(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115398416 A
(43)申请公布日 2022.11.25

(21)申请号 202180001742.4
(22)申请日 2021.04.06
(30)优先权数据
16/842,243 2020.04.07 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/025917 2021.04.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/207157 EN 2021.10.14
(71)申请人 斯诺弗雷克公司
地址 美国蒙大拿州
(72)发明人 乔治·格奥尔吉耶夫斯基
甘尼香·拉马钱德兰·耶尔
迪内希·钱德拉坎特·库尔卡尼
梁嘉兴
苏布兰马尼安·莫拉利达尔
(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
专利代理师 俞立文 杨明钊
(51)Int.Cl.
G06F 16/25(2019.01)
G06F 9/54(2006.01)
G06F 9/46(2006.01)
H04L 67/1097(2022.01)

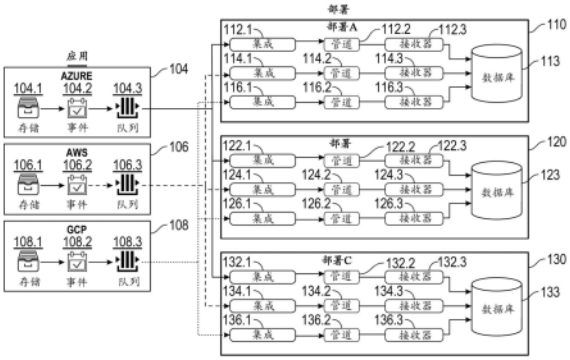
权利要求书4页 说明书16页 附图10页

(54)发明名称

跨云自动摄取

(57)摘要

本公开的实施例可以提供跨云自动摄取技术。部署可以跨不同的云提供商监控多个队列，并且可以基于其云提供商类型对队列进行分类。部署可以从这些队列接收关于准备摄取的新数据的通知。部署可以维护一个凭证池，并可以为每个队列分配适当的凭证。部署可以基于云提供商类型将通知路由到适当的接收器。然后，接收器可以自动摄取相应队列中的新数据。



CN 115398416 A

1.一种方法,包括:

由与第一云提供商类型相关联的部署的一个或更多个处理器接收队列具有新数据的通知;

检测与所述队列相关联的云提供商类型,检测到的云提供商类型不同于所述第一云提供商类型;

基于与所述队列相关联的所述检测到的云提供商类型,将所述通知路由到对应于所述检测到的云提供商类型的接收器;

由所述接收器执行对所述新数据的批量数据摄取;和

将所述新数据保存在目标表中。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从凭证池中检索与所述检测到的云提供商类型相关联的凭证;和

使用检索到的凭证执行所述批量数据摄取。

3.根据权利要求1所述的方法,还包括:

在所述新数据已经保存在所述目标表中之后,在元数据储存器中登记关于所述目标表的元数据,

其中所述元数据储存器基于所述云提供商类型存储不同队列的信道类型信息。

4.根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收第二队列具有新数据的第二通知;

检测与所述第二队列相关联的云提供商类型,所述第二队列的云提供商类型不同于所述队列的云提供商类型;

基于与所述第二队列相关联的检测到的云提供商类型,将所述第二通知路由到对应于所述第二队列的检测到的云提供商类型的第二接收器;

由所述第二接收器执行对所述第二队列中的新数据的批量数据摄取;和

在所述目标表中保存来自所述第二队列的新数据。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括:

轮询与所述队列相关联的通知信道,其中所述通知包括关于事件的发生的信息和与所述事件相关联的资源的标识信息。

6.根据权利要求1所述的方法,其中所述队列包括资源的订阅名称。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:

将所述批量数据摄取分配给执行平台的执行节点,其中所述执行平台包括独立于多个共享存储设备运行的多个执行节点。

8.根据权利要求1所述的方法,还包括:

生成摄取历史,其中所述摄取历史包括文件名、表标识或文件大小中的一个或更多个;和

将所述摄取历史存储在元数据储存器中。

9.根据权利要求1所述的方法,还包括:

使用一致性散列来管理用于所述目标表的批量数据摄取请求,其中所述一致性散列的散列与所述目标表的表标识相关联。

10.一种系统,包括:

机器的一个或更多个处理器;和

存储器,其存储指令,当由所述一个或更多个处理器执行时,所述指令使得所述机器执行操作,所述操作包括:

由与第一云提供商类型相关联的部署的一个或更多个处理器接收队列具有新数据的通知;

检测与所述队列相关联的云提供商类型,检测到的云提供商类型不同于所述第一云提供商类型;

基于与所述队列相关联的所述检测到的云提供商类型,将所述通知路由到对应于所述检测到的云提供商类型的接收器;

由所述接收器执行对所述新数据的批量数据摄取;和

将所述新数据保存在目标表中。

11.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

从凭证池中检索与所述检测到的云提供商类型相关联的凭证;和

使用检索到的凭证执行所述批量数据摄取。

12.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

在所述新数据已经保存在所述目标表中之后,在元数据储存器中登记关于所述目标表的元数据,

其中所述元数据储存器基于所述云提供商类型存储不同队列的信道类型信息。

13.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

接收第二队列具有新数据的第二通知;

检测与所述第二队列相关联的云提供商类型,所述第二队列的云提供商类型不同于所述队列的云提供商类型;

基于与所述第二队列相关联的检测到的云提供商类型,将所述第二通知路由到对应于所述第二队列的检测到的云提供商类型的第二接收器;

由所述第二接收器执行对所述第二队列中的新数据的批量数据摄取;和

在所述目标表中保存来自所述第二队列的新数据。

14.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

轮询与所述队列相关联的通知信道,其中所述通知包括关于事件的发生的信息和与所述事件相关联的资源的标识信息。

15.根据权利要求10所述的系统,其中所述队列包括资源的订阅名称。

16.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

将所述批量数据摄取分配给执行平台的执行节点,其中所述执行平台包括独立于多个共享存储设备运行的多个执行节点。

17.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

生成摄取历史,其中所述摄取历史包括文件名、表标识或文件大小中的一个或更多个;和

将所述摄取历史存储在元数据储存器中。

18.根据权利要求10所述的系统,所述操作还包括:

使用一致性散列来管理用于所述目标表的批量数据摄取请求,其中所述一致性散列的

散列与所述目标表的表标识相关联。

19.一种包含指令的机器存储介质，当由机器执行时，所述指令使所述机器执行操作，所述操作包括：

由与第一云提供商类型相关联的部署的一个或更多个处理器接收队列具有新数据的通知；

检测与所述队列相关联的云提供商类型，检测到的云提供商类型不同于所述第一云提供商类型；

基于与所述队列相关联的所述检测到的云提供商类型，将所述通知路由到对应于所述检测到的云提供商类型的接收器；

由所述接收器执行对所述新数据的批量数据摄取；和

将所述新数据保存在目标表中。

20.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

从凭证池中检索与所述检测到的云提供商类型相关联的凭证；和

使用检索到的凭证执行所述批量数据摄取。

21.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

在所述新数据已经保存在所述目标表中之后，在元数据储存器中登记关于所述目标表的元数据，

其中所述元数据储存器基于所述云提供商类型存储不同队列的信道类型信息。

22.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

接收第二队列具有新数据的第二通知；

检测与所述第二队列相关联的云提供商类型，所述第二队列的云提供商类型不同于所述队列的云提供商类型；

基于与所述第二队列相关联的检测到的云提供商类型，将所述第二通知路由到对应于所述第二队列的检测到的云提供商类型的第二接收器；

由所述第二接收器执行对所述第二队列中的新数据的批量数据摄取；和

在所述目标表中保存来自所述第二队列的新数据。

23.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

轮询与所述队列相关联的通知信道，其中所述通知包括关于事件的发生的信息和与所述事件相关联的资源的标识信息。

24.根据权利要求19所述的机器存储介质，其中所述队列包括资源的订阅名称。

25.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

将所述批量数据摄取分配给执行平台的执行节点，其中所述执行平台包括独立于多个共享存储设备运行的多个执行节点。

26.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

生成摄取历史，其中所述摄取历史包括文件名、表标识或文件大小中的一个或更多个；和

将所述摄取历史存储在元数据储存器中。

27.根据权利要求19所述的机器存储介质，还包括：

使用一致性散列来管理用于所述目标表的批量数据摄取请求，其中所述一致性散列的

散列与所述目标表的表标识相关联。

跨云自动摄取

[0001] 优先权申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2020年4月7日提交的序列号为16/842,243的美国专利申请的优先权，其内容通过引用整体结合于此。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及数据系统，例如数据库，并且更具体地，涉及不同云提供商中的数据系统之间的数据自动摄取。

[0004] 背景

[0005] 数据系统(如数据库系统)可以通过云平台提供，云平台允许组织和用户存储、管理和检索云中的数据。可以采用多种技术在云平台的数据库或表中上传和存储数据。这些技术通常局限于在同一云提供商中提供源表和目标表的情况。

[0006] 要从不同的云源上传数据，传统系统通常要求用户使用“复制”命令复制新数据，这也需要使用运行中的仓库将数据传输到目标表。然而，这种传统方法至少有两个明显的缺点。首先，“复制”命令必须由用户手动启动。就目标表中的数据的新的程度而论，这种手动启动可能会导致延迟问题，具体取决于启动“复制”命令的频率。如果“复制”任务失败，这种手动启动也会导致部分或全部数据丢失。其次，为“复制”命令操作运行仓库通常会产生大量费用。

[0007] 附图简述

[0008] 各种附图仅示出了本公开的示例性实施例，不应被视为限制其范围。

[0009] 图1是根据一些示例实施例的用于自动数据摄取的系统的框图。

[0010] 图2示出了根据一些示例实施例的用于配置集成的流程图。

[0011] 图3示出了根据一些示例实施例的跨云批量数据摄取的流程图。

[0012] 图4是根据一些示例实施例的用于自动数据摄取的系统的框图。

[0013] 图5是根据一些示例实施例的摄取数据的过程的框图。

[0014] 图6是根据一些示例实施例的检索和数据存储系统的组件的框图。

[0015] 图7是根据一些示例实施例的资源管理器的框图。

[0016] 图8是根据一些示例实施例的执行平台的框图。

[0017] 图9是根据一些示例实施例的操作环境的组件的框图。

[0018] 图10示出根据本公开一些实施例的以计算机系统形式的机器的示意图表示，用于使机器执行本文所讨论方法中的任何一个或更多个的指令集合可以在该计算机系统内执行。

[0019] 详细描述

[0020] 以下描述包括体现本公开的说明性实施例的系统、方法、技术、指令序列和计算机程序产品。在以下描述中，出于解释的目的，阐述了许多具体细节，以便提供对本发明主题的各种实施例的理解。然而，对于本领域技术人员来说，很明显，本发明主题的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实施。通常，众所周知的指令实例、协议、结构和技术不一定

详细示出。

[0021] 本公开的实施例可以提供跨云自动摄取技术。部署可以跨不同的云提供商监控多个队列，并且可以基于其云提供商类型对队列进行分类。部署可以从这些队列接收关于准备摄取的新数据的通知。部署可以维护凭证池，并可以为每个队列分配适当的凭证。部署可以监控来自队列的通知，并且可以基于云提供商类型将通知路由到适当的接收器。然后，接收器可以从相应的队列中自动摄取新数据，并将数据存储在源表中。因此，本公开的实施例提供了用于跨不同云提供商自动上传数据的高效且降低成本的技术。

[0022] 图1是根据本公开的一些实施例的用于跨云自动数据摄取的系统100的框图架构模型。系统100可以包括用户应用104、106、108、部署A110、部署B 120和部署C 130，用户应用104、106、108是不同云提供商平台上的应用。例如，应用104可以在第一云提供商类型(例如Azure)上提供，应用106可以在第二云提供商类型(例如Amazon Web Services)上提供，应用108可以在第三云提供商类型(例如谷歌云平台)上提供。

[0023] 应用104、106、108中的每一个可以包括一个或更多个包含用户文件的数据桶或数据湖。每个客户端账户耦合到客户端账户队列，该客户端账户队列包括要被摄取到数据库中的用户文件的列表。如图1所示，应用104可以包括存储部104.1、事件块104.2和队列104.3。应用106可以包括存储部106.1、事件块106.2和队列106.3。并且应用108可以包括存储部108.1、事件块108.2和队列108.3。在一个实施例中，多个客户端账户可以馈入一个或更多个客户端账户队列。

[0024] 部署A 110可以至少部分在云上实现。在该示例中，部署A 110可以在与用户应用之一(例如，应用106)相同的云提供商类型(但是不同于其他应用的云提供商类型)上提供。在一些实施例中，部署A 110可以在与所有耦合的用户应用不同的云提供商类型上提供。

[0025] 对于每个耦合的队列，部署可以包括集成器、管道和接收器，它们又耦合到共享数据库或数据系统。例如，部署A 110可以包括耦合到队列104.3的集成112.1;管道112.2;和接收器112.3。部署A 110还可以包括耦合到队列106.3的集成114.1;管道114.2;和接收器114.3。部署A 110还可以包括耦合到队列108.3的集成116.1;管道116.2;和接收器116.3。接收器112.3、114.3、116.3可以耦合到数据库113。在一个实施例中，接收器112.3、114.3、116.3可以耦合到一个或更多个不同的数据库;例如，接收器112.3可以耦合到第一数据库，接收器114.3可以耦合到第二数据库，并且接收器116.3可以耦合到第三数据库。

