

(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 2021/008570 A1

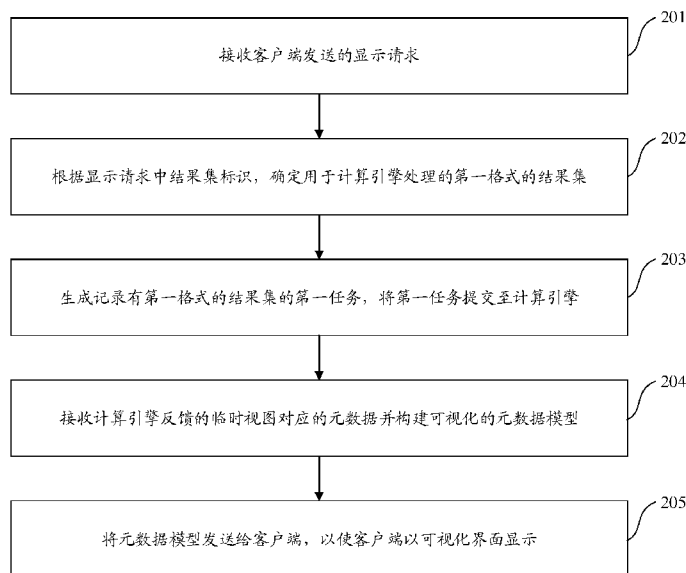
(43) 国际公布日
2021 年 1 月 21 日 (21.01.2021)

- (51) 国际专利分类号:
G06F 16/2453 (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/102226
- (22) 国际申请日: 2020 年 7 月 15 日 (15.07.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910645736.7 2019 年 7 月 17 日 (17.07.2019) 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: 黄山 (HUANG, Shan); 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)。尹强 (YIN, Qiang); 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)。王和平 (WANG, Heping); 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)。刘有 (LIU, You); 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)。杨峙岳 (YANG, Zhiyue); 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)。邸帅 (DI, Shuai); 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)。卢道和 (LU, Daohe); 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)。

(54) Title: INTERFACE PROCESSING METHOD AND DEVICE BASED ON COMPUTE ENGINE

(54) 发明名称: 一种基于计算引擎的界面处理方法及装置



- 201 Receive a display request sent by a client
- 202 Determine, according to a result set identifier in the display request, a result set in a first format for processing by a compute engine
- 203 Generate a first task in which the result set in the first format is recorded, and submit the first task to the compute engine
- 204 Receive metadata corresponding to a temporary view fed back by the compute engine, and build a visual metadata model
- 205 Send the metadata model to the client, so that the client displays same in a visual interface

图 2

(57) Abstract: An interface processing method and device based on a compute engine, wherein the method comprises: receiving a display request sent by a client (201); determining, according to a result set identifier in the display request, a result set in a first format for processing by a compute engine (202); generating a first task in which the result set in the first format is recorded, and submitting the first task to the compute engine (203); receiving metadata corresponding to a temporary view fed back by the compute engine, and building a visual metadata model (204); and sending the metadata model to the client, so that the client displays same in a visual interface (205). The technical solution improves the readability of the result set, and facilitates the subsequent development of operators.

(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, IT,
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))。

(57) 摘要: 一种基于计算引擎的界面处理方法及装置, 其中, 方法包括: 接收客户端发送的显示请求(201), 根据显示请求中结果集标识, 确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集(202), 生成记录有第一格式的结果集的第一任务, 将第一任务提交至计算引擎(203), 接收计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化的元数据模型(204), 将元数据模型发送给客户端, 以使客户端以可视化界面显示(205)。该技术方案用以提高结果集的可读性, 方便操作人员的后续开发。

一种基于计算引擎的界面处理方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2019年07月17日提交中国专利局、申请号为201910645736.7、申请名称为“一种基于计算引擎的界面处理方法及装置”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

本发明实施例涉及金融科技（Fintech）领域，尤其涉及一种基于计算引擎的界面处理方法及装置。

背景技术

随着计算机技术的发展，越来越多的技术（例如：区块链、云计算或大数据）应用在金融领域，传统金融业正在逐步向金融科技转变，大数据技术也不例外，但由于金融、支付行业的安全性、实时性要求，也对大数据技术提出的更高的要求。

Apache Spark 提供的两种基于命令行的处理交互方式虽然足够灵活，但在金融企业应用中面临诸如部署、安全等问题。为解决上述问题，现有技术中引入 Livy，Livy 是一个基于 Spark 的开源 REST 服务，可以通过代码片段向 Spark 提交任务，并同步或者异步地获取任务执行的结果集，以及对 Spark context 进行管理，从而简化了 Spark 与一些应用程序的交互，并实现 Spark 被运用到一些 web 应用上。

但现有技术中，Livy 将任务执行的结果集直接返回至操作界面，可读性差，且不利于后续工作人员的开发。

发明内容

本发明实施例提供一种基于计算引擎的界面处理方法及装置，用以提高结果集的可读性，方便操作人员的后续开发。

本发明实施例提供的一种基于计算引擎的界面处理方法，包括：

接收客户端发送的显示请求；

根据所述显示请求中结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集；所述结果集是各计算引擎处理历史任务时生成的；

