先计算得出，需要进行预测时直接获取即可；或者在预测的过程中，模型参数也实时计算修正，以提高模型计算的准确性。

步骤 204、将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据，输入所述 SVM 模型，计算出预测时间段的预测数据。

本发明实施例中，获取参考时间段内节点的初始数据，针对参考时间段内的任一参考

单位时间段，根据参考单位时间段内的初始数据，确定参考时间段的参考数据，这样，参考时间段内的所有参考数据均与时间相关，组成时间序列数据。另一方面，又获取 SVM 模型的模型参数。将模型参数和参考时间段内的所有参考数据输入 SVM 模型中，计算出预测时间段的预测数据。再依据预测数据，确定节点中的头寸数据。本发明实施例利用 SVM 模型对预测时间段进行预测，可以进行实时头寸数据预测，且确定的参考数据为时间序列数据，受影响头寸数据的所有相关因素合力影响，体现了所有因素的信息，因此将参考数据作为 SVM 模型的输入，准确率高。同时，只使用参考数据，计算量小，数据源要求简单，减轻了计算压力。

进一步地，为了增加模型计算的准确性，可以对参考时间段内的数据对数化处理。所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段；

针对第 i 个参考单位时间段，所述根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据，包括：

将所述参考单位时间段内的初始数据相加，确定所述参考单位时间段的加权数据；

将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比，并将比值取对数，得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据；其中 $1 < i \leq N$ 。

具体实施过程中，首先将参考单位时间段内每个时间点的初始数据相加，其中正负初始数据相互抵消。例如，表 2 示出了每个单位时间段内头寸节点 1 的资金流动数据。

表 2

头寸节点	时间段	流入金额
头寸节点 1	20190101 11 点-12 点	12323432.32
头寸节点 1	20190101 10 点-11 点	34534534.67
头寸节点 1	20190101 9 点-10 点	12312342.45
头寸节点 1	20190101 8 点-9 点	32132423.00
.....		

如表 2 所示，头寸节点 1 中在 2019 年 1 月 1 日的 11 时至 12 时，流入资金为 12323432.32 元；2019 年 1 月 1 日的 10 时至 11 时，流入资金为 34534534.67 元；2019 年 1 月 1 日的 9 时至 10 时，流入资金为 12312342.45 元；2019 年 1 月 1 日的 8 时至 9 时，流入资金为 32132423.00 元。即头寸节点 1 的加权数据为 12323432.32、34534534.67、12312342.45、32132423.00.....。

之后，用后一个参考单位时间段的加权数据与前一个参考单位时间内段的加权数据相

对比，并将比值取对数。表 3 示出了参考时间段内对数化处理后得到的参考数据。

表 3

头寸节点	时间段	对数
头寸节点 1	20190101 11 点-12 点	$\ln(12323432.32/34534534.67)=-1.03$
头寸节点 1	20190101 10 点-11 点	$\ln(-34534534.67/12312342.45)=1.03$
头寸节点 1	20190101 9 点-10 点	$\ln(12312342.45/32132423.00)=-0.96$
头寸节点 1	20190101 8 点-9 点	$\ln(32132423.00/...)=xxxxxx$
.....		

如表 3 所示，对数化处理后得到的参考数据，标示出每一单位时间段相对于上一单位
5 时间段的变化率。将这种变化率输入 SVM 算法模型中，提高了预测的准确性。

进一步地，利用 SVM 模型进行计算之前，需训练出模型参数。所述获取 SVM 模型的
模型参数之前，还包括：

获取历史时间段内节点的初始数据；

针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，根据所述训练单位时间段内的初始数
10 据，确定所述训练单位时间段的训练数据；

将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模
型的模型参数。

具体实施过程中，根据历史时间段内的很多初始数据，将通过上文介绍的根据初始数
据计算出的对数化处理后的变化率作为训练数据，训练数据即为训练单位时间段内该节点
15 的对数化处理后的参数数据。将各个单位时间段内的训练数据作为 SVM 模型的输入参数，
将各个单位时间段各自对应的时间序列数据作为 SVM 模型的输出参数，其中一个单位时
间段对应的所述时间序列数据为该单位时间段之前的预设数量的单位时间段对应的训练
数据按照时间由先到后的顺序排列生成的数据；显然在获取到大量的上述输入参数和输出
参数的对应关系后，基于现有的 SVM 核函数的训练方法可以得到 SVM 模型的模型参数。