[0026] 同样，部署B 120可以包括耦合到队列104.3的集成122.1;管道122.2;和接收器122.3。部署B 120还可以包括耦合到队列106.3的集成124.1;管道124.2;和接收器124.3。部署B 120还可以包括耦合到队列108.3的集成126.1;管道126.2;和接收器126.1。接收器122.3、124.3、126.3可以耦合到数据库123。在一个实施例中，接收器122.3、124.3、126.3可以耦合到一个或更多个不同的数据库;例如，接收器122.3可以耦合到第一数据库，接收器124.3可以耦合到第二数据库，并且接收器126.3可以耦合到第三数据库。

[0027] 部署C 130可以包括耦合到队列104.3的集成132.1;管道132.2;和接收器132.3。部署C 130还可以包括耦合到队列106.3的集成134.1;管道134.2;和接收器134.3。部署C 130还可以包括耦合到队列108.3的集成136.1;管道126.2;和接收器136.1。接收器132.3、134.3、136.3可以耦合到数据库133。在一个实施例中，接收器132.3、134.3、136.3可以耦合到一个或更多个不同的数据库;例如，接收器132.3可以耦合到第一数据库，接收器134.3可

以耦合到第二数据库,并且接收器136.3可以耦合到第三数据库。

[0028] 在一个实施例中,部署B和C可以在与部署A相同的云提供商类型上提供。在一个实施例中,部署B和C可以在与部署A相同的云提供商类型上提供,但是在不同的区域中。在一个实施例中,部署A-C可以在不同的云提供商类型上提供。

[0029] 部署A-C可以被配置为从队列104.3、106.3、108.3中的任何一个执行自动数据摄取,即使队列可以在与相应部署不同的云提供商类型上提供。

[0030] 现在将讨论部署A 110的操作。在部署A 110中,集成112.1可以被配置为当新数据在队列104.3中变得可用时接收通知。例如,该队列可能包括Simple Queue Service™(SQS)队列池,作为Amazon Web Services™ S3桶的一部分。SQS队列池可以提供给客户端账户,以将用户文件添加到桶中。当一个或更多个用户文件被添加到客户端账户数据桶时,可以自动生成通知。可以为每个客户端账户提供多个客户数据桶。集成112.1可以接收自动生成的通知。

[0031] 例如,集成112.1可以提供与队列104.3中事件的发生相关的信息。事件可能包括创建新数据、更新旧数据和删除旧数据。集成112.1还可以提供与事件相关联的资源(例如,已经被创建、更新或删除的用户文件)的标识信息。集成112.1可以与队列104.3通信,因为集成112.1可以被提供有队列104.3的凭证,例如由管理员和/或用户提供。在一个实施例中,集成112.1可以向队列104.3轮询通知。下面参照图2描述集成的配置过程。

[0032] 集成112.1可以将通知传递给管道114.2,管道114.2可以作为单个管道或多个管道来提供。管道112.2可以存储与队列104.3相关的自动数据摄取的数据是什么和数据位置相关的信息。

[0033] 接收器114.3可以执行自动数据摄取,然后将摄取的数据存储在数据库113中。可以使用2018年11月27日提交的题为“Batch Data Ingestion in Database Systems”的美国专利申请第16/201,854中描述的技术来执行数据摄取,该申请通过引用整体结合于此,包括但不限于在下文中具体出现的那些部分,通过引用结合有以下例外:如果上述引用的申请的任何部分与本申请不一致,则本申请取代上述引用的申请。

[0034] 集成112.1、管道112.2和接收器112.3可以基于耦合的队列104.3的云提供商类型来分类,并且该分类可以存储在元数据储存器中。类似地,集成114.1、管道114.2和接收器114.3可以基于耦合的队列106.3的云提供商类型来分类,并且该分类可以存储在元数据储存器中;并且集成116.1、管道116.2和接收器116.3可以基于耦合的队列108.3的云提供商类型来分类,并且该分类可以存储在元数据储存器中。如下面参考图3进一步详细解释的,该分类然后可以用于跟踪不同的队列,并基于检测到的云提供商类型将通知从队列路由到适当的组件,以实现跨不同云提供商类型的自动数据摄取。

[0035] 在一个实施例中,队列可以是解耦和扩缩微服务、分布式系统和无服务器应用的消息队列服务。在一个实施例中,队列可以是Amazon。Amazon Web Services提供简单队列服务(SQS)。SQS支持从单个组件构建应用,每个组件执行一个独立的功能,以提高可扩展性和可靠性。SQS可以提高云应用组件解耦和协调的成本效益。使用SQS,客户端可以在任何量的软件组件之间发送、存储和接收消息,而不会丢失消息或要求其他服务始终可用。

[0036] 在一个实施例中,SQS可以提供两种类型的消息队列,包括标准队列和FIFO队列。标准队列提供了最大吞吐量、最大努力排序和至少一次消息传递。FIFO(先进先出)队列旨

在保证消息按照它们被发送的确切顺序被精确处理一次，吞吐量有限。

[0037] 图2示出了根据一些示例实施例的用于配置集成的方法200的流程图。方法200可以由部署执行，例如这里公开的资源管理器。在操作205，可以接收用户或客户端的请求，以建立新队列的集成，用户或客户端希望部署能够从该新队列自动检索新数据，即自动摄取。在操作210，可以接收或检测与新队列相关联的云提供商类型。与队列相关联的云提供商类型可能不同于部署的云提供商类型。此外，可以接收队列的位置。位置可能因云提供商而异。例如，对于与Azure相关联的队列，位置可以是队列URL；对于与Amazon相关联的队列，位置可以是队列的地址；对于与谷歌云平台相关联的队列，位置可以是订阅名称。

[0038] 在操作215，可以基于与队列相关联的云类型将凭证分配给集成。可以从部署分配的凭证池中分配凭证。凭证可用于认证。可以接收和存储对所分配的凭证的策略改变，例如，授权从队列中读取。

[0039] 在操作220，可以对集成及其云提供商类型进行分类，并且该数据可以存储在元数据储存器中。元数据储存器然后可以跟踪集成以及部署中的其他集成。其他集成可能与其他云提供商类型相关联。

[0040] 在操作225，可以监控与不同队列(和集成)相关联的不同通知信道。信道可能是集成和队列之间的链接。不同的信道可能与不同的云提供商类型相关联。

[0041] 图3示出了根据一些示例实施例的用于跨云批量数据摄取的方法300的流程图。方法200可以由部署执行，例如这里公开的资源管理器和/或执行平台。在操作305，可以接收来自多个队列(例如，队列1和队列2)的通知。两个通知在此一起讨论，仅用于说明目的；可以在不同的时间接收通知，并且可以接收两个以上的通知。通知可以指示相关联的队列具有准备好摄取的新数据。如上所述，当部署通过例如存储信道类型信息的IngestNotificationChannelDPO监视不同的信道时，可以接收通知。

[0042] 在步骤310，可以检测每个通知的云提供商类型。在此示例中，可以检测队列1和2的云提供商类型。可以基于元数据储存器中那些队列的存储分类(例如，IngestNotificationChannelDPO)来检测云提供商类型。接下来，基于检测到的云提供商类型，每个通知可以被路由到适当的组件进行处理。例如，在操作315，基于检测到的队列1的云提供商类型，通知可以被路由到适当的管道和接收器，其可以被配置为处理与检测到的队列1的云提供商类型的通信。在操作320，接收器然后可以使用分配的凭证来执行队列1中的新数据的批量数据摄取。在操作335，从队列1摄取的新数据可以保存在数据库或数据系统中的目标表中。

[0043] 类似地，在操作325，基于检测到的队列2的云提供商类型，通知可以被路由到适当的管道和接收器，其可以被配置为处理与检测到的队列2的云提供商类型的通信。在操作330，接收器然后可以使用分配的凭证来执行队列2中的新数据的批量数据摄取。在操作335，从队列2摄取的新数据可以保存在数据库或数据系统的目标表中。

[0044] 在摄取的数据被保存在目标表中并提交到目标表之后，关于目标表的元数据可以被登记在元数据储存器中。因此，部署可能能够以高效和降低成本的方式从不同云提供商类型的不同应用(和队列)中执行批量数据摄取。

[0045] 图4是根据一些示例实施例的系统400的示意性框图，该系统400用于批量数据摄取以及用于通过数据流水线系统将数据库数据存储在一个或更多个表中。系统400包括可

以与数据库系统通信的客户端账户402。客户端账户402可以例如通过队列的方式提供要提交给数据库的新数据或更新数据。客户端账户402可以在与数据库系统相同或不同的云提供商类型上提供。系统400包括REST(表示状态转移)层404,其包括对象解析406和请求路由408系统。系统400包括API(应用程序接口)网关410,其包括速率限制412和认证414系统。系统400包括令牌管理416协议。该系统包括与REST层404通信的核心引擎420。核心引擎420包括负责队列管理422、任务执行424、仓库管理426、文件管理428和加载历史430的系统或协议。核心引擎420与执行平台432通信,执行平台432被配置为执行一个或更多个任务,例如数据摄取任务。

[0046] 客户端账户402直接或间接地与数据库系统的资源管理器(例如,见504,602)通信。REST层404可以是资源管理器的组件。客户端账户402提供要被摄取到数据库中的用户文件。用户文件可以上传到供应商服务,例如Amazon Web Services™或其他合适的云计算服务。如上所述,客户端账户402可以与数据库系统在不同的云计算服务上。资源管理器可以接收到应该被摄取到数据库中的用户文件已经被添加到客户端账户或者数据库中的一些数据应该被更新的通知。在各种实施方式中,资源管理器可以自动接收这样的通知,或者它可以周期性地轮询与客户端账户402相关联的数据桶,以确定是否已经添加了任何用户文件。

[0047] REST层404包括能够处理有效载荷转换为内部格式的薄(thin)外层,并且还能够处理简单的验证。在一个实施例中,REST层404存在于资源管理器内部(例如,参见504、602)。REST层404包括对象解析406,该对象解析406负责从范围化的表名转换到表标识(这里可以称为TableID)。REST层404还包括请求路由408,请求路由408至少部分地基于检测到的与客户端账户402相关联的云提供商类型,负责将请求路由到针对从客户端账户402接收的用户文件的目的地表的资源管理器的适当实例。在一个实施例中,请求路由408发生在对象解析406之后。请求路由408可以使用与虚拟节点的一致性散列来管理哪个GS实例拥有哪个表。

[0048] 在一个实施例中,当供应商账户(例如负责接收用户文件的第三方账户)接收一个或更多个用户文件名称时,对象解析406协议将这些用户文件名称解析为内部名称。用户文件的内部名称被缓存。

[0049] 在一个实施例中,资源管理器的REST层404的请求路由408协议被配置成从客户端账户402接收用户文件,并至少部分地基于客户端账户402的云提供商类型,将这些用户文件路由到执行平台的一个或更多个执行节点,用于摄取和处理。在一个实施例中,供应商账户(即,负责直接或间接从客户端账户402接收用户文件并将这些用户文件提供给例如资源管理器的第三方账户)可以使用与虚拟节点的一致性散列来管理哪个资源管理器拥有特定的数据库表。供应商账户可以对表标识和特定资源管理器的标识进行散列,以找到用户文件和资源管理器之间的匹配。散列空间被分成大小相等的分区。给定一定数量的资源管理器实例,每个资源管理器占用一定数量的分区。当资源管理器将执行节点添加到执行平台(例如核心引擎420)时,资源管理器将从每个执行节点提取随机分区,以保持分区配比比例。类似地,当一个执行节点发生故障时,分区的配比在剩余的执行节点之间分散。该映射可以由供应商账户维护。

[0050] 在一个实施例中,每当虚拟节点分配被改变时,包括所有虚拟节点映射的数据库

记录被事务性地修改。与虚拟节点相关联的值将与正在处理对数据库的给定表的请求的对象一起存储在存储器中。该值可以随着资源管理器和执行平台432之间的每次交互而来回传递。该值可用于检测过时状态或可能被丢弃的请求。

[0051] 在一个实施例中，在恢复情况下使用tableList切片来与供应商账户通信。tableList切片可以指示由给定虚拟节点管理的数据库表。可以根据需要添加或修改tableList切片，并且当表的供应商账户通知表已被删除或不再有效时，可以尽最大努力对其进行清理。

[0052] 在一个实施例中，整个虚拟节点表可以缓存在每个资源管理器的存储器中。每个资源管理器可以监视数据库表的变化，并定期轮询数据库表作为备份措施。在一个实施例中，当摄取新用户文件的请求必须由请求路由108协议路由时，供应商账户可以散列tableId并确定包含散列的虚拟节点，然后供应商账户可以在表中查找虚拟节点并路由到特定资源管理器。

[0053] API网关410包括一个薄层来保护对核心引擎420的访问。API网关410包括负责基本限制的速率限制412，以防止数据摄取请求的大量涌入。API网关410包括认证414，认证414负责验证REST请求中传递的API令牌。