生成记录有所述第一格式的结果集的第一任务，将所述第一任务提交至所述计算引擎；

接收所述计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化的元数据模型；

将所述元数据模型发送给所述客户端，以使所述客户端以可视化界面显示。

上述技术方案中，各计算引擎处理历史任务时生成的结果集存储在数据库中，任务执行器可以在接收到客户端发送的显示请求后，根据显示请求中结果集标识确定对应格式的结果集，并将该结果集对应的第一任务提交至计算引擎中，计算引擎根据结果集生成临时视图并返回临时视图的元数据，任务执行器进而根据临时视图的元数据生成元数据模型，并在客户端中以可视化界面的方式显示，数据的可读性强，且工作人员可以根据显示的界面执行下一步操作，有利于工作人员根据上一步的结果集数据进行下一步操作。进一步的，将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集存储在数据库中，有利于中间数据或结果集的

存储，在下次提交任务时，无需提交包括上一步操作的任务，可以直接从数据库中调用结果集数据，提高计算引擎的运行效率。

可选的，在所述将所述元数据模型发送给所述客户端之后，还包括：

接收用户在该所述可视化界面提交的请求；所述请求包括待操作的元数据及操作指令；

确定所述待操作的元数据对应的临时视图；

根据所述请求和所述待操作的元数据对应的临时视图，生成第二任务，所述第二任务与所述第一任务基于同一个上下文；

将所述第二任务提交至所述计算引擎；

接收所述计算引擎返回的处理结果，并将所述处理结果添加至所述元数据模型后发送给所述客户端。

上述技术方案中，任务执行器不仅可以将之前存储在数据库中的结果集的数据在客户端进行可视化显示，还可以针对该结果集生成第二任务，并将该第二任务提交至计算引擎进行下一步操作后，并将操作后生成的结果集显示在客户端界面，工作人员可以结合客户端的可视化界面进行开发操作，结果集数据的可读性强，且提高工作人员的开发效率。

可选的，所述根据所述显示请求中结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集，包括：

根据所述显示请求中结果集标识，确定第二格式的结果集的存储路径；所述第二格式的结果集是将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集；

根据所述存储路径，从数据库中确定出所述第二格式的结果集；

根据所述显示请求中所述计算引擎的标识，将所述第二格式的结果集转换成所述第一格式的结果集。

可选的，所述将计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集，包括：

接收所述计算引擎处理历史任务时生成的第三格式的结果集；

根据所述第三格式的结果集，确定所述第三格式的结果集的格式化类；

根据所述第三格式的结果集的格式化类，将所述第三格式的结果集转换为所述第二格式的结果集。

上述技术方案中，将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集存储在数据库中，方便采用其它计算引擎对存储在数据库中的结果集进行操作时，读取该统一格式的结果集并将统一格式的结果集转换成对应计算引擎的格式。

相应的，本发明实施例还提供了一种基于计算引擎的界面处理装置，包括：

收发单元，用于接收客户端发送的显示请求；

处理单元，用于根据所述显示请求中结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集；所述结果集是各计算引擎处理历史任务时生成的；

所述处理单元还用于，生成记录有所述第一格式的结果集的第一任务，将所述第一任务提交至所述计算引擎；

所述收发单元还用于，接收所述计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化的元数据模型；以及将所述元数据模型发送给所述客户端，以使所述客户端以可视化界面显示。

可选的，所述处理单元还用于：

在所述将所述元数据模型发送给所述客户端之后，控制所述收发单元接收用户在所述可视化界面提交的处理请求；所述处理请求包括待操作的元数据及操作指令；

确定所述待操作的元数据对应的临时视图；

5 根据所述处理请求和所述待操作的元数据对应的临时视图，生成第二任务，所述第二任务与所述第一任务基于同一个上下文；

将所述第二任务提交至所述计算引擎；

控制所述收发单元接收所述计算引擎返回的处理结果，并将所述处理结果添加至所述元数据模型后发送给所述客户端。

10 可选的，所述处理单元具体用于：

根据所述显示请求中结果集标识，确定第二格式的结果集的存储路径；所述第二格式的结果集是将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集；

根据所述存储路径，从数据库中确定出所述第二格式的结果集；

15 根据所述显示请求中所述计算引擎的标识，将所述第二格式的结果集转换成所述第一格式的结果集。

可选的，所述处理单元具体用于：

接收所述计算引擎处理历史任务时生成的第三格式的结果集；

根据所述第三格式的结果集，确定所述第三格式的结果集的格式化类；

20 根据所述第三格式的结果集的格式化类，将所述第三格式的结果集转换为所述第二格式的结果集。

相应的，本发明实施例还提供了一种计算设备，包括：

处理器、存储器、通信接口；其中，处理器、存储器与通信接口之间通过总线连接；

所述处理器，用于读取所述存储器中的程序，执行上述基于计算引擎的界面处理方法；

25 所述存储器，用于存储一个或多个可执行程序，可以存储所述处理器在执行操作时所使用的数据。

相应的，本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，非暂态计算机可读存储介质中存储计算机指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述基于计算引擎的界面处理方法。

30 相应的，本发明实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品，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基于计算引擎的界面处理方法。

附图说明

35 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系统架构的示意图；

图2为本发明实施例提供的一种界面处理方法的流程示意图；

40 图3为本发明实施例提供的另一种界面处理方法的流程示意图；

图 4 为本发明实施例提供的一种界面处理装置的结构示意图；

图 5 为本申请提供的一种计算设备的结构示意图。

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分实施例，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。

图 1 示例性的示出了本发明实施例提供基于计算引擎的界面处理方法所适用的系统架构，该系统架构可以包括客户端 100、执行控制器 200、任务执行器 300 和计算引擎 400。

其中，客户端 100，作为用户编写开发语言的终端，提供编辑、执行、终止等基本交互界面，且向用户提供可视化的图表。

执行控制器 200，作为服务端与客户端 100 直接交互，负责接收用户提交的代码与指令，维护用户的上下文状态与任务执行器的状态信息，并根据当前状态处理用户请求，使得用户提交的任务得到及时执行或向用户提供相关反馈信息。