需要说明的是，训练过程对应的历史时间段与预测过程对应的参考时间段，可以为同
一时间段，也可以为不同时间段，若历史时间段与参考时间段为不同时间段时，两个时间
段可以有重叠也可以没有重叠。例如，历史时间段为当前时间点之前的 1000 个小时，参
考时间段为当前时间点之前的 999 个小时；或者历史时间段为 2018 年 1 月至 3 月的每天
上午 9 点至 11 点，参考时间段为 2019 年 1 月至 3 月的每天上午 9 点至 11 点。历史时间段
25 与参考时间段的选取依据计算需要，本发明实施例中不做限制。

此外，训练数据的计算方式与上述参考数据的计算方式相似，这里不多做赘述。

本发明实施例中，SVM 模型的模型参数可以为动态数据，或者为相对静态的数据。即，模型参数为动态数据时，每次进行头寸数据预测时，均实时计算模型参数，这样模型参数的准确性较高，但需要实时计算得出，服务器计算压力较大。模型参数为相对静态的数据时，可以预先计算出模型参数并存储，需要进行头寸数据预测时，直接从内存中获取，此时模型参数可以每隔一段较长时间，如一个月或者半年，进行一次更新。这种方式下，服务器无需实时计算模型参数，但其准确性较低。

值得注意地，显然在计算预设时间段的预测数据时，可以将预设时间段对应的时间序列数据（如上文介绍，时间序列数据为单位时间段之前的预设数量的单位时间段对应的训练数据按照时间由先到后的顺序排列生成的数据）作为输入参数输入通过上文训练出的 SVM 模型，通过上文训练好的 SVM 模型即可计算出在预设时间段后一时刻的对数化处理后的变化率，作为预测数据。

步骤 205、根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据。

可以理解地，由于预测数据为上文提到地变化率，所以根据上文表 3 的计算方法的反向计算，在已知预设时间段的流入资金以及预测数据后就可以计算出预留数据了。现实情况中，银行节点会根据前几天节点中资金的流动情况以及经验，预计出当天节点中流出资金与流入资金的差值，从而在当天开始营业之前账户中预留一定的资金，该资金即为头寸。因此，本发明实施例中，银行节点可以依据预测数据确定预留数据，即头寸数据。

可选地，由于算法仍具有一定的误差，为了进一步提高准确性，本发明实施例将预测数据与历史时间中的真实值相对比，确定误差数据。所述将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数之后，所述根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据之前，还包括：

针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，将所述训练单位时间段之前的训练单位时间段的训练数据，以及所述模型参数输入所述 SVM 模型，确定所述训练单位时间段的预测数据；将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较，确定所述训练单位时间段的误差数据；

根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据，确定所述 SVM 模型的历史误差；

所述根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据，包括：

根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差，确定所述节点中的预留数据。

具体实施过程中，对历史时间段内的每个训练单位时间段中的头寸数据进行预测，得

到历史时间段内的多个预测数据。具体计算每个训练单位时间段中的预测数据的方法与计算参考数据的方法相似。举例来说，历史时间段包括 N 个训练单位时间段，分别记为 T_1 、 T_2 、... T_N 。针对 T_1 ，将 T_1 之前的训练数据，以及模型参数输入 SVM 模型，得到 T_1 的预测数据，记为 X_1 ；将 X_1 与 T_1 的真实数据，即 T_1 的训练数据，相减，得到 T_1 的误差数据。针对 T_2 至 T_N ，均根据上述方式得到 T_2 的误差数据至 T_N 的误差数据。进一步，可以根据 T_1 至 T_N 的误差数据，算出误差数据的均值 μ 与方差 σ ，作为该 SVM 模型的历史误差。

最后，根据预测数据和历史误差，确定头寸数据。现实场景中，计算出的预测数据是一个预测值，将其提供给银行节点后，若银行节点直接将实际的头寸等于预测数据，则没有考虑到误差，且无法应付突发情况。因此，往往银行节点会在预测数据的基础上增加一些数据量，即实际的头寸数据会大于预测数据。因此，本发明实施例中向银行节点提供增加数据的参考值。可选的，可以根据误差数据的均值和/或方差得到误差范围，误差范围的个数可以根据需要选择，如选择三个误差范围，分别为 μ 、 $\mu + \sigma$ 和 $\mu + 2\sigma$ ，在不同的需求条件下可以从这三个误差范围中选择一个加上预测数据，作为最终确定的节点的头寸数据。本发明实施例中的误差范围除了上述形式，还可以为 μ 和 2μ ，或者如 σ 、 2σ 、 3σ 和 4σ ，这里只为举例，不做限制。