[0054] 在一个实施例中，认证414协议包括一组范围缩小的凭证(down-scoped credentials)。在一个实施例中，该组范围缩小的凭证包括与客户端账户相关联的不同云提供商类型的凭证。范围缩小的凭证可用于创建范围化到特定表的API令牌。令牌中可能包含TableID，并且可以通过编程方式创建。令牌可以具有短的寿命(在一个实施例中，令牌可以在30分钟、1小时、2小时、3小时等之后到期)。在一个实施例中，客户端账户402可以指示令牌的到期和/或以编程方式接收新令牌。在一个实施例中，系统400接收令牌，验证令牌，并验证令牌中指定的TableID是否匹配REST请求中指定的表的名称。在TableID和REST请求中指定的表不匹配的实现中，调用方将收到一个特定的错误响应，该响应将请求一个新的令牌。在一个实施例中，系统400在每次修改表时都需要新的令牌。

[0055] 令牌管理416负责按需生成新的令牌并撤销先前的令牌。核心引擎420是管理输入数据处理的核心逻辑。核心引擎420包括队列管理422，负责管理进入文件的队列，包括从队列中添加或移除文件。任务执行器424开始并管理用于加载文件的执行平台作业，包括与编译器的交互。仓库管理426管理加载仓库，包括按需扩大和缩小。

[0056] 云数据仓库(也称为“基于网络的数据仓库”或简称为“数据仓库”)是一种基于网络的数据系统，用于数据分析和报告，包括来自一个或更多个不同来源的集成数据的中央存储库。云数据仓库通常是一个在线分析处理(OLAP)数据库，它可以基于存储在企业数据库中的数据，存储可用于为企业创建分析报告的当前和历史数据。为此，数据仓库通常提供商业智能工具、提取、变换数据并将数据加载到储存库中的工具、以及管理和检索元数据的工具。还有其他类型的基于网络的数据系统，如在线事务处理(OLTP)数据库，以及具有多种传统数据库系统特征的数据系统。

[0057] 仓库管理426还存储与不同云提供商类型相关的数据。文件管理428负责处理登记本地二进制文件的摄取版本并捕获错误。加载历史430跟踪给定表的加载和错误的历史。加载历史430可在一段时间后或达到最大条目数后进一步清除加载历史。

[0058] 在一个实施例中，任务执行器424知道活动任务的当前总数和活动任务的期望数

量。任务执行器424将所需数量的活动任务传送给资源管理器，资源管理器将努力将仓库的大小保持在所需数量的活动任务。资源管理器可以通过在某个时间周期内以移动平均的方式平滑随时间变化的需求来实现这一点，该时间周期是期望等待时间的一部分。资源管理器可以通过保持仓库的大小略大于容纳临时峰值的实际需求来进一步实现这一点。资源管理器还可以通过小心地释放执行节点和/或将工作分配给一个或更多个执行节点来实现这一点，其方式是压缩使用以允许在需要时合理地释放执行节点。

[0059] 在一个实施例中，任务执行器424生成摄取任务的执行计划。执行计划可能类似于复制命令的计划。任务执行器424可以在复制选项中创建代码改变，包括对当前复制命令的内部布尔选项“ingest_mode”。执行计划可以从SQL文本“copy into T ingest_mode＝true”编译，以禁用某些功能。任务执行器124还可以包括扫描集中的代码改变，包括布尔属性“dynamic_scanset”，如果拷贝处于摄取模式，则该布尔属性为真。

[0060] 在一个实施例中，仓库管理426为数据摄取管理仓库。仓库管理426可以基于需求控制规模扩大和缩小，将工作分配给执行节点，跟踪仓库上任务的状态以允许正确的分配，以及跟踪故障服务器并相应地做出响应。在一个实施例中，仓库管理426被结合在资源管理器中。应该注意的是，因为摄取任务是单线程的，所以在一个仓库节点上，每个核心将被分配一个任务。对于每个仓库节点，跟踪正在运行的任务的数量。任务执行器424可以调度新的任务，请求仓库管理426使用服务器，并且仓库管理426将选择已经繁忙的服务器，以便在负载降低时更容易释放执行节点。任务执行器424可以通知仓库管理428任务完成。

[0061] 在一个实施例中，加载历史430监控加载结果，并跟踪文件或数据是否已被成功地摄入数据库。摄取历史还可以存储在数据库内的或者与数据库分离并且可由资源管理器访问的元数据储存器中。例如，摄取历史包括文件名、TableID、文件大小、行数、状态和第一个错误。在一个实施例中，数据加载的错误管理将是单独的项目。

[0062] 图5是根据一些示例实施例的将数据摄入数据库的过程500的示意框图。过程500在步骤502开始，并且客户端账户发送摄取请求。客户端账户可以直接或间接与数据库系统通信，以发送摄取请求。客户端账户可能与不同于数据库系统的云提供商类型相关联。在一个实施例中，摄取请求是由第三方供应商存储账户提供的通知，或者摄取请求可以由资源管理器轮询与客户端账户相关联的数据湖来确定是否有任何用户文件已经被添加到客户端账户中而尚未被摄取到数据库中而产生。通知包括要插入数据库表中的用户文件列表。用户文件持久化在特定于数据库接收表的队列中。

[0063] 摄取请求由资源管理器504接收。资源管理器504在步骤506识别要摄取的用户文件。在步骤508，资源管理器识别与客户端账户相关联的云提供商类型。在步骤510，资源管理器504可以至少部分地基于检测到的云提供商类型将用户文件分配给一个或更多个执行节点，并且在用户文件被摄取到数据库表的微分区中之后，在步骤512登记与数据库表相关联的微分区元数据。资源管理器504调配执行平台514的一个或更多个执行节点516、520来执行与摄取用户文件相关联的一个或更多个任务。这种摄取任务518a、518b、522a、522b包括例如将用户文件切割成一个或更多个分区，基于用户文件生成新的微分区，和/或将新的微分区插入数据库的表中。

[0064] 过程500开始将在仓库上运行的摄取任务(IngestTask)。IngestTask将为数据库表从队列中提取用户文件，直到被告知停止这样做。IngestTask将定期切割一个新的用户

文件并将其添加到数据库表中。在一个实施例中，摄取过程是“无服务器的”，因为它是由数据库或资源管理器504提供的集成服务。也就是说，与客户端账户相关联的用户不需要调配自己的仓库或第三方仓库来执行摄取过程。例如，所提供的一个或更多个数据库(例如，通过资源管理器504的实例)可以维护摄取仓库，该仓库然后为数据库提供商的一个或更多个或所有账户/客户服务。

[0065] 应该理解，对于给定的表，可能有多个IngestTask从队列抽拉，这对于跟上传入数据的速率可能是必要的。在一个实施例中，IngestTask可以决定切割新文件的时间，以增加获得理想大小的文件的机会，并避免如果文件大小与一个或更多个用户文件对齐将会导致的“奇怪大小”的文件。这可能以增加复杂性为代价，因为必须跟踪消耗的文件的跟踪行号。

[0066] 在一个实施例中，对特定表的所有请求将被路由到资源管理器504的单个实例。资源管理器504的每个实例可以负责一组数据库表。在一个实施例中，这是通过使用与虚拟节点的一致性散列来实现的，这允许节点被视为队列的直写高速缓存(write-through cache)，消除了从元数据储存器读取队列中的项目的需要。

[0067] 图6示出了根据一些示例实施例的用于运行这里公开的方法的数据处理平台600。如图6所示，资源管理器602可以耦合到多个客户端账户614a、614b和614n。在特定实现中，资源管理器602可以支持期望访问执行平台604和/或共享数据库存储部608的任意数量的客户端账户。客户端账户614a、614b和614n可以包括，例如，提供要被摄取到数据库中的用户文件、数据存储和检索请求的终端用户、管理这里描述的系统和方法的系统管理员、以及与资源管理器602交互的其他组件/设备。

[0068] 资源管理器602提供支持数据处理平台600内所有系统和组件的操作的各种服务和功能。资源管理器602可以耦合到共享元数据612，共享元数据612与存储在整个数据处理平台600中的全部数据相关联。在一些实施例中，共享元数据612可以包括存储在远程数据存储系统中的数据以及可从本地高速缓存获得的数据的概要。另外，共享元数据612可以包括关于数据如何在远程数据存储系统和本地高速缓存中组织的信息。共享元数据612可以允许系统和服务在不从存储设备加载或访问实际数据的情况下确定一条数据是否需要被处理。

[0069] 资源管理器602可以进一步耦合到执行平台604，执行平台604提供执行各种数据存储和数据检索任务的多个计算资源，如下面更详细讨论的。执行平台604包括多个执行节点606a、606b、606c和606n，被配置为处理与数据库相关联的各种任务，包括接收新用户文件和基于新用户文件为数据库的表生成一个或更多个微分区。执行平台604可以耦合到包括多个数据存储设备610a、610b、610c和610n的共享数据库存储部608。在一些实施例中，共享数据库存储部608包括位于一个或更多个地理位置的基于云的存储设备。例如，共享数据库存储部608可以是公共云基础设施或私有云基础设施的一部分。共享数据库存储部608可以包括硬盘驱动器(HDD)、固态驱动器(SSD)、存储集群或任何其他数据存储技术。另外，共享数据库存储部308可以包括分布式文件系统(例如Hadoop分布式文件系统(HDFS))、对象存储系统等。应当理解，共享数据库存储部608可以由资源管理器602的一个或更多个实例来访问，但是不能由所有客户端账户614a-614n来访问。在一个实施例中，资源管理器602的单个实例由多个客户端账户614a-614n共享。在一个实施例中，每个客户端账户614a-614n具有其自己的资源管理器和/或其自己的共享数据库存储部608，其在执行平台304的多个

执行节点606a-606n之间共享。在一个实施例中，资源管理器602负责向特定客户端账户614a-314n提供对共享数据库存储部608内特定数据的访问。

[0070] 在特定实施例中，资源管理器602和客户端账户614a-614n、共享元数据612和执行平台604之间的通信链路经由一个或更多个数据通信网络来实现。类似地，执行平台604和共享数据库存储部608之间的通信链路通过一个或更多个数据通信网络来实现。这些数据通信网络可以利用任何通信协议和任何类型的通信介质。在一些实施例中，数据通信网络是彼此耦合的两个或更多个数据通信网络(或子网络)的组合。在替代实施例中，使用任何类型的通信介质和任何通信协议来实现这些通信链路。

[0071] 如图6所示，数据存储设备610a-610n从与执行平台604相关联的计算资源解耦。该体系结构支持基于变化的数据存储/检索需求以及访问数据处理平台600的用户和系统的变化的需求，对数据处理平台600进行动态更改。支持动态更改允许数据处理平台600响应于对数据处理平台600内的系统和部件的变化的需求而快速缩放。计算资源与数据存储设备的分离支持大量数据的存储，而无需相应的大量计算资源。类似地，资源的这种分离支持在特定时间使用的计算资源的显著增加，而无需相应增加可用数据存储资源。

[0072] 资源管理器602、共享元数据612、执行平台304和共享数据库存储部608在图6中显示为单独的组件。然而，资源管理器602、共享元数据612、执行平台604和共享数据库存储部608中的每一个可以被实现为分布式系统(例如，分布在多个地理位置的多个系统/平台上)。此外，资源管理器602、共享元数据612、执行平台604和共享数据库存储部608中的每一个都可以根据从客户端账户614a-614n接收的请求的变化和数据处理平台600的变化的需求而在规模上被扩大或缩小(彼此独立)。因此，数据处理平台600是动态的，并且支持定期改变以满足当前的数据处理需求。

[0073] 图7是描绘根据一些示例实施例的资源管理器602的实施例的框图。如图7所示，资源管理器602包括耦合到数据存储设备706的访问管理器702和密钥管理器704。访问管理器702可以处理这里描述的系统的认证和授权任务。密钥管理器474可管理在认证和授权任务期间使用的密钥的存储和认证。请求处理服务708管理接收的数据储存请求和数据检索请求。管理控制台服务710支持管理员和其他系统管理员对各种系统和进程的访问。

[0074] 资源管理器602还可以包括作业编译器712、作业优化器714和作业执行器716。作业编译器712解析诸如摄取任务的任务，并生成用于摄取用户文件的执行代码。作业优化器714基于需要处理和/或摄取的数据来确定执行摄取任务的最佳方法。作业执行器716执行由资源管理器602接收的摄取任务的代码。作业调度器和协调器718可以将接收到的用户文件发送到适当的服务或系统，用于编译、优化和分派到执行平台304。虚拟仓库管理器720管理在执行平台中实现的多个虚拟仓库的操作。

[0075] 另外，资源管理器602包括配置和元数据管理器722，其管理与存储在远程数据存储设备和本地高速缓存中的数据相关的信息。监视器和工作负载分析器724监督由资源管理器602执行的过程，并管理任务(例如，工作负载)在执行平台中的虚拟仓库和执行节点上的分布。配置和元数据管理器722以及监视器和工作负荷分析器724耦合到数据存储设备726。

