



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105723363 B

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201480053438.4

J·斯泰尔斯 M·H·斯温斯

(22)申请日 2014.09.23

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105723363 A

代理人 杨洁

(43)申请公布日 2016.06.29

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G06F 16/23(2019.01)

61/883,771 2013.09.27 US

G06K 7/10(2006.01)

14/175,408 2014.02.07 US

G06K 19/07(2006.01)

G06Q 10/06(2012.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.03.28

(56)对比文件

US 6324693 B1,2001.11.27,

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/056860 2014.09.23

US 7421450 B1,2008.09.02,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/047969 EN 2015.04.02

US 2008/0189498 A1,2008.08.07,

(73)专利权人 微软技术许可有限责任公司
地址 美国华盛顿州

CN 102160029 A,2011.08.17,

李晓娜等.“基于共享模式的SaaS多租户数据划分机制研究”.《通信学报》.2012,第33卷(第Z1期),第110-120页.

(72)发明人 E·N·克里斯托弗森
J·法尔克伯 T·赫杰斯伯格

审查员 李玥

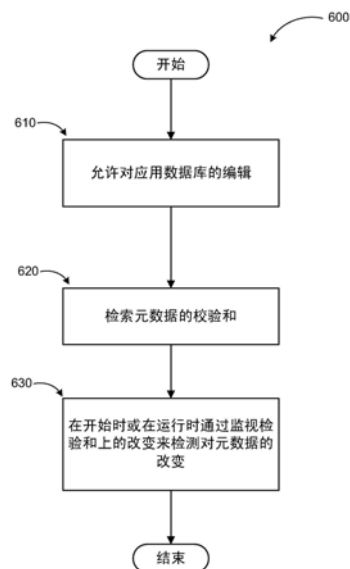
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

ERP系统中维持并升级承租者数据库的方法及其服务器

(57)摘要

企业资源规划(ERP)系统利用共享的模式提供对承租者数据库的高效维护和升级。模式改变从主机传播到承租者。向要离线的承租者提供支持。模式改变在装配时被应用。当承租者数据库用新模式改变来进行更新时,与ERP数据库相关联的服务器负载被分发。对应用元数据的改变(表模式)在运行时被检测并应用到多个承租者。



1. 一种在计算设备上执行以在具有共享模式的多承租者企业资源规划ERP系统中维持并升级承租者数据库的方法,所述方法包括:

在应用数据库中检索代表第一数据库模式的校验和;

在装配时通过附连操作在所述承租者数据库和所述应用数据库之间建立连接,其中所述连接包括握手协议和通过加密通信建立的安全管道;

基于所述校验和与代表第二数据库模式的另一个校验和的比较,确定所述承租者数据库的所述校验和与所述另一个校验和之间的变动;

基于所确定的变动来检测对应于所述第二数据库模式的第一模式改变;

响应于所述第一模式改变的检测,更新所述承租者数据库;

基于与所述承租者数据库和所述应用数据库相关联的设置来监视在运行时所述校验和中的改变;

将改变的校验和与所述承租者数据库的所述另一个校验和进行比较;

基于所述改变的校验和与所述另一个校验和的比较来检测对应于所述第二数据库模式的第二模式改变;以及

响应于所述第二模式改变的检测,基于所述另一个校验和改变,更新所述承租者数据库。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

检测所述改变包括在所述应用数据库的模式和承租者数据库的另一模式之间的变动。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

产生修改选项作为所述比较的结果。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述校验和与所述另一校验和之间的方差来修改所述承租者数据库的对象以将所述承租者数据库同步到所述应用数据库。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

产生移除选项作为所述比较的结果。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述校验和与所述另一校验和之间的方差来移除所述承租者数据库的对象以将所述承租者数据库同步到所述应用数据库。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

产生创建选项作为所述比较的结果。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述校验和与所述另一校验和之间的方差在所述承租者数据库中创建对象以将所述承租者数据库同步到所述应用数据库。

9. 一种在具有共享模式的多承租者企业资源规划ERP系统中维持并升级承租者数据库的服务器,所述服务器包括:

存储器;

耦合至所述存储器的处理器,所述处理器结合所述存储器中存储的指令来执行更新应用,其中所述更新应用被配置成:

在应用数据库中检索代表第一数据库模式的校验和;

在装配时通过附连操作在所述承租者数据库和所述应用数据库之间建立连接,其中所述连接包括握手协议和通过加密通信建立的安全管道;