为了更清楚地理解本发明，下面基于图 1 的架构，以具体实施例对上述流程进行详细描述，具体实施例的步骤如图 3 所示，包括：

步骤 S301：头寸预测设备从头寸管理设备中，获取头寸节点 1 当前时间点之前 999 个小时内的初始数据。

步骤 S302：针对任一个小时，头寸预测设备将该小时内的初始数据相加，得到该小时的加权数据，并与该小时的前一小时的加权数据相对比，并将比值取对数，得到该小时的参考数据。

步骤 S303：头寸预测设备从头寸管理设备中，获取头寸节点 1 当前时间点之前 1000 个小时内的初始数据。

步骤 S304：针对任一个小时，头寸预测设备将该小时内的初始数据相加，得到该小时的加权数据，并与该小时的前一小时的加权数据相对比，并将比值取对数，得到该小时的训练数据。

步骤 S305：头寸预测设备将当前时间点之前 1000 个小时中，每一小时的训练数据作为参数，输入 SVM 算法模型中进行训练，得到 SVM 算法模型的模型参数。其中，核函数采用高斯径向基函数做为 SVM 核函数。

步骤 S306: 头寸预测设备将 999 个参考数据, 输入训练好的 SVM 算法模型中进行计算, 得到变化率数据, 记为 V。

步骤 S307: 头寸预测设备确定当前时间点之前一个小时内的参考数据, 记为 A, 根据变化率数据 V 和参考数据 A, 计算出预测数据 Y。其中预测数据 Y 根据以下公式计算得到:

5
$$Y = A \cdot \exp(V)$$

步骤 S308: 头寸预测设备获取误差范围。

步骤 S309: 头寸预测设备将误差范围与预测数据 Y 向头寸管理设备发送。

步骤 S310: 头寸管理设备根据误差范围与预测数据确定头寸节点 1 的头寸数据。

本发明实施例还提供了一种节点数据预测装置, 如图 4 所示, 包括:

10 获取单元 401, 用于获取参考时间段内节点的初始数据;

计算单元 402, 用于针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段, 根据所述参考单位时间段内的初始数据, 确定所述参考单位时间段的参考数据;

所述获取单元 401, 还用于获取支持向量机 SVM 模型的模型参数;

15 预测单元 403, 用于将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据, 输入所述 SVM 模型, 计算出预测时间段的预测数据;

控制单元 404, 用于根据所述预测数据, 确定所述节点中的预留数据。

可选的, 所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段;

针对第 i 个参考单位时间段, 所述计算单元 402, 具体用于:

将所述参考单位时间段内的初始数据相加, 确定所述参考单位时间段的加权数据;

20 将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比, 并将比值取对数, 得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据; 其中 $1 \leq i \leq N$ 。

可选的, 还包括训练单元 405, 用于:

获取历史时间段内节点的初始数据;

25 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段, 根据所述训练单位时间段内的初始数据, 确定所述训练单位时间段的训练数据;

将所述历史时间段内的训练数据作为参数, 输入所述 SVM 模型中, 确定所述 SVM 模型的模型参数。

可选的, 还包括误差单元 406, 用于:

30 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段, 将所述训练单位时间段之前的训练数据, 以及所述模型参数输入所述 SVM 模型, 确定所述训练单位时间段的预测数据; 将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较, 确定所述训练单

位时间段的误差数据;

根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据, 确定所述 SVM 模型的历史误差;

所述控制单元 404, 还用于:

5 根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差, 确定所述节点中的预留数据。

基于相同的技术构思, 本发明还提供一种电子设备, 如图 5 所示, 包括:

包括处理器 501、存储器 502、收发机 503、总线接口 504, 其中处理器 501、存储器 502 与收发机 503 之间通过总线接口 504 连接;

所述处理器 501, 用于读取所述存储器 502 中的程序, 执行下列方法:

10 获取参考时间段内节点的初始数据;

针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段, 根据所述参考单位时间段内的初始数据, 确定所述参考单位时间段的参考数据;

获取支持向量机 SVM 模型的模型参数;

15 将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据, 输入所述 SVM 模型, 计算出预测时间段的预测数据;