[0076] 图8是描绘根据一些示例实施例的执行平台604的实施例的框图。如图8所示，执行平台604包括多个虚拟仓库，其包括虚拟仓库1、虚拟仓库2和虚拟仓库n。每个虚拟仓库都包

括多个执行节点，每个执行节点都包括一个数据高速缓存和一个处理器。虚拟仓库可以通过使用多个执行节点并行执行多个任务。如本文中所讨论的，执行平台604可以基于系统和用户的当前处理需求实时地添加新的虚拟仓库并丢弃现有的虚拟仓库。这种灵活性允许执行平台604在需要时快速部署大量计算资源，而不必在不再需要它们时继续为那些计算资源付费。所有虚拟仓库可以从任何数据存储设备(例如，共享数据库存储部308中的任何存储设备)访问数据。尽管图8中所示的每个虚拟仓库包括三个执行节点，但是特定的虚拟仓库可以包括任意数量的执行节点。此外，虚拟仓库中执行节点的数量是动态的，使得在存在额外需求时创建新的执行节点，并在不再需要现有执行节点时将其删除。

[0077] 每个虚拟仓库都能够访问图6中所示的任何数据存储设备610a-610n。因此，虚拟仓库不必被分配给特定的数据存储设备，而是可以从共享数据库存储部608内的任何数据存储设备610a-610n访问数据。类似地，图8中所示的每个执行节点可以访问来自任何数据存储设备610a-610n的数据。在一些实施例中，可以将特定的虚拟仓库或特定的执行节点临时分配给特定的数据存储设备，但是该虚拟仓库或执行节点可以稍后从任何其他数据存储设备访问数据。

[0078] 在图8的示例中，虚拟仓库1包括三个执行节点802a、802b和802n。执行节点802a包括高速缓存804a和处理器806a。执行节点802b包括高速缓存804b和处理器806b。执行节点802n包括高速缓存804n和处理器806n。每个执行节点802a、802b和802n与处理一个或更多个数据存储和/或数据检索任务相关联。例如，虚拟仓库可以处理与内部服务(诸如，聚类服务、实例化视图刷新服务、文件压缩服务、存储程序服务或文件升级服务)相关联的数据存储和数据检索任务。在其他实施方式中，特定虚拟仓库可以处理与特定数据存储系统或特定类别的数据相关联的数据存储和数据检索任务。

[0079] 类似于以上讨论的虚拟仓库1，虚拟仓库2包括三个执行节点812a、812b和812n。执行节点812a包括高速缓存814a和处理器816a。执行节点812b包括高速缓存814b和处理器816b。执行节点812n包括高速缓存814n和处理器816n。另外，虚拟仓库3包括三个执行节点822a、822b和822n。执行节点822a包括高速缓存824a和处理器826a。执行节点822b包括高速缓存824b和处理器826b。执行节点822n包括高速缓存824n和处理器826n。

[0080] 在一些实施例中，相对于执行节点正在高速缓存的数据，图8所示的执行节点是无状态的。例如，这些执行节点不存储或以其他方式维护关于执行节点或由特定执行节点缓存的数据的状态信息。因此，在执行节点发生故障的情况下，可以用另一个节点透明地替换发生故障的节点。由于没有与发生故障的执行节点相关联的状态信息，因此新的(替换)执行节点可以轻松替换发生故障的节点，而无需考虑重新创建特定状态。

[0081] 尽管图8所示的执行节点各自包括一个数据高速缓存和一个处理器，但是替代实施例可以包括包含任意数量的处理器和任意数量的高速缓存的执行节点。另外，高速缓存的大小在不同执行节点之间可能有所不同。图8所示的高速缓存在本地执行节点中存储从共享数据库存储部608中的一个或更多个数据存储设备中检索的数据。因此，高速缓存减小或消除了在从远程存储系统中不断检索数据的平台中出现的瓶颈问题。代替从远程存储设备重复访问数据，本文描述的系统和方法从执行节点中的高速缓存访问数据，这明显更快并且避免了上面讨论的瓶颈问题。在一些实施例中，使用提供对高速缓存的数据的快速访问的高速存储器设备来实现高速缓存。每个高速缓存可以存储来自共享数据库存储部308

中的任何存储设备的数据。

[0082] 此外，高速缓存资源和计算资源可以在不同的执行节点之间变化。例如，一个执行节点可包含大量的计算资源和最少的高速缓存资源，从而使该执行节点可用于需要大量计算资源的任务。另一个执行节点可包含大量的高速缓存资源和最少的计算资源，从而使该执行节点可用于需要高速缓存大量数据的任务。又一个执行节点可包含提供更快的输入-输出操作的高速缓存资源，这对于需要快速扫描大量数据的任务很有用。在一些实施例中，基于执行节点将要执行的预期任务，在创建执行节点时确定与特定执行节点相关联的高速缓存资源和计算资源。

[0083] 另外，与特定执行节点相关联的高速缓存资源和计算资源可以基于由执行节点执行的改变的任务而随时间改变。例如，如果执行节点执行的任务变得更加处理器密集，则可以为执行节点分配更多的处理资源。类似地，如果执行节点执行的任务需要更大的高速缓存容量，则可以为执行节点分配更多的高速缓存资源。

[0084] 尽管虚拟仓库1、2和n与同一执行平台604相关联，但是可以使用在多个地理位置处的多个计算系统来实现虚拟仓库。例如，虚拟仓库1可以由第一地理位置处的计算系统来实现，而虚拟仓库2和n由第二地理位置处的另一计算系统来实现。在一些实施例中，这些不同的计算系统是由一个或更多个不同的实体维护的基于云的计算系统。

[0085] 另外，每个虚拟仓库在图8中被示为具有多个执行节点。可以使用位于多个地理位置处的多个计算系统来实现与每个虚拟仓库相关联的多个执行节点。例如，虚拟仓库1的实例在一个地理位置处的一个计算平台上实现执行节点602a和602b，并在另一地理位置处的不同计算平台处实现执行节点602n。选择特定的计算系统以实施执行节点可以取决于各种因素，诸如特定的执行节点所需的资源水平(例如，处理资源要求和高速缓存要求)、特定计算系统处可用的资源、地理位置内或地理位置之间的网络的通信能力以及哪些计算系统已在虚拟仓库中实现其他执行节点。

[0086] 执行平台604也是容错的。例如，如果一个虚拟仓库发生故障，那么该虚拟仓库将很快被位于不同地理位置处的不同虚拟仓库替换。

[0087] 特定执行平台604可以包括任意数量的虚拟仓库。另外，特定执行平台中虚拟仓库的数量是动态的，使得在需要附加的处理和/或高速缓存资源时创建新的虚拟仓库。类似地，当不再需要与虚拟仓库关联的资源时，可以删除现有的虚拟仓库。

[0088] 在一些实施例中，虚拟仓库可以对共享数据库存储部308中的相同数据进行操作，但是每个虚拟仓库具有其自己的具有独立处理和缓存资源的执行节点。此配置允许对不同虚拟仓库上的请求进行独立处理，并且请求之间不会相互干扰。这种独立的处理与动态添加和移除虚拟仓库的能力相结合，支持为新用户添加新的处理能力，而不会影响现有用户观察到的性能。

[0089] 图9是描绘示例操作环境900的框图，其中在虚拟仓库管理器904下，队列902与多个虚拟仓库进行通信。在环境900中，队列902可以通过多个虚拟仓库906a、906b和906n访问多个数据库共享存储设备908a、908b、908c、908d、908e和908n。尽管在图9中未示出，队列902可以通过资源管理器602访问虚拟仓库。在特定实施例中，数据库908a-608n包含在共享数据库存储部608中，并且可由执行平台中实现的任何虚拟仓库访问。在一些实施例中，队列902可以使用诸如因特网的数据通信网络访问虚拟仓库906a-906n之一。在一些实施方式

中，客户端账户可以指定队列902(配置用于存储要完成的内部作业)应在特定时间与特定虚拟仓库906a-906n交互。

[0090] 在实施例中(如所示)，每个虚拟仓库606a-606n可以与所有数据库908a-908n通信。在一些实施例中，每个虚拟仓库906a-906n被配置为与所有数据库908a-908n的子集通信。在这样的布置中，与数据集相关联的个体客户端账户可以通过单个虚拟仓库来发送所有数据检索和数据存储请求和/或将其发送到数据库908a-908n的某个子集。此外，在某个虚拟仓库906a-906n被配置为与数据库908a-908n的特定子集通信的情况下，该配置为动态的。例如，虚拟仓库906a可以被配置为与数据库908a-908n的第一子集通信，并且可以稍后被重新配置为与数据库908a-908n的第二子集通信。

[0091] 在实施例中，队列902将数据检索、数据存储和数据处理请求发送到虚拟仓库管理器904，虚拟仓库管理器904将请求路由到适当的虚拟仓库906a-906n。在一些实施方式中，虚拟仓库管理器904向虚拟仓库606a-606n提供作业的动态分配。

[0092] 在一些实施例中，容错系统响应于虚拟仓库的故障而创建新的虚拟仓库。新的虚拟仓库可以在同一虚拟仓库组中，或者也可以在不同地理位置的不同虚拟仓库组中创建。

[0093] 本文所述的系统和方法允许将数据作为与计算(或处理)资源分开的服务来存储和访问。即使尚未从执行平台分配任何计算资源，数据也可用于虚拟仓库，而无需从远程数据源重新加载数据。因此，数据是独立于与数据相关联的计算资源的分配而可用的。所描述的系统和方法对于任何类型的数据都是有用的。在特定实施例中，数据以结构化的优化格式存储。数据存储/访问服务与计算服务的分离也简化了不同用户和组之间的数据共享。如本文所述，每个虚拟仓库都可以访问其具有访问许可的任何数据，即使同时其他虚拟仓库正在访问相同的数据也是如此。该体系结构支持运行查询，而无需在本地高速缓存中存储任何实际数据。本文所述的系统和方法能够进行透明的动态数据移动，该动态数据移动根据需要以对系统用户透明的方式将数据从远程存储设备移动到本地高速缓存。此外，由于任何虚拟仓库都可以由于数据存储服务与计算服务的分离而访问任何数据，因此该体系结构无需事先进行数据移动即可支持数据共享。

[0094] 根据示例实施例，图10以计算机系统的形式示出了机器1000的示意图表示，用于使机器1000执行本文所讨论方法中的任何一个或更多个的指令集合可以在该计算机系统内执行。具体地，图10以计算机系统的示例形式示出了机器1000的示意图表示，用于使机器1000执行本文所讨论方法中的任何一个或更多个的指令1016(例如，软件、程序、应用、小程序、小应用(app)或其他可执行代码)在该计算机系统内执行。例如，指令916可以使机器1000执行这里描述的任何一个或更多个方法或过程的任何一个或更多个操作。作为另一个例子，指令1016可以使机器1000实现图1-9中的任何一个或更多个中所示的数据流的部分。以这种方式，指令1016将通用的、未编程的机器转换成特定的机器1000，该特定的机器1000被特别配置成以这里描述的方式执行所描述和示出的功能中的任何一个。

[0095] 在替代实施例中，机器1000作为独立的设备操作或者可以耦合(例如，联网)到其它机器。在联网部署中，机器1000可以在服务器-客户端网络环境中作为服务器机器或客户端机器来操作，或者作为对等(或分布式)网络环境中的对等机器来操作。机器1000可以包括但不限于服务器计算机、客户端计算机、个人计算机(PC)、平板计算机、膝上型计算机、上网本(netbook)、智能电话、移动设备、网络路由器、网络交换机、网络桥接器或能够顺序地

或以其它方式执行指令1016的任何机器，指令1016指定由机器1000采取的动作(action)。此外，虽然仅示出了单个机器1000，但术语“机器”还应被理解为包括单独或联合地执行指令1016以实施本文所讨论方法中的任何一个或更多个的机器1000的集合。

[0096] 机器1000包括处理器1010、存储器1030和输入/输出(I/O)组件1050，它们被配置成例如经由总线1002彼此通信。在示例实施例中，处理器1010(例如，中央处理单元(CPU)、精简指令集计算(RISC)处理器、复杂指令集计算(CISC)处理器、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、射频集成电路(RFIC)、另一处理器或其任何合适的组合)可以包括例如可以执行指令1016的处理器1012和处理器1014。术语“处理器”旨在包括多核处理器1010，多核处理器1010可以包括可以同时执行指令1016的两个或更多个独立处理器(有时称为“核”)。尽管图10示出了多个处理器1010，但是机器1000可以包括具有单核的单个处理器、具有多核的单个处理器(例如，多核处理器)、具有单核的多个处理器、具有多核的多个处理器或者它们的任意组合。

[0097] 存储器1030可以包括主存储器1032、静态存储器1034和存储单元1036，它们都可以由处理器1010例如经由总线1002访问。主存储器1032、静态存储器1034和存储单元1036存储指令1016，指令1016体现本文描述的方法或功能中任何一种或更多种。在由机器1000执行期间，指令1016也可以全部或部分地驻留在主存储器1032内、静态存储器1034内、存储单元1036内、至少一个处理器1010内(例如，在处理器的高速缓冲存储器内)或其任何合适的组合内。