基于所述校验和代表第二数据库模式的另一校验的比较,确定所述承租者数据库的所述校验和与所述另一个校验和之间的变动;

基于所确定的变动来检测对应于所述第二数据库模式的第一模式改变;

响应于所述第一模式改变的检测,更新所述承租者数据库;

基于与所述承租者数据库和所述应用数据库相关联的设置来监视在运行时所述校验和中的改变;

将改变的校验和与所述承租者数据库的所述另一个校验和进行比较;

基于所述改变的校验和与所述另一个校验和的比较来检测对应于所述第二数据库模式的第二模式改变;以及

响应于所述第二模式改变的检测,基于另一个校验和的改变,更新所述承租者数据库。

10. 如权利要求9所述的服务器,其特征在于,所述更新应用被进一步配置成:

将所述改变的应用延迟到连接到所述承租者数据库的客户作出对所述应用数据库的后续请求,以及时分发与所述改变的应用相关联的更新过程的负载。

11. 如权利要求9所述的服务器,其特征在于,所述更新应用被进一步配置成:

在装配时执行与所述承租者数据库相关联的业务逻辑、读取操作、写入操作。

12. 如权利要求9所述的服务器,其特征在于,所述更新应用被进一步配置成:

检测包括所述应用数据库中的模式和承租者数据库的另一模式之间的变动的所述改变。

13. 一种其上存储有指令的计算机可读存储器设备,所述指令用于在具有共享模式的多承租者企业资源规划ERP系统中维持并升级承租者数据库的方法,所述指令包括:

在应用数据库中检索代表第一数据库模式的校验和;

在装配时通过附连操作在所述承租者数据库和所述应用数据库之间建立连接,其中所述连接包括握手协议和通过加密通信建立的安全管道;

基于所述校验和代表第二数据库模式的另一校验和的比较,确定所述承租者数据库的所述校验和与所述另一个校验和之间的变动;

基于所确定的变动来检测对应于所述第二数据库模式的第一模式改变;

响应于所述第一模式改变的检测,更新所述承租者数据库;

基于与所述承租者数据库和所述应用数据库相关联的设置来监视在运行时所述校验和中的改变;

将改变的校验和与所述承租者数据库的所述另一个校验和进行比较;

基于所述改变的校验和与所述另一个校验和的比较来检测对应于所述第二数据库模式的第二模式改变;以及

响应于所述第二模式改变的检测,基于所述改变的另一个校验和改变,更新所述承租者数据库。

14. 如权利要求13所述的计算机可读存储器设备,其特征在于,所述指令还包括:

产生修改选项作为所述比较的结果;以及

基于所述校验和与所述另一校验和之间的方差来修改所述承租者数据库的对象以将

所述承租者数据库同步到所述应用数据库。

15. 如权利要求14所述的计算机可读存储器设备,其特征在于,所述指令还包括:
产生移除选项作为所述比较的结果;以及

基于所述校验和与所述另一校验和之间的方差来移除所述承租者数据库的对象以将
所述承租者数据库同步到所述应用数据库。

ERP系统中维持并升级承租者数据库的方法及其服务器

[0001] 背景

[0002] 在具有多个承租者的企业资源规划 (ERP) 系统中, EPR应用 (包括表模式) 被定义并作为元数据存储于共享应用数据库中。当前和未来的承租者 (在线或离线) 包括与EPR数据库相关联的他们自己的数据库。承租者数据库包括那个承租者拥有的业务数据, 该业务数据具有由共享的元数据定义所定义的布局。

[0003] 在现代部署中, EPR系统不是静态的。频繁的更新被应用于EPR部署, 包括新功能、特征、规章义务、和类似方面。更新导致对共享的模式的变化。具有大量承租者的ERP系统受到用于传播对EPR系统的改变的的低效方案的挑战。对全体承租者的改变的传播导致同步的困难和失败, 因为实时更新过载了可用ERP资源。

[0004] 概述

[0005] 提供本发明内容以便以简化的形式介绍将在以下的具体实施方式中进一步描述的一些概念。该概述不意图专门标识所要求保护的的主题的关键特征或基本特征, 也不意图帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0006] 各实施例涉及在具有共享模式的多承租者企业资源规划 (ERP) 系统中按需的承租者数据库的高效维护和升级。在某些示例实施例中, 模式改变可从主机被传播至任意数目的承租者。可向要离线的承租者提供支持。此外, 当承租者连接到ERP系统时, 改变可在装配时被应用。当承租者用新模式改变来进行更新时, 数据库服务器负载可被分发。应用元数据 (表模式) 可被检测并在运行时被应用到多个承租者。