根据所述预测数据, 确定所述节点中的预留数据。

可选的, 所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段;

针对第 i 个参考单位时间段, 所述处理器 501, 具体用于:

将所述参考单位时间段内的初始数据相加, 确定所述参考单位时间段的加权数据;

20 将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比, 并将比值取对数, 得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据; 其中 $1 < i \leq N$ 。

可选的, 所述处理器 501, 具体用于:

获取历史时间段内节点的初始数据;

25 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段, 根据所述训练单位时间段内的初始数据, 确定所述训练单位时间段的训练数据;

将所述历史时间段内的训练数据作为参数, 输入所述 SVM 模型中, 确定所述 SVM 模型的模型参数。

可选的, 所述处理器 501, 具体用于:

30 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段, 将所述训练单位时间段之前的训练数据, 以及所述模型参数输入所述 SVM 模型, 确定所述训练单位时间段的预测数据; 将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较, 确定所述训练单

位时间段的误差数据;

根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据, 确定所述 SVM 模型的历史误差;

根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差, 确定所述节点中的预留数据。

5 基于相同的技术构思, 本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质, 所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令, 所述计算机指令用于使所述计算机执行如上所述的节点数据预测方法。

10 基于相同的技术构思, 本发明实施例还提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序, 所述计算机程序包括程序指令, 当所述程序指令被计算机执行时, 使所述计算机执行上述节点数据预测方法。

15 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

20 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品, 该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

25 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上, 使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理, 从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本发明的优选实施例, 但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念, 则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以, 所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

30 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种节点数据预测方法，其特征在于，所述方法包括：

获取参考时间段内节点的初始数据；

5 针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段，根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据；

获取支持向量机 SVM 模型的模型参数；

将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据，输入所述 SVM 模型，计算出预测时间段的预测数据；

根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据。

10 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段；

针对第 i 个参考单位时间段，所述根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据，包括：

将所述参考单位时间段内的初始数据相加，确定所述参考单位时间段的加权数据；

15 将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比，并将比值取对数，得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据；其中 $1 < i \leq N$ 。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取 SVM 模型的模型参数之前，还包括：

获取历史时间段内节点的初始数据；

20 针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，根据所述训练单位时间段内的初始数据，确定所述训练单位时间段的训练数据；

将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数。

25 4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数之后，所述根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据之前，还包括：

针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，将所述训练单位时间段之前的训练数据，以及所述模型参数输入所述 SVM 模型，确定所述训练单位时间段的预测数据；将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较，确定所述训练单位时间段的误差数据；

30

根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据，确定所述 SVM 模型的历史误差；

所述根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据，包括：

根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差，确定所述节点中的预留数据。

5 5、一种节点数据预测装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取参考时间段内节点的初始数据；

计算单元，用于针对所述参考时间段内的任一参考单位时间段，根据所述参考单位时间段内的初始数据，确定所述参考单位时间段的参考数据；

所述获取单元，还用于获取支持向量机 SVM 模型的模型参数；

10 预测单元，用于将所述模型参数以及所述参考时间段内的所有参考数据，输入所述 SVM 模型，计算出预测时间段的预测数据；

控制单元，用于根据所述预测数据，确定所述节点中的预留数据。

6、如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述参考时间段内包括 N 个参考单位时间段；

15 针对第 i 个参考单位时间段，所述计算单元，具体用于：

将所述参考单位时间段内的初始数据相加，确定所述参考单位时间段的加权数据；

将第 i 个参考单位时间段的加权数据与所述第 i-1 个参考时间段的加权数据相比，并将比值取对数，得到所述第 i 个参考单位时间段的参考数据；其中 $1 \leq i \leq N$ 。

7、如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，还包括训练单元，用于：

20 获取历史时间段内节点的初始数据；

针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，根据所述训练单位时间段内的初始数据，确定所述训练单位时间段的训练数据；

将所述历史时间段内的训练数据作为参数，输入所述 SVM 模型中，确定所述 SVM 模型的模型参数。

25 8、如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，还包括误差单元，用于：

针对所述历史时间段内的任一训练单位时间段，将所述训练单位时间段之前的训练数据，以及所述模型参数输入所述 SVM 模型，确定所述训练单位时间段的预测数据；将所述训练单位时间段的预测数据与所述训练单位时间段的训练数据相比较，确定所述训练单位时间段的误差数据；