[0098] I/O组件1050包括用于接收输入、提供输出、产生输出、传输信息、交换信息、捕获测量值等的组件。包含在特定机器1000中的具体的I/O组件1050将取决于机器的类型。例如，诸如移动电话的便携式机器将可能包括触摸输入设备或其他这样的输入机制，而无头服务器机器可能不包括这样的触摸输入设备。将认识到的是，I/O组件1050可以包括图10中未示出的许多其他组件。I/O组件950根据功能进行分组仅仅是为了简化下面的讨论，并且该分组决不是限制性的。在各种示例实施例中，I/O组件1050可以包括输出组件1052和输入组件1054。输出组件1052可以包括视觉组件(例如，诸如等离子体显示面板(PDP)、发光二极管(LED)显示器、液晶显示器(LCD)、投影仪或阴极射线管(CRT)的显示器)、声学组件(例如，扬声器)、其他信号发生器等。输入组件1054可以包括字母数字输入组件(例如，键盘、被配置成接收字母数字输入的触摸屏、光电键盘或其他字母数字输入组件)、基于点的输入组件(例如，鼠标、触控板、轨迹球、操纵杆、运动传感器或另一指向仪器)、触觉输入组件(例如，物理按钮、提供触摸或触摸手势的位置和/或力的触摸屏或其他触觉输入组件)、音频输入组件(例如，麦克风)等。

[0099] 通信可以使用多种技术来实现。I/O组件1050可以包括通信组件1064，通信组件1064可操作来分别经由耦合1082和耦合1072将机器1000耦合到网络1080或设备1070。例如，通信组件1064可以包括网络接口组件或与网络1080接口的另一合适的设备。在进一步的示例中，通信组件1064可以包括有线通信组件、无线通信组件、蜂窝通信组件和经由其他模态提供通信的其他通信组件。设备1070可以是另一台机器或多种外围设备中的任一种(例如，经由通用串行总线(USB)耦合的外围设备)。例如，如上所述，机器1000可以对应于这里描述的系统和设备中的任何一个。

[0100] 各种存储器(例如，1030、1032、1034和/或处理器1010和/或存储单元1036的存储

器)可以存储指令1016和数据结构(例如,软件)的一个或更多个集合,这些指令1016和数据结构体现本文所描述方法或功能中的任何一种或更多种或被本文所描述方法或功能中的任何一种或更多种所利用。当由处理器1010执行时,这些指令1016促使各种操作来实现所公开的实施例。

[0101] 如本文所使用的,术语“机器存储介质”、“设备存储介质”和“计算机存储介质”意思相同,并且可以在本公开中互换使用。这些术语指的是存储可执行指令和/或数据的单个或多个存储设备和/或介质(例如,集中式或分布式数据库和/或相关联的高速缓存和服务器)。相应地,这些术语应当被认为包括但不限于包括处理器内部或外部的存储器的固态存储器以及光和磁介质。机器存储介质、计算机存储介质和/或设备存储介质的具体示例包括非易失性存储器,非易失性存储器包括例如半导体存储器设备,诸如可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、现场可编程门阵列(FPGA)和闪存设备;磁盘,如内部硬盘和可移除磁盘;磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM光盘。术语“机器存储介质”、“计算机存储介质”和“设备存储介质”具体排除了载波、调制数据信号和其他这样的介质(其中的至少一些包含在下面讨论的术语“信号介质”中)。

[0102] 在各种示例实施例中,网络1080的一个或更多个部分可以是自组织网络(ad hoc network)、内联网、外联网、虚拟专用网络(VPN)、局域网(LAN)、无线LAN(WLAN)、广域网(WAN)、无线WAN(WWAN)、城域网(MAN)、互联网、互联网的一部分、公共交换电话网络(PSTN)的一部分、普通老式电话服务(POTS)网络、蜂窝电话网络、无线网络、Wi-Fi®网络、另一种类型的网络、或两种或更多种这样的网络的组合。例如,网络1080或网络1080的一部分可以包括无线或蜂窝网络,并且耦合1082可以是码分多址(CDMA)连接、全球移动通信系统(GSM)连接或另一种类型的蜂窝或无线耦合。在该示例中,耦合1082可以实现多种类型的数据传输技术中的任何一种,如单载波无线电传输技术(1xRTT)、演进数据优化(EVDO)技术、通用分组无线电服务(GPRS)技术、增强型数据速率GSM演进(EDGE)技术、包括3G、第四代无线(4G)网络、通用移动电信系统(UMTS)、高速分组接入(HSPA)、微波接入全球互操作性(WiMAX)、长期演进(LTE)标准的第三代合作伙伴计划(3GPP)、由各种标准设置组织定义的其他技术、其他长程协议、或其他数据传输技术。

[0103] 指令1016可以使用传输介质经由网络接口设备(例如,包括在通信组件1064中的网络接口组件)并利用多种众所周知的传输协议(例如,超文本传输协议(HTTP))中的任何一种在网络1080上传输或接收。类似地,指令1016可以使用传输介质经由耦合1072(例如,对等耦合)传输或接收到设备1070。术语“传输介质”和“信号介质”意思相同,在本公开中可以互换使用。术语“传输介质”和“信号介质”应被理解为包括能够存储、编码或携带由机器1000执行的指令1016的任何无形介质,并且包括数字或模拟通信信号或便于这种软件的通信的其他无形介质。因此,术语“传输介质”和“信号介质”应被理解为包括任何形式的调制数据信号、载波等。术语“调制数据信号”意指这样的信号:其具有以对信号中的信息进行编码的这样的方式设置或更改的其特性中的一个或更多个特性。

[0104] 术语“机器可读介质”、“计算机可读介质”和“设备可读介质”意思相同,并且在本公开中可以互换使用。这些术语被定义为包括机器存储介质和传输介质。因此,这些术语包括存储设备/介质和载波/调制数据信号。

[0105] 本文所述的示例方法的各种操作可以至少部分地由(例如,通过软件)临时配置或

永久地配置为执行相关操作的一个或更多个处理器来执行。类似地，本文描述的方法可以至少部分地是处理器实现的。例如，这里描述的方法的至少一些操作可以由一个或更多个处理器执行。某些操作的执行可以分布在一个或更多个处理器中，不仅驻留在单个机器内，而且部署在多个机器上。在一些示例实施例中，一个或更多个处理器可以位于单个位置(例如，在家庭环境、办公室环境或服务器场内)中，而在其他实施例中，处理器可以分布在多个位置上。

[0106] 尽管参考具体的示例实施例描述了本公开的实施例，但显然地，在不背离本发明主题的更广泛范围的情况下，可以对这些实施例做出各种修改和变化。相应地，说明书和附图被认为是说明性的而不是限制性的。形成其一部分的附图通过说明方式并且不以限制方式显示了其中可以实施主题的具体实施例。所示出的实施例以充分细节描述，以便使本领域那些技术人员能够实施本文披露的教导。可以使用其他实施例和从其中衍生的实施例，使得可以作出结构性或逻辑性替换和变化而不偏离本公开的范围。因此不以限制性意义理解这一详细说明，并且各种实施例的范围仅由所附权利要求连同授权的此类权利要求的完整范围的等同物限定。

[0107] 发明主题的此类实施例可以在本文中单独地和/或共同地由术语“发明”提到，该术语仅出于便利目的并且不意在自愿将本申请的范围限于任何单一发明或发明构思，如果实际上披露的多于一种的话。因此，虽然已经在此说明和描述了特定实施例，但是应当理解，可以用经计算以实现相同目的的任何布置替换用于所示的具体实施例。本公开旨在覆盖各种实施例的任何和所有修改或变型。在阅读以上描述后，本领域的技术人员将明白以上实施例的组合以及本文未具体描述的其他实施例。

[0108] 在本文档中，术语“一个(a)”或“一个(an)”，如专利文档中常见的那样，用于包括一个或多于一个，与“至少一个”或“一个或更多个”的任何其他实例或用法无关。。在本文档中，术语“或”用于指非排他性的或，因此“A或B”包括“A但不包括B”、“B但不包括A”和“A和B”，除非另有说明。在所附权利要求中，术语“包括(including)”和“其中(in which)”被用作相应术语“包含(comprising)”和“其中(wherein)”的纯英语等效词。此外，在所附权利要求中，术语“包括”和“包含”是开放式的；也就是说，包括除了权利要求中这样的术语之后列出的那些元素之外的元素的系统、设备、物品或过程仍然被认为落入该权利要求的范围内。

[0109] 以下编号的示例是实施例：

[0110] 示例1.一种方法，包括：由与第一云提供商类型相关联的部署的一个或更多个处理器接收队列具有新数据的通知；检测与队列相关联的云提供商类型，检测到的云提供商类型不同于第一云提供商类型；基于检测到的与队列相关联的云提供商类型，将通知路由到对应于检测到的云提供商类型的接收器；由接收器执行对新数据的批量数据摄取；并将新数据保存在目标表中。

[0111] 示例2.根据示例1的方法，还包括：从凭证池中检索与检测到的云提供商类型相关联的凭证；以及使用检索到的凭证来执行批量数据摄取。

[0112] 示例3.根据示例1-2中任一示例所述的方法，还包括：在新数据已经被保存在目标表中之后，在元数据储存器中登记关于目标表的元数据，其中元数据储存器基于云提供商类型存储不同队列的信道类型信息。

[0113] 示例4.根据示例1-3中任一示例的方法，还包括：接收第二队列具有新数据的第二

通知;检测与第二队列相关联的云提供商类型,第二队列的云提供商类型不同于队列的云提供商类型;基于检测到的与第二队列相关联的云提供商类型,将第二通知路由到对应于检测到的第二队列的云提供商类型的第二接收器;由第二接收器执行对第二队列中新数据的批量数据摄取;以及在目标表中保存来自第二队列的新数据。

[0114] 示例5.根据示例1-4中任一示例所述的方法,还包括:轮询与队列相关联的通知信道,其中通知包括关于事件的发生的信息和与事件相关联的资源的标识信息。

[0115] 示例6.根据示例1-5中任一示例的方法,其中队列包括资源的订阅名称。

[0116] 示例7.根据示例1-6中任一示例的方法,还包括:将批量数据摄取分配给执行平台的执行节点,其中执行平台包括独立于多个共享存储设备操作的多个执行节点。

[0117] 示例8.根据示例1-7中任一示例的方法,还包括:生成摄取历史,其中摄取历史包括文件名、表标识或文件大小中的一个或更多个;以及将摄取历史存储在元数据储存器中。

[0118] 示例9.根据示例1-8中任一示例的方法,还包括:使用一致性散列来管理对目标表的批量数据摄取请求,其中一致性散列的散列与目标表的表标识相关联。

[0119] 示例10.一种系统,包括:机器的一个或更多个处理器;以及存储指令的存储器,指令在被一个或更多个处理器执行时,使得机器执行实现示例方法1至9中的任何一个的操作。