[0007] 从阅读以下详细描述及查看相关附图后, 这些及其他特征和优点将显而易见。应当理解, 以上一般描述及以下详细描述两者均是说明性的, 而不限所要求保护的各方面。

[0008] 附图简述

[0009] 图1是示出示例主存ERP系统的概念图, 其中根据各实施例可跨多个承租者共享具有动态更新的主模式;

[0010] 图2示出了根据各实施例的应用数据库和具有客户的多个承租者数据库的示例系统;

[0011] 图3A和3B示出根据各实施例信息如何被使用来以快速且高效的模式在系统中检测模式差异;

[0012] 图4是其中可以实现根据各实施例的系统的简要联网环境;

[0013] 图5是其中可以实现各实施例的示例计算操作环境的框图; 以及

[0014] 图6示出根据各实施例的用于提供跨多个承租者共享的具有动态更新的主模式的过程的逻辑流程图。

[0015] 详细描述

[0016] 如上简述, 可在具有共享模式的多承租者ERP系统中实现对承租者数据库的高效维护和升级。模式改变可从主机被传播至任意数目的承租者。可向要离线的承租者提供支持。此外, 当承租者连接到ERP系统时, 改变可在装配时被应用。当承租者用新模式改变来进行更新时, 数据库服务器负载可被分发。此外, 应用元数据 (表模式) 可被检测并在运行时

用到多个承租者。

[0017] 在下面的详细描述中,参考构成其一部分的附图,在附图中,通过例图,示出了具体的实施例或示例。可以将这些方面组合起来,也可以理由其他方面,并且可以作出结构上的改变而在不背离本公开的范围。因此,下面的详细描述并不旨在进行限制,并且本发明的范围由所附权利要求书以及其等效方案来限定。

[0018] 尽管各实施例将在结合一应用程序执行的程序模块的一般上下文中描述,其中所述应用程序在计算设备上的操作系统上运行,但是本领域的技术人员将认识到,各方面也可以与其他程序模块组合实现。

[0019] 一般而言,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、组件、数据结构及其他类型的结构。此外,本领域的技术人员将理解,各实施例可以用其他计算机系统配置来实现,包括手持设备、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的消费者电子设备、小型计算机、大型计算机及类似的计算设备。各实施例也可以在分布式计算环境中实现,在分布式计算环境中,多个任务由通过通信网络链接的远程处理设备来执行。在分布式计算环境中,程序模块可位于本地和远程的存储器存储设备两者中。

[0020] 各实施例可以被实现为计算机实现的进程(方法)、计算系统、或者作为制品,诸如计算机程序产品或计算机可读介质。计算机程序产品可以是可由计算机系统读取的计算机存储介质,所述计算机存储介质对包括指令的计算机程序进行编码,所述指令用于使计算机或计算系统执行(多个)示例进程。计算机可读存储介质是计算机可读存储器设备。例如,计算机可读存储介质可经由易失性计算机存储器、非易失性存储器、硬盘驱动器、和闪存驱动器中的一个或多个来实现。

[0021] 贯穿本说明书,术语“平台”可以是用于跨多承租者自动共享具有动态更新的主模式的软件和硬件组件的组合。平台的示例包括、但不限于:在多个服务器上执行的托管服务、在单个计算设备上执行的应用、及类似的系统。术语“服务器”一般是指一般在联网环境中执行一个或多个软件程序的计算设备。然而,服务器也可以被实现为在一个或多个计算设备上执行的虚拟服务器(软件程序),所述虚拟服务器被视为网络上的服务器。关于这些技术和示例实施例的详情可在以下描述中找到。

[0022] 图1是示出示例主存ERP系统的概念图,其中根据各实施例可跨多个承租者共享具有动态更新的主模式。

[0023] 在图100中,ERP服务108可由主存与ERP服务108相关联的应用的数据中心102来提供。ERP服务108可由数据中心102通过物理服务器和在那些服务器上执行的虚拟机来提供给承租者104。承租者104可被称为ERP服务108的顾客。承租者104可被附连到数据中心102或从数据中心102分离。附连操作可被称为在装配时的装配操作。分离操作可被称为在拆卸时的拆卸操作。附连操作可在一个或多个承租者104和数据中心102之间建立连接。连接可以包括握手协议、通过加密通信建立的安全管道、以及类似的连接属性。此外,承租者104可提供将ERP服务108集成到用户106的应用。应用可在物理服务器或在那些物理服务器上执行的虚拟服务器上执行。