任务执行器 300 用于将执行控制器 200 的任务提交至计算引擎 400，并将计算引擎 400 的执行结果反馈。

计算引擎 400 可以是 Spark、Hive 和 Hbase 等。

基于上述描述，图 2 示例性的示出了本发明实施例提供的一种基于计算引擎的界面处理方法的流程，该流程可以由基于计算引擎的界面处理装置执行，该装置可以位于任务执行器中，可以是该任务执行器。

如图 2 所示，该流程具体包括：

步骤 201，接收客户端发送的显示请求。

步骤 202，根据显示请求中结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集。

步骤 203，生成记录有第一格式的结果集的第一任务，将第一任务提交至计算引擎。

步骤 204，接收计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化的元数据模型。

步骤 205，将元数据模型发送给客户端，以使客户端以可视化界面显示。

需要说明的是，结果集是各计算引擎处理历史任务时生成的，具体的，任务执行器将任务提交至计算引擎，计算引擎返回执行结果，该执行结果即计算引擎处理历史任务时生成的。进一步的，该执行结果可以理解为具有特定格式的结果集，该结果集的格式由计算引擎的类型确定，如，计算引擎是 Spark，则 Spark 引擎返回的结果集格式是可以被 Spark 引擎处理的数据格式。

各计算引擎在处理历史任务时生成特定格式的结果集，将结果集返回至任务执行器，本发明实施例中，为方便将各计算引擎的结果集进行存储，任务执行器中记录有各计算引擎的结果集对应的格式化类，任务执行器在接收到计算引擎处理历史任务时生成的结果集后，会根据该结果集确定该结果集的格式化类，并根据该结果集的格式化类，将该结果集转换为统一格式。任务执行器与数据库连接，在将结果集转换为统一格式后，可以将该具有统一格式的结果集存储至数据库中。数据库可以是分布式数据库，可以为 HDFS (Hadoop Distributed File System，分布式文件系统)。

各计算引擎在处理历史任务时生成的结果集相当于第三格式的结果集，数据库中存储

的统一格式的结果集相当于第二格式的结果集。上述实施例中，又可以理解为，任务执行器接收计算引擎处理历史任务时生成的第三格式的结果集；根据第三格式的结果集，确定第三格式的结果集的格式化类；根据第三格式的结果集的格式化类，将第三格式的结果集解析为第二格式的结果集。

一种具体的实现方式中，任务执行器中记录有所有开发语言对应的一个结果集格式化类。任务执行器根据用户提交的开发语言类型，找到该语言的结果集对应的格式化类，并根据该格式化类解析原始的结果集，并确定出该原始的结果集中的元数据信息和元数据的值，其中，元数据信息包括字段、字段类型、排序方式等。任务执行器将解析后的元数据信息转换成预设格式，如将结果集中 python 的 numbe 转换成 double。将转换成预设格式的结果集存储至数据库中，以使得后续的数据读取。

在读取过程中，如步骤 201 和步骤 202 中，任务执行器接收客户端发送的显示请求，并根据显示请求中的结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集。具体的，显示请求中记录有结果集标识，任务执行器可以根据显示请求中结果集标识，确定第二格式的结果集的存储路径，此处，第二格式即上述存储在数据库中的结果集的统一格式。任务执行器根据第二格式的结果集的存储路径，从数据库中确定出第二格式的结果集，并根据显示请求中计算引擎的标识，将第二格式的结果集转换成第一格式的结果集。也就是说，任务执行器在读取到统一格式的结果集后，会将该结果集在转化成用于计算引擎处理的格式的结果集。

示例性的，任务执行器接收客户端发送的显示请求，该显示请求用于指示根据结果集生成任务后提交给 Spark 执行，则任务执行器在确定出第二格式的结果集后，会将该第二格式的结果集转换成 Spark 格式的结果集后，生成 Spark 任务后提交。实际应用中，任务执行器可以根据第二格式的结果集的存储路径，从 HDFS 中读取第二格式的结果集，并将其在内存中以 ResultSetReader 对象进行展示。该对象持有第二格式的结果集的所有元数据信息和元数据的值。然后，任务执行器将第二格式的结果集的元数据信息（字段名称和字段类型）转换成为 Spark 支持的元数据类型（StructType）。其中，字段类型通过查询一个一对一的对应关系来实现转换，每个第二格式的字段类型均有对应的 Spark DataType。字段名称直接沿用第二格式中的字段名称不变。任务执行器将第二格式的元数据的值转换成 Spark 的值类型（Row），第二格式的结果集对象中，每一行数值都是一个数组，而 Spark Row 的构造函数接受值的数组作为参数，可以直接遍历结果集对象的所有行，将数组传递给 Row 的构造方法，获得相关的一系列 Row 对象。得到的 StructType 和 Row 对象，即为 Spark 格式的结果集。

上述技术方案中，任务执行器将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集存储在数据库中，方便采用其它计算引擎对存储在数据库中的结果集进行操作时，读取该统一格式的结果集并将统一格式的结果集转换成对应计算引擎的格式。例如，任务执行器将 Spark 格式的结果集按照统一格式存储在数据库中，随后可以读取该统一格式的结果集并转换成 Hive 格式的结果集，用于在 Hive 中计算。通过该方式可以实现将任务提交给 Spark、Hive、Shell 等执行环境。