[0120] 示例11.一种包含指令的机器可读存储设备,当由机器执行时,该指令使得机器执行实现示例性方法1至9中任一个的操作。

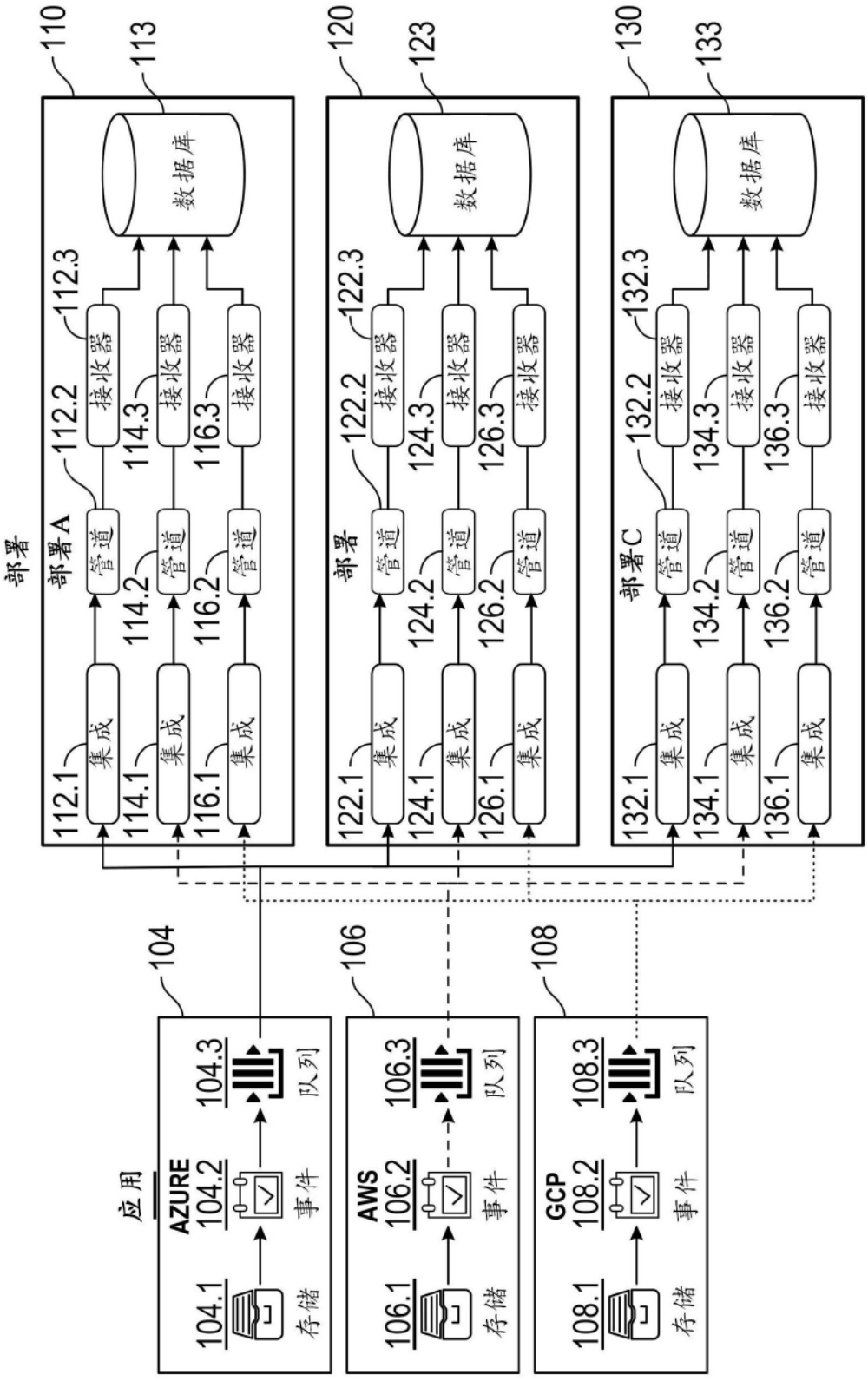

110
113
120
123
130
133
部署A
部署
部署C
数据库
接收器
管道
集成
112.1
112.2
112.3
114.1
114.2
114.3
116.1
116.2
116.3
122.1
122.2
122.3
124.1
124.2
124.3
126.1
126.2
126.3
132.1
132.2
132.3
134.1
134.2
134.3
136.1
136.2
136.3
104
106
108
应用
AZURE
AWS
GCP
104.1
104.2
104.3
106.1
106.2
106.3
108.1
108.2
108.3
存储
事件
队列

图1

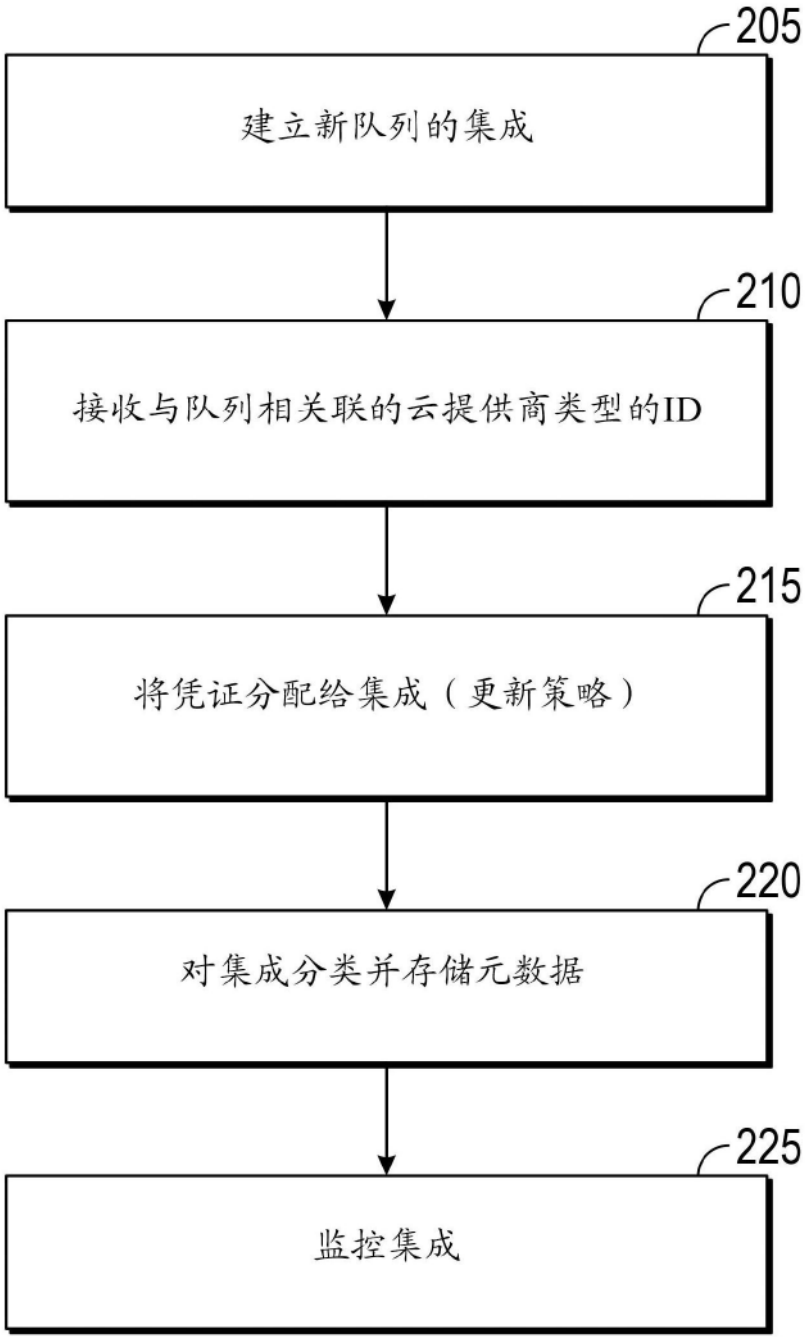

205
建立新队列的集成
210
接收与队列相关联的云提供商类型的ID
215
将凭证分配给集成（更新策略）
220
对集成分类并存储元数据
225
监控集成

图2

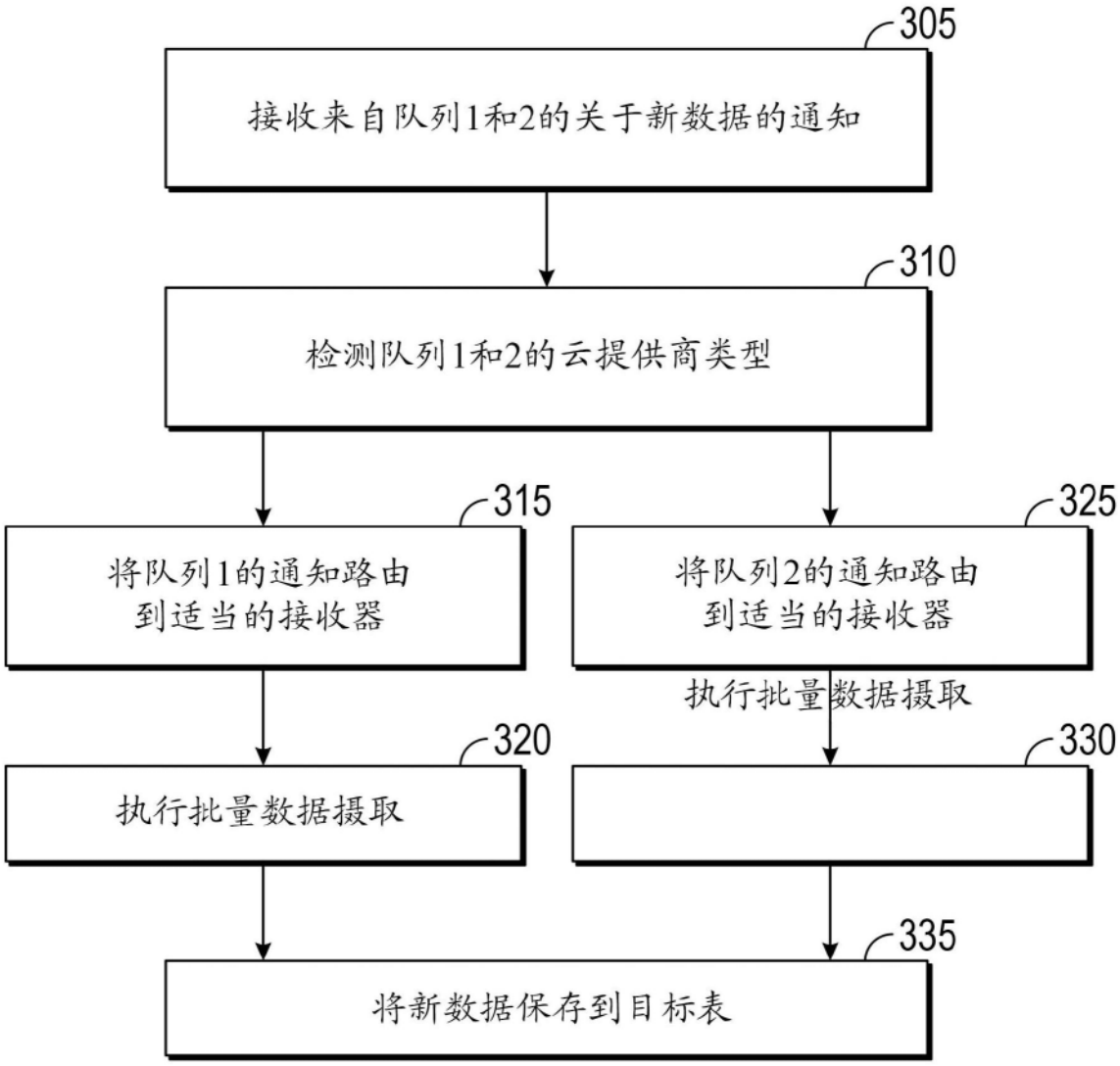

305
接收来自队列1和2的关于新数据的通知
310
检测队列1和2的云提供商类型
315
将队列1的通知路由到适当的接收器
325
将队列2的通知路由到适当的接收器
执行批量数据摄取
320
执行批量数据摄取
330
335
将新数据保存到目标表

图3

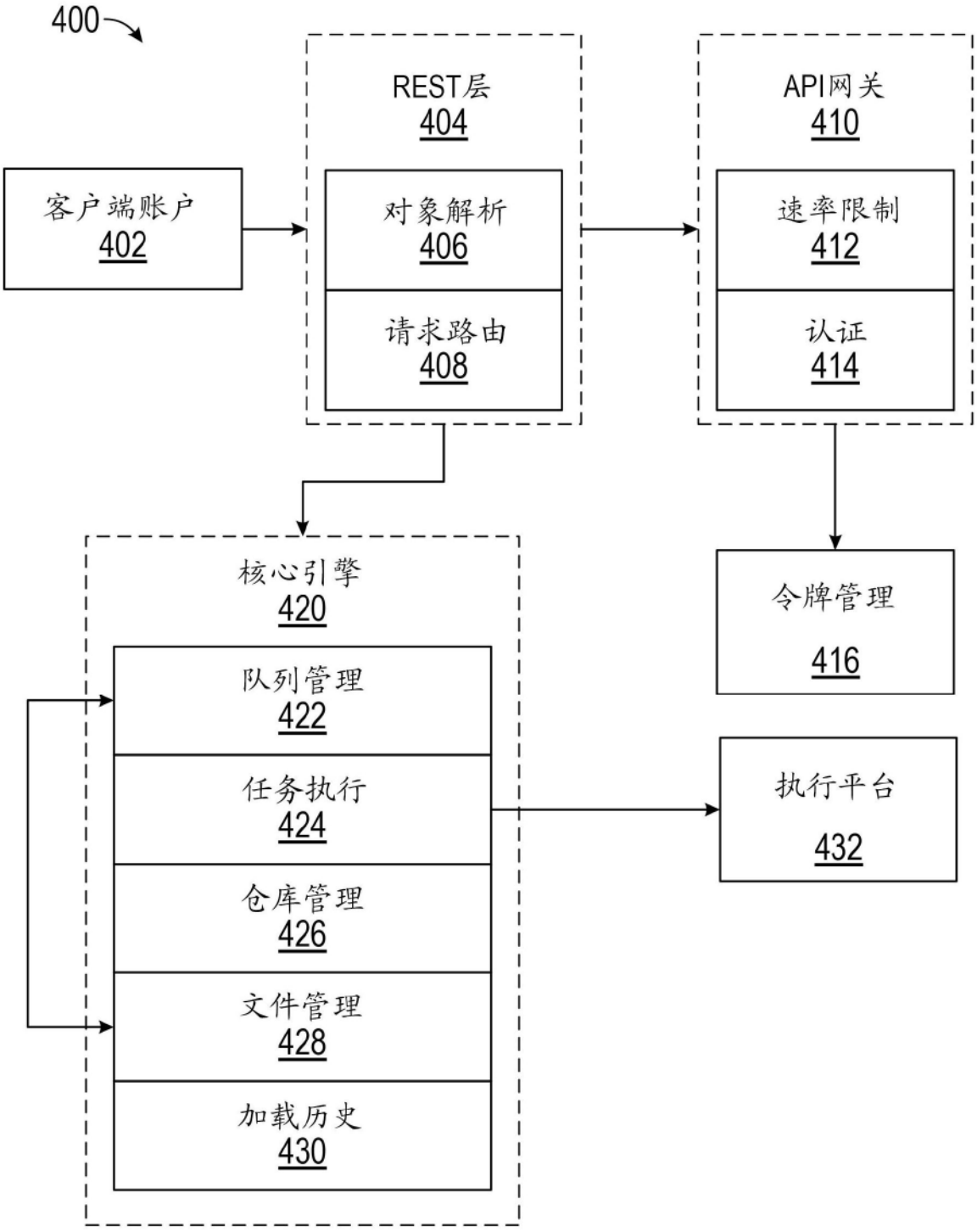

400
REST层
404
API网关
410
客户端账户
402
对象解析
406
请求路由
408
速率限制
412
认证
414
核心引擎
420
令牌管理
416
队列管理
422
任务执行
424
执行平台
432
仓库管理
426
文件管理
428
加载历史
430