[0024] 承租者104可包括提供应用的各组织。在示例配置中,ERP服务108可被提供给具有变化人数的用户106的承租者104。例如,承租者104的子集(诸如小业务)可向用户106的订阅该小业务所提供的应用的子集提供ERP服务。小业务的应用可集成并提供ERP服务108的

编目控制(inventory control)功能。承租者104的另一子集可包括大业务。大业务可提供集成ERP服务108的购买管理、运输管理、编目管理、和类似功能的应用。

[0025] ERP服务108的功能可由承租者104所提供的不同的或集成的应用或服务提供。用户106可通过客户端应用与集成ERP服务108的那些应用进行通信。客户端应用可包括渲染通过承租者104的各应用提供的ERP服务108的功能的浏览器。客户端应用可以在隐藏在承租者104上执行的应用或集成到应用的ERP服务108的功能的同时渲染ERP服务108的功能。

[0026] 尽管图1中的示例系统已被描述为具有包括提供ERP服务108的数据中心102和执行集成ERP服务108的功能的应用的承租者104的特定组件,但各实施例不限于这些组件或系统配置并且能够用采用更少或更多组件的其他系统配置来实现。

[0027] 图2示出了根据各实施例的应用数据库和具有客户的多个承租者数据库的示例系统。

[0028] 在图2的图200中,应用对象(例如表)的元数据可在应用数据库204中使用开发工具202来编辑。应用数据库204可为ERP服务或ERP应用主存数据。数据库可以是主存结构数据的数据存储。数据库的示例可包括关系数据库或面向对象的数据库。

[0029] 根据某些实施例,开发工具202可能没有对承租者数据库1(206)、承租者数据库2(208)、以及承租者数据库3(210)的访问权。如此,开发工具202可能不能够对承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)的表执行模式改变。此外,承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)在开发工具的编辑操作期间可能不可用。在示例情形中,承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)可以离线、可以不存在、或可被附连到提供ERP服务的另一个数据中心。

[0030] 开发工具202可更新应用数据库204的表。表的元数据的校验和可在更新表时由开发工具202计算。校验和可被存储。承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)可通过装配操作被连接到应用数据库204。一个或多个物理服务器,可通过对承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)的表执行业务逻辑、读取操作、和写入操作的更新应用,来管理装配操作。

[0031] 管理装配操作的服务器可主存承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)。替换地,服务器可以是提供应用数据库204和承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)之间的连接功能的中介。服务器可在承租者数据库之一启动时或通过运行时监视对校验和的改变,来检测对应用数据(204)内的对象(元数据)的改变。承租者数据库之一的启动或发起可被称为装配时。运行时可指其中承租者数据库之一能够可用来管理由客户212、214、和216消费的数据的时间段。

[0032] 应用数据库204中的表的模式校验和可被检索,并与存储在承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)中的校验和进行比较。模式校验和与承租者数据库的校验和之间的变动可被解释为找到对象(在应用数据库204,或在承租者数据库之一)的改变。承租者数据库和应用数据库204的模式之间的没有变动可被解释为承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)具有匹配模式。管理承租者数据库1(206)、2(208)、以及3(210)的服务器可在预定时间段内监视承租者数据库和应用数据库204的校验和的改变。预定时间段可以是基于与应用数据库204和承租者数据库相关联的设置动态地可调节的。替换地,预定时间段可以是由诸如用户或另一服务器的特权实体手动可调的时间段。

[0033] 应用数据库204中的模式改变的应用可以被针对承租者数据库1(206)、2(208)、以

及3 (210) 的一个或多个延迟,直到承租者数据库1 (206)、2 (208)、以及3 (210) 对应用数据库204有后续请求。延迟模式改变的应用可在有与模式更新过程相关联的负载时允许分发,该模式更新过程可能是资源昂贵并过载与应用数据库204相关联的资源的。

[0034] 在图2的图200中,应用数据库204和承租者数据库1 (206)、2 (208)、以及3 (210) 连同客户212、214、和216被示出。如前所述,客户可以是消费与集成来自应用数据库204的数据的承租者数据库相关联的应用的用户。承租者数据库1 (206)、2 (208)、以及3 (210) 可在装配时通过诸如应用服务器(也称为ERP服务器提供的ERP服务)的服务器被连接到应用数据库204。