30 根据所述历史时间段内所有训练单位时间段的误差数据，确定所述 SVM 模型的历史误差；

所述控制单元，还用于：

根据所述预测数据以及所述 SVM 模型的历史误差，确定所述节点中的预留数据。

9、一种电子设备，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及，

5 与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1-4 任一所述的方法。

10、一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求 1~4 任一所述方法。

10 11、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行权利要求 1~4 任一所述方法。

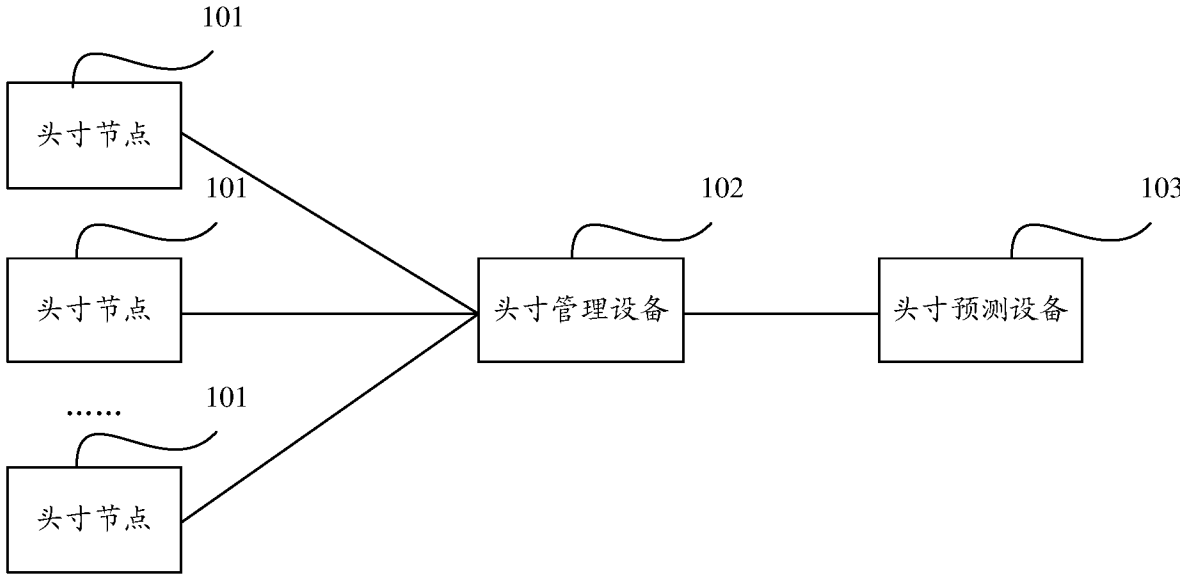


图 1

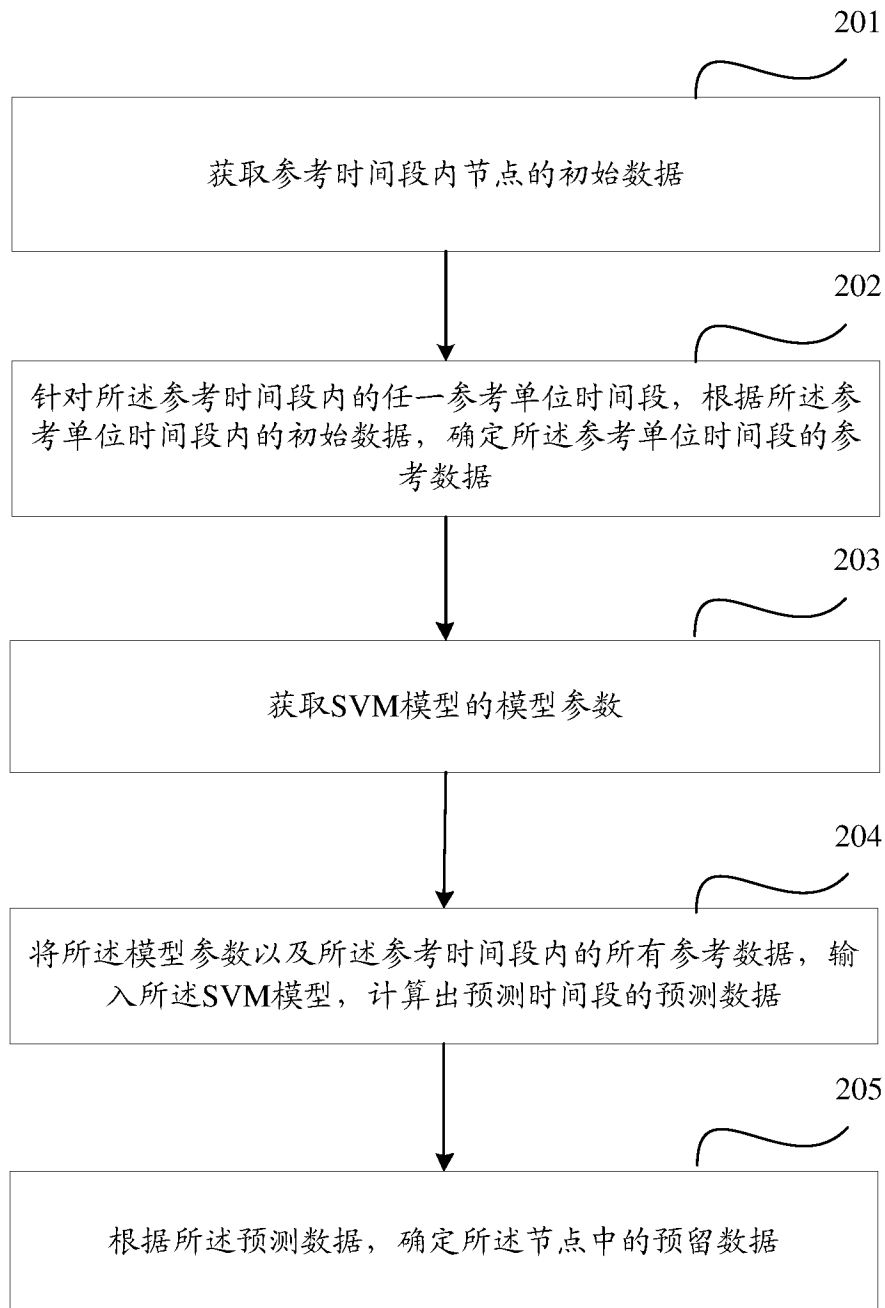


图 2

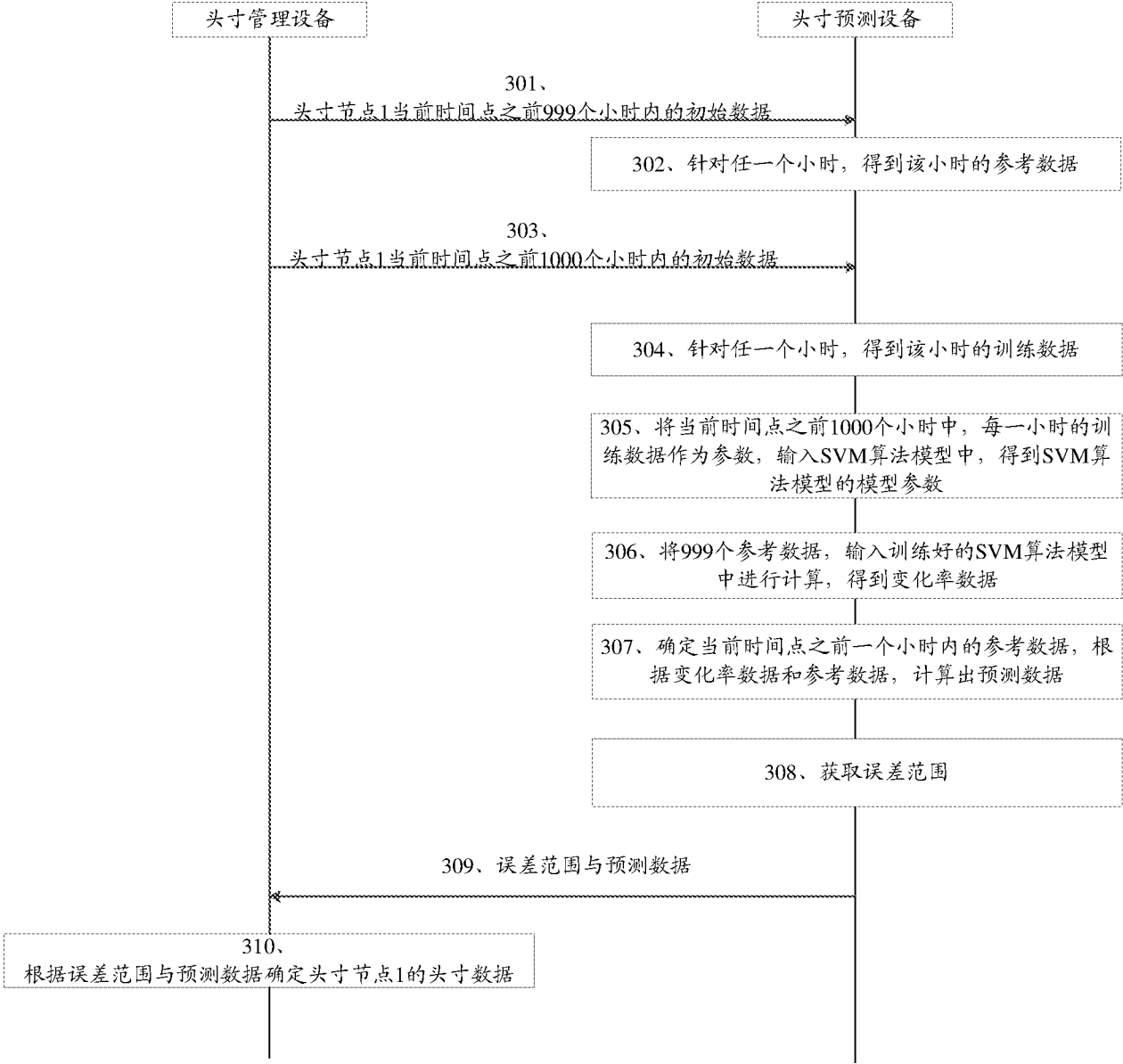


图 3

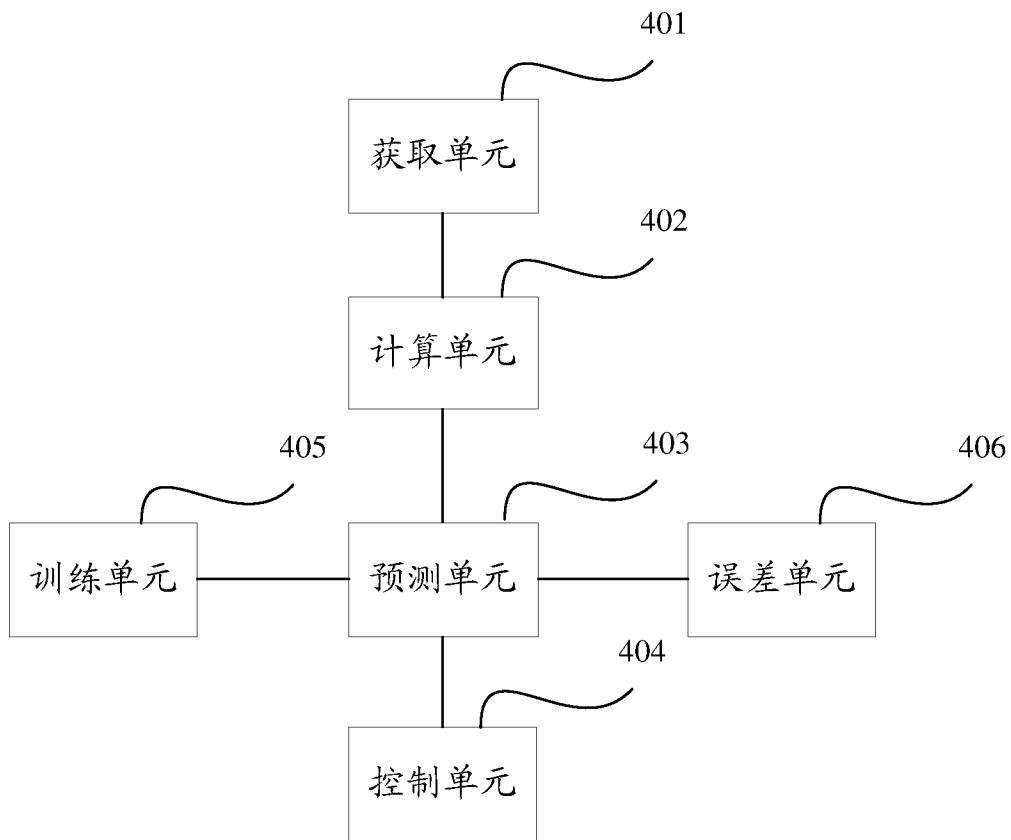


图 4

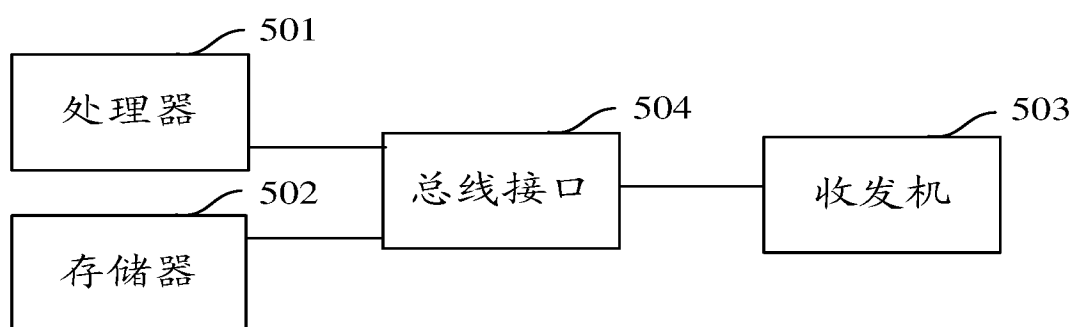


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/084322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/04(2012.01)i; G06Q 40/02(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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, IEEE: 模型, 参数, 支持向量机, 预测, 现金, 预备金, 保证金, 准备金, 存款, 取款, 误差, 训练, model, parameter, SVM, predict, cash, reserve, deposit, error, train