在确定出用于计算引擎处理的格式的结果集（第一格式的结果集）后，任务执行器可以生成记录有第一格式的结果集的第一任务，并将该第一任务提交至计算引擎，计算引擎根据该第一任务在计算引擎中创建临时视图，并将临时视图中的元数据反馈至任务执行器，

任务执行器根据元数据构建可视化的元数据模型，并将构建好的可视化的元数据模型发送至客户端，客户端进行可视化界面的显示。此处，临时视图中的元数据可以理解为上述元数据类型，包括字段类型、字段名称等。

本发明实施例中，计算引擎可以是 Spark 引擎，在任务执行器确定出 Spark 格式的结果集后，可以先判断当前 Spark 引擎中是否存在与第一任务对应的 Spark context，若没有，则启动一个 Spark context，若有，则直接将 Spark 格式的结果集传入 Spark 的 createDataFrame 方法，得到一个 Dataframe 后，调用 Spark 提供的 createOrReplaceTempView 方法，即可将创建临时视图的代码片段提交给 Spark 执行，从而完成在 Spark context 中创建临时视图。

进一步的，Spark 引擎将临时视图中的元数据反馈至任务执行器，任务执行器创建元数据模型，并可以采用 json 格式进行存储。可选的，元数据模型中包含了所有的字段和字段类型信息（column 和 datatype 的数组），并能够用来承载后面定义的指标、维度和筛选条件等信息（也通过对象的数组来实现）。元数据模型会以 json 的方式返回给客户端进行解析，客户端可以将元数据模型拥有的字段都展现出来。

此外，在任务执行器将元数据模型发送给客户端之后，客户端显示元数据模型，用户可以在客户端的显示界面上执行运算操作，用户可以在可视化界面提交处理请求，客户端将用户提交的处理请求发送至任务执行器，该处理请求中可以包括待操作的元数据及操作指令，任务执行器根据处理请求从第一任务对应的上下文中确定待操作的元数据对应的临时视图，并根据处理请求和待操作的元数据对应的临时视图，生成第二任务，将第二任务提交至计算引擎；计算引擎根据第二任务执行运算操作，具体的，计算引擎从临时视图中确定元数据对应的值，并将数据对应的值执行上述操作指令得到处理结果，也就是得到第二任务对应的结果集。任务执行器接收计算引擎返回的处理结果，并将处理结果添加至元数据模型后发送给客户端。

一种具体的实现方式中，客户端界面可以提供可视化按钮，当任务执行器将计算引擎的结果集返回后，用户可以通过客户端界面确定结果集是否符合用户需求，并在确定符合需求后，通过可视化按钮将结果集提交给任务执行器，进一步的，任务执行器执行上述操作，将结果集对应的元数据模型显示在客户端界面上，客户端界面上可以根据元数据模型显示各种字段，并组成指标、维度和筛选条件等信息，用户可以在客户端上选择针对元数据的运算方式，比如要对某个字段做聚合运算，便将其拖入指标区域内，选择聚合运算的方式后保存。任务执行器可以根据元数据和运算方式，拼接成 SQL（Structured Query Language，结构化查询语言）代码片段，比如对 A 字段做求和，就转换成为 sum(A) 代码片段。任务执行器将 SQL 代码片段提交至计算引擎，计算引擎根据 SQL 代码片段生成处理结果，任务执行器将处理结果填入元数据模型发送至客户端，客户端根据用户选择的图表模式，将数据填充进图表后进行渲染，进行最终的可视化展示。

一种具体的实现方式中，可以设置可视化服务模块，该可视化服务模块可以设置在上述任务执行器中，以完成任务执行器的部分任务。可视化服务模块还可以设置在执行控制器中或者是一个独立的服务器，在此不做限制。基于可视化服务模块，可以如图 3 示出的另一种可视化流程图，该流程中还涉及客户端、任务执行器和计算引擎。

步骤 301，客户端生成可视化请求；

步骤 302，客户端将可视化请求发送至可视化服务模块；

步骤 303，可视化服务模块根据可视化请求创建临时视图任务；

步骤 304, 可视化服务模块将临时视图任务经任务执行器提交至计算引擎;
步骤 305, 计算引擎创建临时视图;
步骤 306, 可视化服务模块将查询临时视图请求发送至任务执行器;
步骤 307, 任务执行器从计算引擎中查询临时视图的元数据;
5 步骤 308, 任务执行器根据临时视图的元数据生成元数据模型;
步骤 309, 任务执行器通过可视化模块将元数据模型发送至客户端;
步骤 310, 客户端显示可拖拽的元数据前端组件;
步骤 311, 客户端界面将指标、维度等配置信息发送至可视化服务模块;
步骤 312, 可视化服务模块拼接 SQL 语句, 生成查询任务;
10 步骤 313, 可视化服务模块将查询任务经任务执行器发送至计算引擎;
步骤 314, 计算引擎根据查询任务生成查询结果集;
步骤 315, 计算引擎将查询结果集发送至任务执行器;
步骤 316, 任务执行器将查询结果格式化后生成统一格式的结果集;
步骤 317, 任务执行器将统一格式的结果集填入元数据模型, 作为待显示数据;
15 步骤 319, 任务执行器将待显示数据经可视化服务模块发送至客户端界面;
步骤 320, 客户端界面渲染成图表。