图4

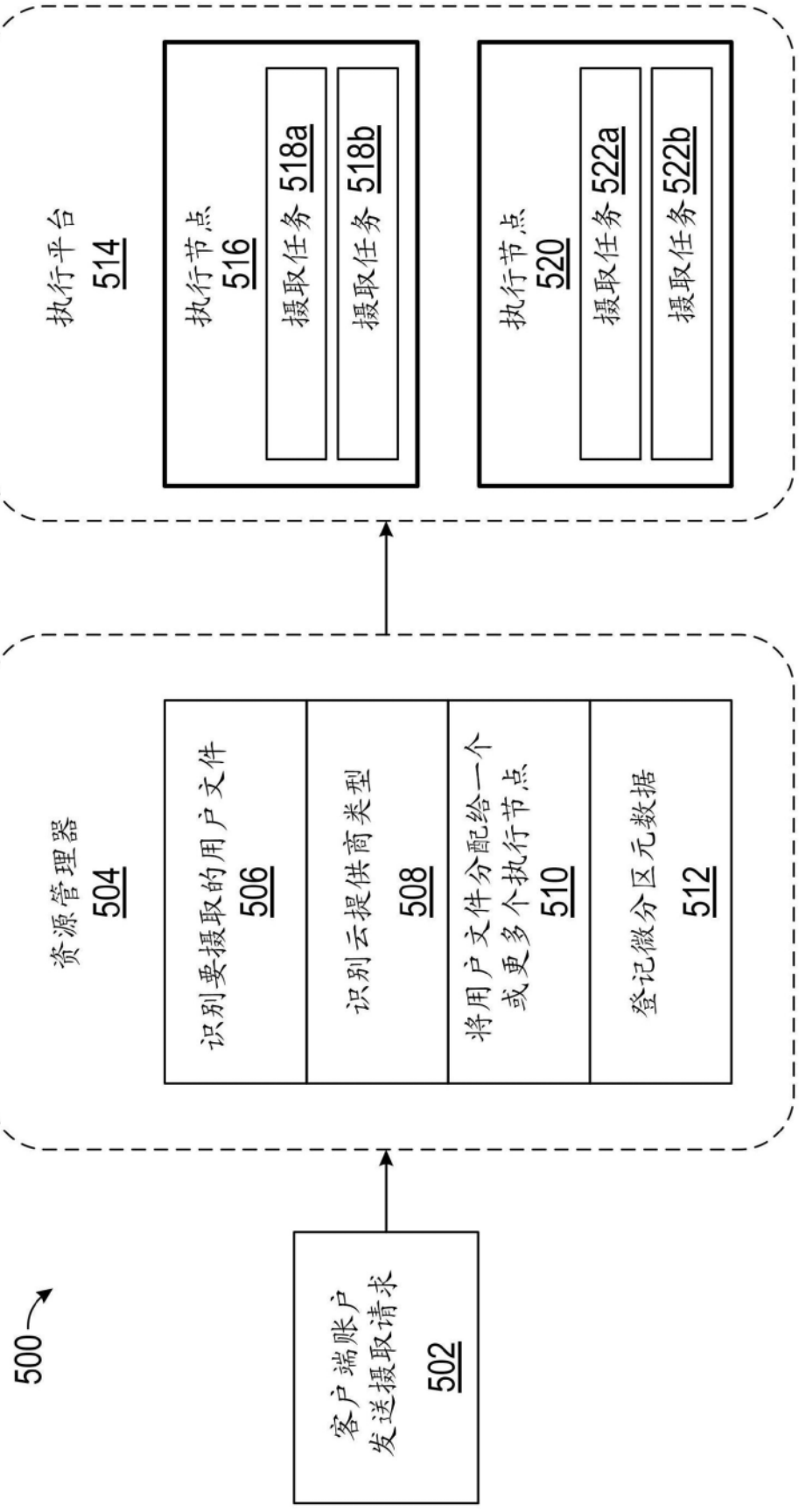

500
客户端账户
发送摄取请求
502
资源管理器
504
识别要摄取的用户文件
506
识别云提供商类型
508
将用户文件分配给一个
或更多个执行节点
510
登记微分区元数据
512
执行平台
514
执行节点
516
摄取任务 518a
摄取任务 518b
执行节点
520
摄取任务 522a
摄取任务 522b

图5

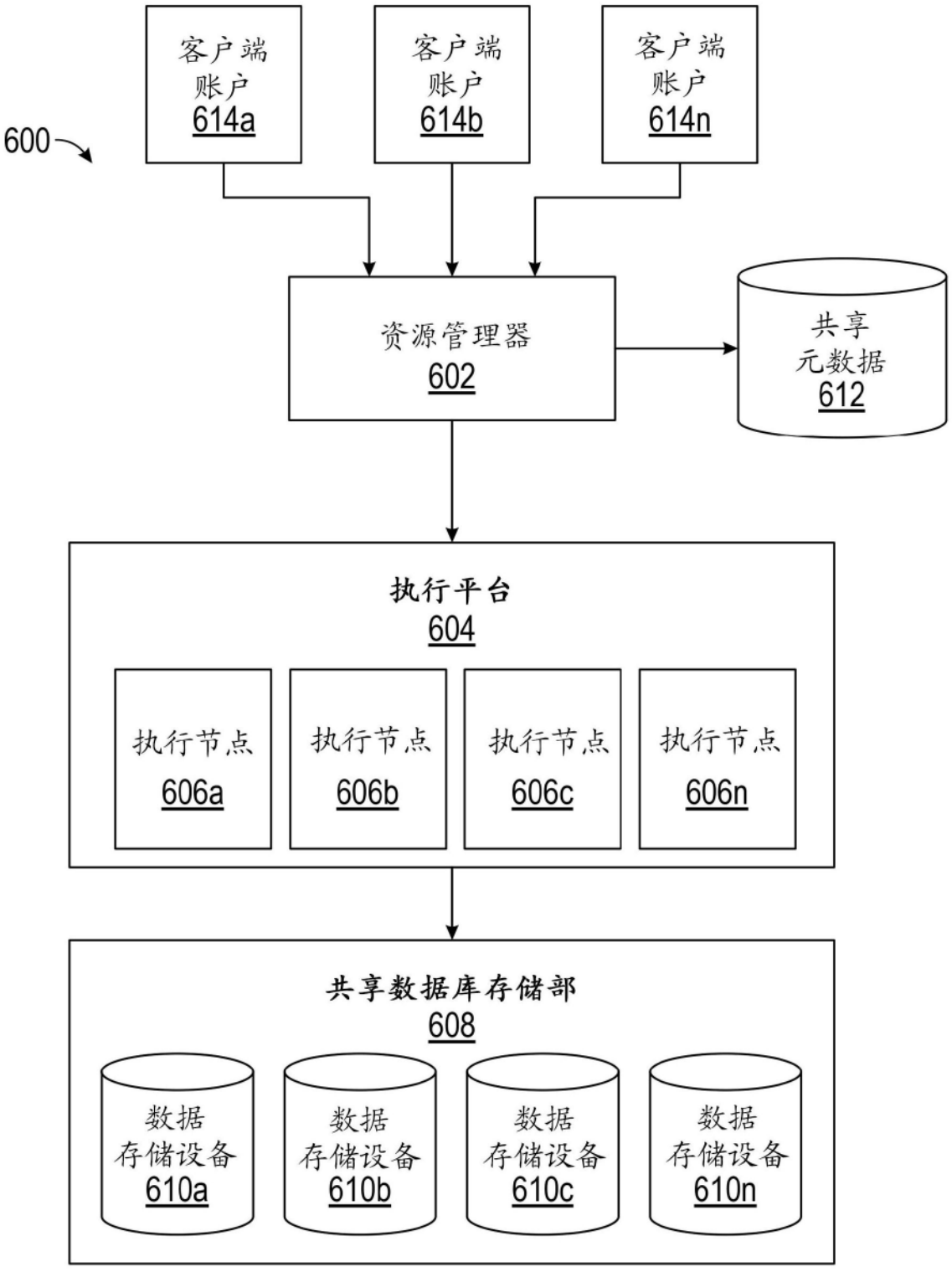

600
客户端
账户
614a
客户端
账户
614b
客户端
账户
614n
资源管理器
602
共享
元数据
612
执行平台
604
执行节点
606a
执行节点
606b
执行节点
606c
执行节点
606n
共享数据库存储部
608
数据
存储设备
610a
数据
存储设备
610b
数据
存储设备
610c
数据
存储设备
610n

图6

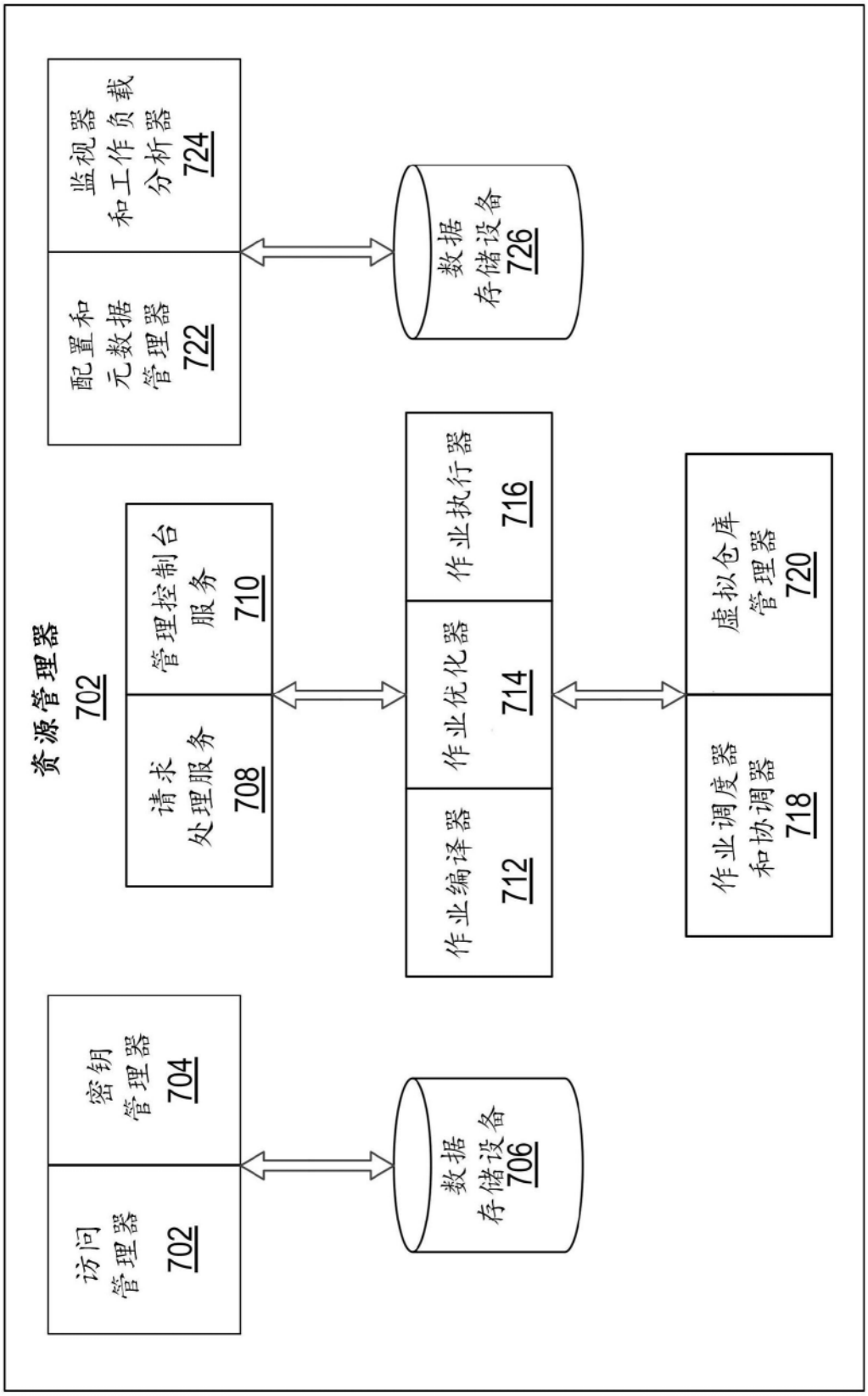

资源管理器
702
访问
管理器
702
密钥
管理器
704
数据
存储设备
706
请求
处理服务
708
管理控制台
服务
710
作业编译器
712
作业优化器
714
作业执行器
716
作业调度器
和协调器
718
虚拟仓库
管理器
720
配置和
元数据
管理器
722
监视器
和工作负载
分析器
724
数据
存储设备
726