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110276492 A (SHENZHEN QIANHAI WEBANK CO., LTD.) 24 September 2019 (2019-09-24) claims 1-10, description paragraph [0163]	1-11
X	CN 104424598 A (HITACHI, LTD.) 18 March 2015 (2015-03-18) description paragraphs 31-38, 50-57	1-11
A	CN 103258388 A (HITACHI (CHINA) RESEARCH & DEVELOPMENT CORPORATION) 21 August 2013 (2013-08-21) entire document	1-11
A	CN 106997497 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY et al.) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-11
A	US 2006026072 A1 (SUGURO, Takao) 02 February 2006 (2006-02-02) entire document	1-11



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 June 2020

Date of mailing of the international search report

30 June 2020

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/CN2020/084322

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110276492	A	24 September 2019	None			
CN	104424598	A	18 March 2015	None			
CN	103258388	A	21 August 2013	None			
CN	106997497	A	01 August 2017	None			
US	2006026072	A1	02 February 2006	WO	2004022463	A1	18 March 2004
				US	2011161208	A1	30 June 2011
				US	2011161196	A1	30 June 2011
				AU	2003255003	A1	29 March 2004
				JP	WO2004022463	A1	22 December 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/084322

A. 主题的分类

G06Q 10/04(2012.01)i; G06Q 40/02(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))

CNKI, CNPAT, EPDOC, WPI, IEEE: 模型, 参数, 支持向量机, 预测, 现金, 预备金, 保证金, 准备金, 存款, 取款, 误差, 训练, model, parameter, SVM, predict, cash, reserve, deposit, error, train

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 110276492 A (深圳前海微众银行股份有限公司) 2019年 9月 24日 (2019 - 09 - 24) 权利要求1-10, 说明书第[0163]段	1-11
X	CN 104424598 A (株式会社日立制作所) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 说明书第31-38、50-57段	1-11
A	CN 103258388 A (日立中国研究开发有限公司) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-11
A	CN 106997497 A (中南大学 等) 2017年 8月 1日 (2017 - 08 - 01) 全文	1-11
A	US 2006026072 A1 (SUGURO, Takao) 2006年 2月 2日 (2006 - 02 - 02) 全文	1-11

☐ 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

2020年 6月 5日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 30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

宋朝

电话号码 86-(10)-53961349

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/084322

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	110276492	A	2019年 9月 24日	无			
CN	104424598	A	2015年 3月 18日	无			
CN	103258388	A	2013年 8月 21日	无			
CN	106997497	A	2017年 8月 1日	无			
US	2006026072	A1	2006年 2月 2日	W0	2004022463	A1	2004年 3月 18日
				US	2011161208	A1	2011年 6月 30日
				US	2011161196	A1	2011年 6月 30日
				AU	2003255003	A1	2004年 3月 29日
				JP	W02004022463	A1	2005年 12月 22日