上述技术方案中, 任务执行器将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集存储在数据库中, 任务执行器可以在接收到客户端发送的显示请求后, 根据显示请求中结果集标识确定对应格式的结果集, 并将该结果集对应的第一任务提交至计算引擎中, 计算引擎根据结果集生成临时视图并返回临时视图的元数据, 任务执行器进而根据临时视图的元数据生成元数据模型, 并在客户端中以可视化界面的方式显示, 数据的可读性强, 且工作人员可以根据显示的界面执行下一步操作, 有利于工作人员根据上一步的结果集数据进行下一步操作。进一步的, 将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集存储在数据库中, 有利于中间数据或结果集的存储, 在下次提交任务时, 无需提交包括上一步操作的任务, 可以直接从数据库中调用结果集数据, 提高计算引擎的运行效率。

基于统一发明构思, 图 4 示例性的示出了本发明实施例提供的一种基于计算引擎的界面处理装置的结构, 该装置可以执行基于计算引擎的界面处理方法的流程。

该装置包括:

收发单元 401, 用于接收客户端发送的显示请求;

30 处理单元 402, 用于根据所述显示请求中结果集标识, 确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集; 所述结果集是各计算引擎处理历史任务时生成的;

所述处理单元 402 还用于, 生成记录有所述第一格式的结果集的第一任务, 将所述第一任务提交至所述计算引擎;

35 所述收发单元 401 还用于, 接收所述计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化的元数据模型; 以及将所述元数据模型发送给所述客户端, 以使所述客户端以可视化界面显示。

可选的, 所述处理单元 402 还用于:

在所述将所述元数据模型发送给所述客户端之后, 控制所述收发单元 401 接收用户在所述可视化界面提交的请求; 所述请求包括待操作的元数据及操作指令;

40 确定所述待操作的元数据对应的临时视图;

根据所述处理请求和所述待操作的元数据对应的临时视图，生成第二任务，所述第二任务与所述第一任务基于同一个上下文；

将所述第二任务提交至所述计算引擎；

控制所述收发单元 401 接收所述计算引擎返回的处理结果，并将所述处理结果添加至所述元数据模型后发送给所述客户端。

可选的，所述处理单元 402 具体用于：

根据所述显示请求中结果集标识，确定第二格式的结果集的存储路径；所述第二格式的结果集是将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集；

根据所述存储路径，从数据库中确定出所述第二格式的结果集；

根据所述显示请求中所述计算引擎的标识，将所述第二格式的结果集转换成所述第一格式的结果集。

可选的，所述处理单元 402 具体用于：

接收所述计算引擎处理历史任务时生成的第三格式的结果集；

根据所述第三格式的结果集，确定所述第三格式的结果集的格式化类；

根据所述第三格式的结果集的格式化类，将所述第三格式的结果集转换为所述第二格式的结果集。

基于与上述图 2 所示的方法相同的构思，本申请还提供一种计算设备，如图 5 所示，该计算设备包括至少一个处理器 520，用于实现本申请实施例提供的图 2 中任一方法。

计算设备 500 还可以包括至少一个存储器 530，用于存储程序指令和/或数据。存储器 530 和处理器 520 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 520 可能和存储器 530 协同操作。处理器 520 可能执行存储器 530 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理电路（digital signal processor, DSP）、专用集成芯片（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（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。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。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。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的

步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLD RAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

计算设备 500 还可以包括通信接口 510，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于计算设备 500 中的装置可以和其它设备进行通信。在本申请实施例中，通信接口可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口。在本申请实施例中，通信接口为收发器时，收发器可以包括独立的接收器、独立的发射器；也可以集成收发功能的收发器、或者是接口电路。

计算设备 500 还可以包括通信线路 540。其中，通信接口 510、处理器 520 以及存储器 530 可以通过通信线路 540 相互连接；通信线路 540 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect，简称 PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture，简称 EISA）总线等。所述通信线路 540 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 5 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，非暂态计算机可读存储介质中存储计算机指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述基于计算引擎的界面处理方法。

基于同一发明构思，本申请实施例提供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基于计算引擎的界面处理方法。

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。

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。

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。

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，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种基于计算引擎的界面处理方法，其特征在于，包括：

接收客户端发送的显示请求；

根据所述显示请求中结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集；所述
5 结果集是各计算引擎处理历史任务时生成的；

生成记录有所述第一格式的结果集的第一任务，将所述第一任务提交至所述计算引擎；

接收所述计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化的元数据模型；

将所述元数据模型发送给所述客户端，以使所述客户端以可视化界面显示。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述将所述元数据模型发送给所述客
10 户端之后，还包括：

接收用户在所述可视化界面提交的处理请求；所述处理请求包括待操作的元数据及操
作指令；

确定所述待操作的元数据对应的临时视图；

根据所述处理请求和所述待操作的元数据对应的临时视图，生成第二任务，所述第二
15 任务与所述第一任务基于同一个上下文；

将所述第二任务提交至所述计算引擎；

接收所述计算引擎返回的处理结果，并将所述处理结果添加至所述元数据模型后发送
给所述客户端。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述显示请求中结果集标识，
20 确定用于计算引擎处理的第一格式的结果集，包括：

根据所述显示请求中结果集标识，确定第二格式的结果集的存储路径；所述第二格式
的结果集是将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集；

根据所述存储路径，从数据库中确定出所述第二格式的结果集；

根据所述显示请求中所述计算引擎的标识，将所述第二格式的结果集转换成所述第一
25 格式的结果集。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将计算引擎处理历史任务时生成的
结果集转换为统一格式的结果集，包括：

接收所述计算引擎处理历史任务时生成的第三格式的结果集；

根据所述第三格式的结果集，确定所述第三格式的结果集的格式化类；

根据所述第三格式的结果集的格式化类，将所述第三格式的结果集转换为所述第二格
30 式的结果集。

5、一种基于计算引擎的界面处理装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于接收客户端发送的显示请求；