[0035] 图3A和3B示出了在根据各实施例的系统中信息如何以快速和高效模式被用于检测模式差异。

[0036] 在图300,图3A中的表示出用于以快速和高效模式检测模式差异的信息。通过比较图3A中的两个表,可产生承租者行为,如图3B的表中所示。

[0037] 根据某些实施例,开发环境可管理应用数据库的表302以向承租者提供模板以构建应用。开发环境可能不需要到承租者数据库的表304的连接。开发环境可能不知晓承租者数据库。承租者数据库可由在应用服务器中执行的更新应用来管理。开发环境可提供平台用于开发供承租者将来开发的应用。此外,开发环境可被用来通过更新应用对承租者作出改变。由开发环境应用于应用数据库的表302的改变可由更新应用检测并被传播到承租者数据库的表304。表302和表304可包括ID、元数据、以及校验和字段。ID字段可以是与存储在元数据字段中的元数据相关联的标识字段。元数据字段可包括二进制大对象(BLOB)数据等。元数据字段可存储要由承租者提供给客户端或用户的应用和服务的模式。校验和可包括整数类型数据以反映表302和304存储的元数据的状态。

[0038] 在装配时期间当承租者附连到ERP服务时,更新应用可将承租者数据库同步到应用数据库。更新应用可同步承租者数据库以将应用数据库处的改变应用于承租者数据库。同步承租者命令可被更新应用调用。替换地,与更新应用相关联的对象元数据改变监视器可检测改变。同步可通过使用(基于ID的)元数据的快照并通过收集改变的列表来被优化。更新应用在表302和304的校验和之间的比较可产生对表306中的动作的选择。表306可包括将承租者数据库同步到应用数据库的操作。

[0039] 表306中的承租者动作可包括无。表302和表304的比较可能产生“无”选项。“无”选项可指示在承租者数据库和应用数据库之间没有改变。如此,在表302和表304的比较产生无选项之后,没有操作可被更新应用执行以将承租者数据库同步到应用数据库。

[0040] 替换地,表302和表304的比较可产生修改选项。响应于确定修改选项,更新应用可基于承租者数据库的校验和及应用数据库的校验和之间的方差来修改承租者数据库中的对象。在另一方面,如果校验和是不同的,则来自团块的元数据可被用来检测实际改变。此外,表302和表304的比较可产生移除选项。表302中行条目的缺乏可导致对象从承租者数据库的移除。此外,表302和表304的比较可产生创建选项。响应于表302中的条目/行以及表304中没有对应的条目/行,更新应用可在承租者数据库中创建对象。

[0041] 图2、3A和3B中的示例场景和模式被示为具有特定的组件、数据类型、以及配置。各实施例不仅限于根据这些示例配置的系统。具有共享模式的多承租者ERP系统中对承租者数据库的按需的高效维护和升级,可以按在应用以及用户界面中使用更少的或附加的组件

的配置来实现。此外,图2、3A、和3B中所示的示例模式和组件及其子组件可以使用在此所述的原理通过类似方式以其他值来实现。

[0042] 图4是其中可实现各实施例的示例联网环境。用于在需要时用共享的模式进行对承租者数据库的高效维护和升级的多承租者ERP系统可经由在诸如主存服务的一个或多个服务器414上执行的软件来实现。平台可以通过(诸)网络410与个别计算设备上的客户应用通信,所述个别计算设备诸如智能电话413、膝上计算机412或台式计算机411(“客户端设备”)。

[0043] 在任一客户端设备411-413上执行的客户端应用可便于通过由各服务器414执行的或在个体服务器416上执行的(诸)应用进行的通信。多承租者ERP系统可将模式改变从主机传播到承租者。可向离线的承租者提供支持。当承租者连接到ERP系统时,模式改变可在装配时被应用。当承租者用模式改变来进行更新时,ERP系统的数据库服务器上的负载可被分发。ERP系统可以直接或通过数据库服务器418来将与改变相关联的记录和元数据存储存在(诸)数据存储419中。

[0044] (诸)网络410可以包括任何拓扑结构的服务器、客户端、因特网服务提供者以及通信介质。根据各实施例的系统可以具有静态或动态的拓扑结构。(诸)网络410可以包括诸如企业网络这样的安全网络、诸如无线开放网络这样的不安全网络、或者因特网。(诸)网络410也可以通过诸如公共交换电话网(PSTN)或蜂窝网络这样的其他网络来协调通信。而且,(诸)网络410可以包括诸如蓝牙或类似网络等短距无线网络。(诸)网络410在此处描述的多个节点之间提供通信。通过示例但非限制,(诸)网络410可以包括诸如声音、RF、红外这样的无线介质以及其他无线介质。