图7

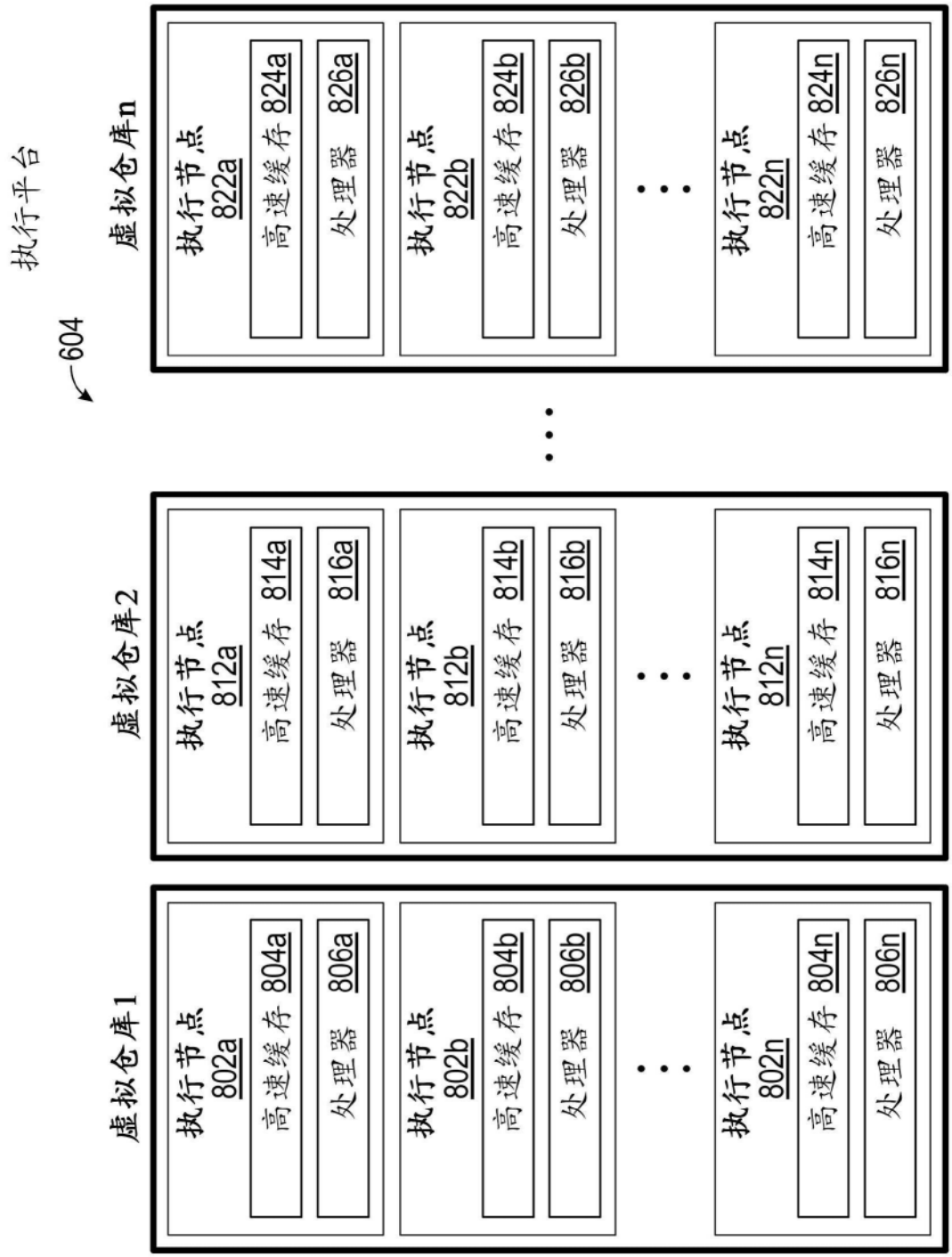

执行平台
604
虚拟仓库1
执行节点 802a
高速缓存 804a
处理器 806a
执行节点 802b
高速缓存 804b
处理器 806b
执行节点 802n
高速缓存 804n
处理器 806n
虚拟仓库2
执行节点 812a
高速缓存 814a
处理器 816a
执行节点 812b
高速缓存 814b
处理器 816b
执行节点 812n
高速缓存 814n
处理器 816n
虚拟仓库n
执行节点 822a
高速缓存 824a
处理器 826a
执行节点 822b
高速缓存 824b
处理器 826b
执行节点 822n
高速缓存 824n
处理器 826n

图8

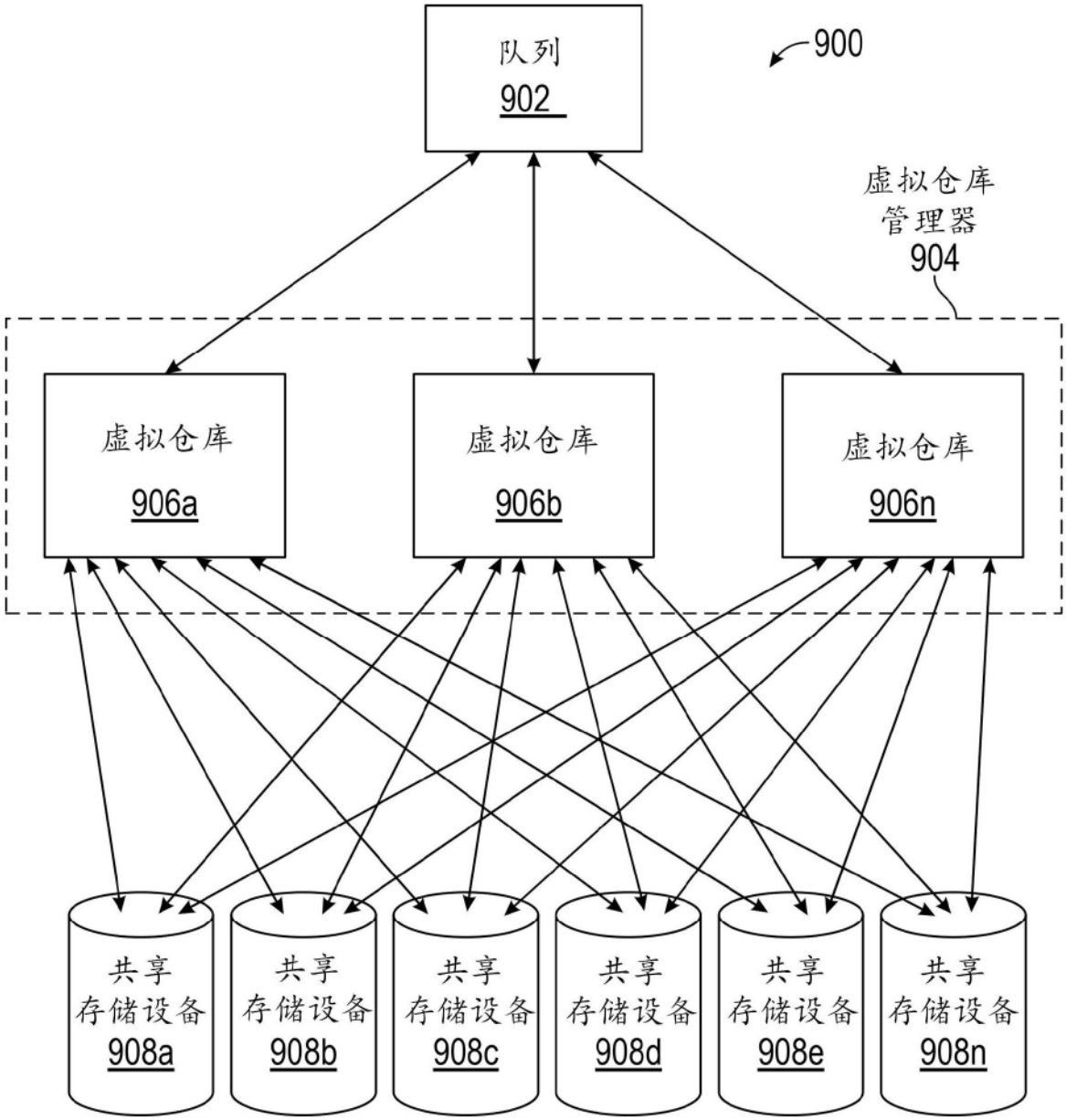

队列
902
900
虚拟仓库
管理器
904
虚拟仓库
906a
虚拟仓库
906b
虚拟仓库
906n
共享
存储设备
908a
共享
存储设备
908b
共享
存储设备
908c
共享
存储设备
908d
共享
存储设备
908e
共享
存储设备
908n

图9

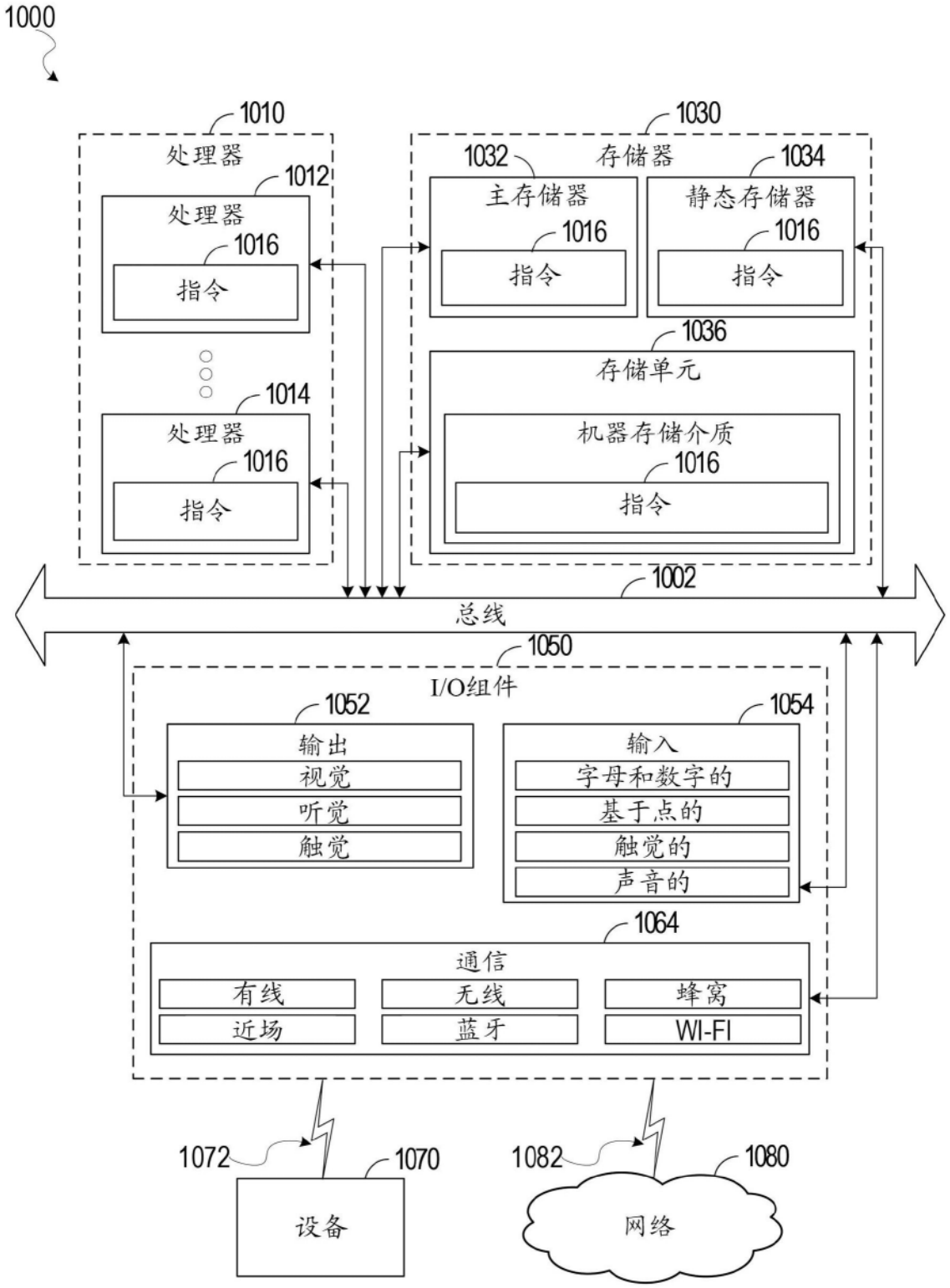

1000
1010
处理器
1012
处理器
1016
指令
1014
处理器
1016
指令
1030
存储器
1032
主存储器
1016
指令
1034
静态存储器
1016
指令
1036
存储单元
机器存储介质
1016
指令
1002
总线
1050
I/O组件
1052
输出
视觉
听觉
触觉
1054
输入
字母和数字的
基于点的
触觉的
声音的
1064
通信
有线
无线
蜂窝
近场
蓝牙
WI-FI
1072
1070
设备
1082
1080
网络

图10