处理单元，用于根据所述显示请求中结果集标识，确定用于计算引擎处理的第一格式
35 的结果集；所述结果集是各计算引擎处理历史任务时生成的；

所述处理单元还用于，生成记录有所述第一格式的结果集的第一任务，将所述第一任
务提交至所述计算引擎；

所述收发单元还用于，接收所述计算引擎反馈的临时视图对应的元数据并构建可视化
的元数据模型；以及将所述元数据模型发送给所述客户端，以使所述客户端以可视化界面

显示。

6、如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述处理单元还用于：

在所述将所述元数据模型发送给所述客户端之后，控制所述收发单元接收用户在所述可视化界面提交的处理请求；所述处理请求包括待操作的元数据及操作指令；

5 确定所述待操作的元数据对应的临时视图；

根据所述处理请求和所述待操作的元数据对应的临时视图，生成第二任务，所述第二任务与所述第一任务基于同一个上下文；

将所述第二任务提交至所述计算引擎；

10 控制所述收发单元接收所述计算引擎返回的处理结果，并将所述处理结果添加至所述元数据模型后发送给所述客户端。

7、如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

根据所述显示请求中结果集标识，确定第二格式的结果集的存储路径；所述第二格式的结果集是将各计算引擎处理历史任务时生成的结果集转换为统一格式的结果集；

根据所述存储路径，从数据库中确定出所述第二格式的结果集；

15 根据所述显示请求中所述计算引擎的标识，将所述第二格式的结果集转换成所述第一格式的结果集。

8、如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

接收所述计算引擎处理历史任务时生成的第三格式的结果集；

根据所述第三格式的结果集，确定所述第三格式的结果集的格式化类；

20 根据所述第三格式的结果集的格式化类，将所述第三格式的结果集转换为所述第二格式的结果集。

9、一种计算设备，其特征在于，包括处理器、存储器、通信接口，其中处理器、存储器与通信接口之间通过总线连接；

所述处理器，用于读取所述存储器中的程序，执行权利要求1至4任一所述方法；

25 所述存储器，用于存储一个或多个可执行程序，以及存储所述处理器在执行操作时所使用的数据。

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至4任一所述方法。

30 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至4任一所述方法。

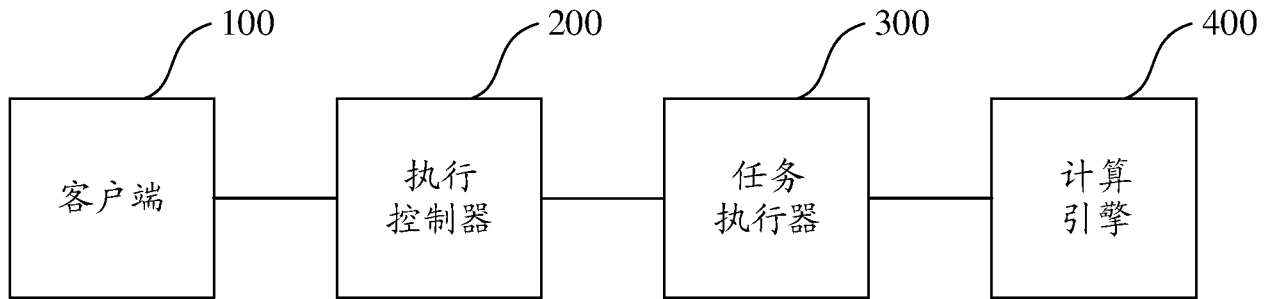


图 1

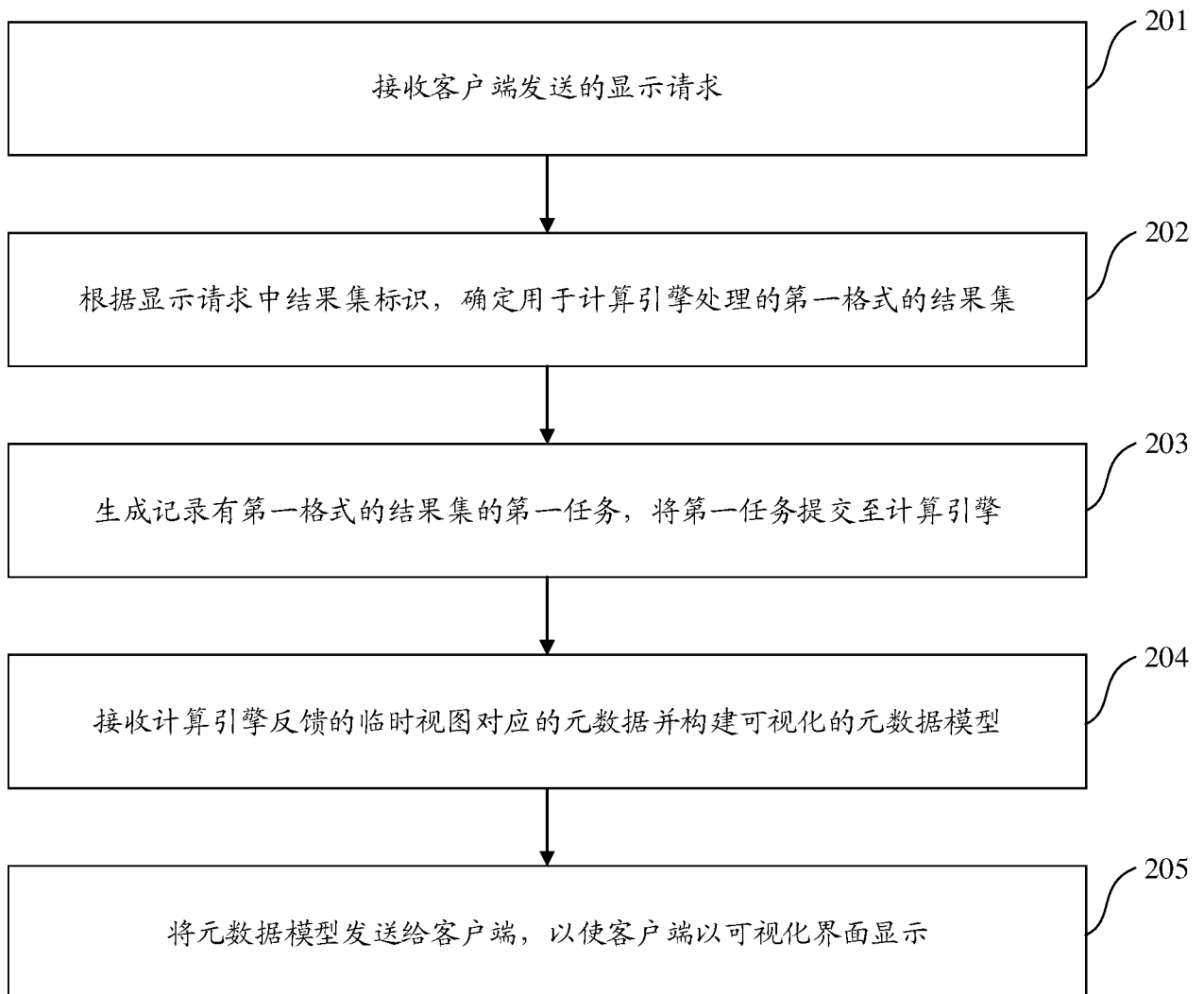


图 2

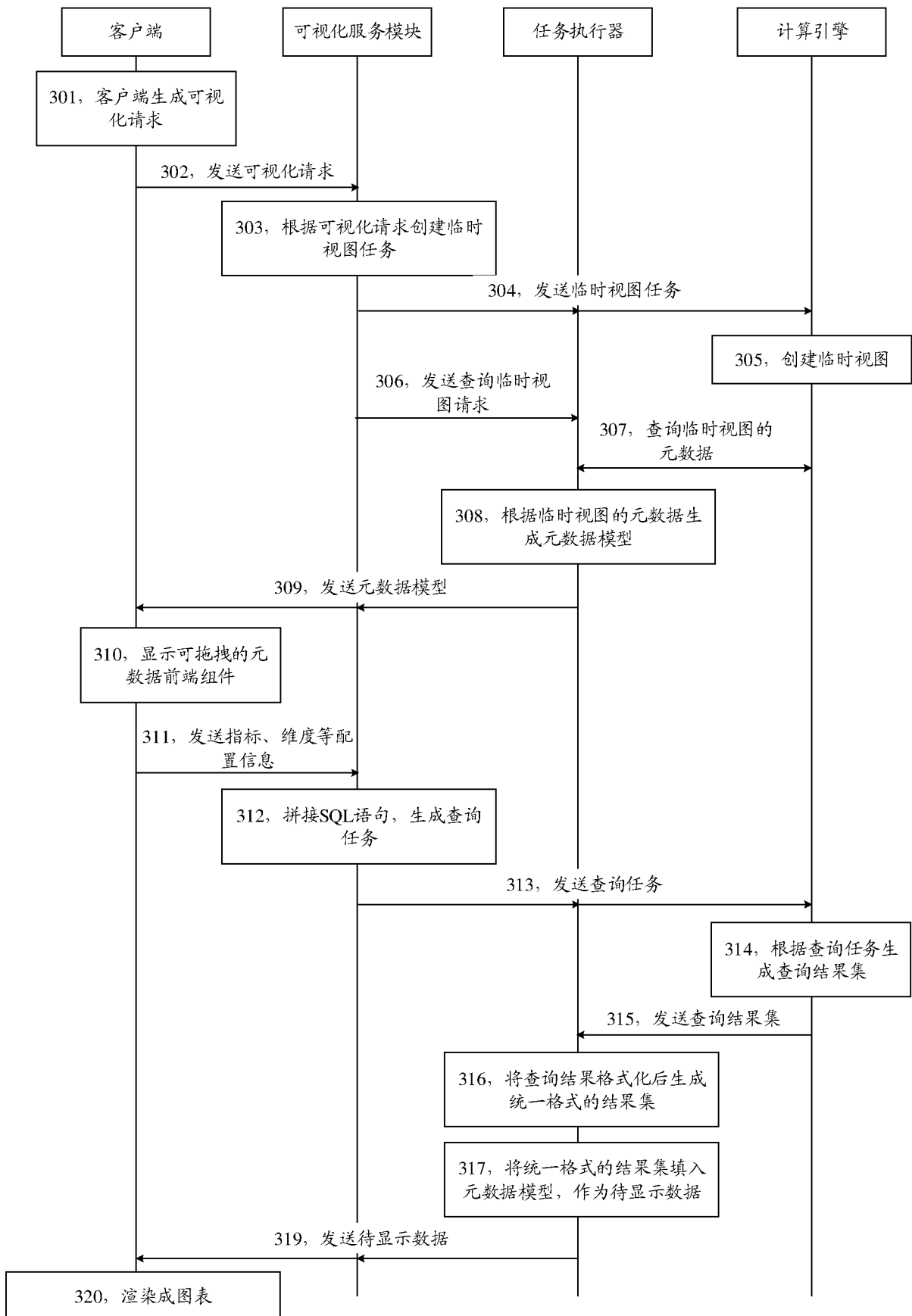


图 3

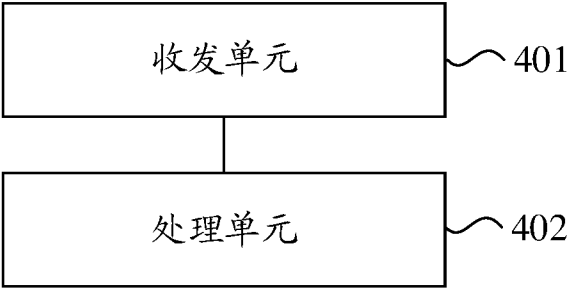


图 4

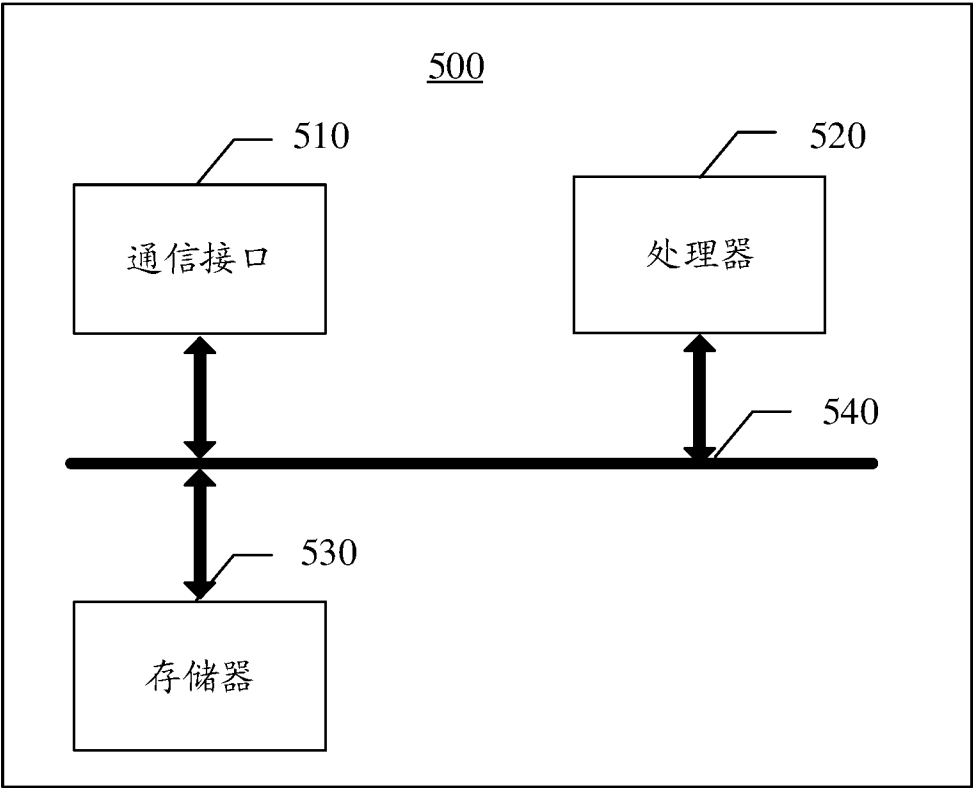


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/102226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 16/2453(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)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC: 显示, 界面, 计算引擎, 格式, 任务, 反馈, 视图, 元数据, 模型, 可视化, display, interface, calculation engine, format, task, feedback, view, metadata, model, visualization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110377621 A (SHENZHEN QIANHAI WEBANK CO., LTD.) 25 October 2019 (2019-10-25) claims 1-10	1-11
A	CN 102567026 A (UFIDA SOFTWARE CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) description, paragraphs [0010]-[0019]	1-11
A	CN 109445792 A (YONYOU NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) entire document	1-11
A	CN 109345377 A (BEIJING ZETYUN TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) entire document	1-11
A	US 2012224745 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 06 September 2012 (2012-09-06) 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

27 September 2020

Date of mailing of the international search report

22 October 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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/102226

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110377621	A	25 October 2019	None	
CN	102567026	A	11 July 2012	None	
CN	109445792	A	08 March 2019	None	
CN	109345377	A	15 February 2019	None	
US	2012224745	A1	06 September 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/102226

A. 主题的分类

G06F 16/2453 (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))

CNPAT; CNKI; WPI; EPDOC: 显示, 界面, 计算引擎, 格式, 任务, 反馈, 视图, 元数据, 模型, 可视化, display, interface, calculation engine, format, task, feedback, view, metadata, model, visualization

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 110377621 A (深圳前海微众银行股份有限公司) 2019年 10月 25日 (2019 - 10 - 25) 权利要求1-10	1-11
A	CN 102567026 A (用友软件股份有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0010]-[0019]段	1-11
A	CN 109445792 A (用友网络科技股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 全文	1-11
A	CN 109345377 A (北京九章云极科技有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-11
A	US 2012224745 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2012年 9月 6日 (2012 - 09 - 06) 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 9月 27日

国际检索报告邮寄日期

2020年 10月 22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

焦月

电话号码 86-(10)-53961306

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/102226

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	110377621	A	2019年 10月 25日	无	
CN	102567026	A	2012年 7月 11日	无	
CN	109445792	A	2019年 3月 8日	无	
CN	109345377	A	2019年 2月 15日	无	
US	2012224745	A1	2012年 9月 6日	无	