[0045] 可以使用计算设备、应用、数据源、以及数据分发系统的许多其他配置来在具有共享模式的ERP系统中按需提供对承租者数据库的维护和更新。而且,图4中讨论的联网环境仅出于说明目的。各实施例不限于示例的应用、模块或进程。

[0046] 图5以及相关讨论意图提供其中可实现各实施例的合适的计算环境的简要、一般描述。参照图5,解说了根据各实施例的用于应用的示例计算操作系统的框图,诸如计算设备500。在基本配置中,计算设备500可以是执行根据实施例的与主存的ERP系统相关联的一个或多个应用的任何计算设备,并包括至少一个处理单元502和系统存储器504。

[0047] 计算设备500也可以包括在执行程序时协作的多个处理单元。取决于计算设备的实际配置和类型,系统存储器504可以是易失性的(诸如RAM)、非易失性的(诸如ROM、闪存、等)或者两者的某一组合。系统存储器504通常包括适于控制平台的操作的操作系统505,例如来自美国华盛顿州雷蒙德市的微软公司的WINDOWS®操作系统。系统存储器504还可包括一个或多个软件应用,诸如程序模块506、ERP服务522、以及更新应用524。

[0048] ERP服务522可将模式改变从主机传播到承租者。当承租者连接到ERP服务522时,更新应用524可在装配时允许对模式的改变。该基本配置在图5中用虚线508内的那些组件示出。

[0049] 计算设备500可具有附加的特征或功能。例如,计算设备500也可以包括附加的数据存储设备(可移动和/或不可移动),诸如磁盘、光盘或带。这种附加存储器在图5中用可移动存储509和不可移动存储510示出。计算机可读存储介质可以包括以用于存储信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质,该信息诸如计算机可读指

令、数据结构、程序模块或其他数据。系统存储器504、可移动存储509和不可移动存储510全是计算机可读存储介质的示例。计算机可读存储介质包括,但不限于,RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光学存储器、磁带盒、磁带、磁盘存储器或其他磁性存储设备,或可以用来存储所需信息并可以被计算设备500访问的任何其他介质。任何这样的计算机可读存储介质可以是计算设备500的一部分。计算设备500还可以具有诸如键盘、鼠标、笔、声音输入设备、触摸输入设备、用于检测姿势的光学捕捉设备之类的(诸)输入设备512,以及类似的输入设备。也可以包括(诸)输出设备514,诸如显示器、扬声器、打印机以及其他类型的输出设备。这些设备全是本领域公知的并且不需要在此过多讨论。

[0050] 计算设备500也可以包含通信连接516,所述通信连接允许设备诸如通过分布式计算环境中的有线或无线网络、卫星链路、蜂窝链路、短距网络以及相当的机制与其他设备518通信。其他设备518可以包括执行通信应用的(诸)计算机设备、web服务器以及相当的设备。(诸)通信连接516是通信介质的一个示例。通信介质中可以包括计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据。作为示例而非限制,通信介质包括诸如有线网络或直接线连接之类的有线介质,以及诸如声学、RF、红外及其他无线介质之类的无线介质。

[0051] 各示例实施例还包括各方法。这些方法可以以任何数量的方式来实现,包括此文档中描述的结构。一种这样的方式是通过具有此文档中描述的类型的设备的机器操作来实现。

[0052] 另一任选的方式是使各方法的个别操作中的一个或多个连同执行一些操作的一个或多个人工操作员被执行。这些人工操作员不需要彼此位在同处,但每个人工操作员可以仅操作执行程序一部分的一台机器。

[0053] 图6示出根据各实施例的用于在具有共享模式的多承租者ERP系统中按需提供对承租者数据库的高效维护和更新的过程的逻辑流程图。过程600可以在主存ERP系统上实现。

[0054] 过程600在操作610开始,其中开发工具可被启用以编辑在应用数据库处的元数据。在这个阶段,开发工具可能不知晓承租者数据库。在操作620,元数据的校验和可由与ERP系统相关联的更新应用来检索。该校验和可由开发工具在更新应用数据库处的表的元数据/定义时计算并存储。在操作630,在装配时将承租者数据库附连到应用数据库的服务器上执行的更新应用,可在启动时或通过在运行时监视对校验和的改变来检测对应用数据库的对象(元数据)的改变。

[0055] 过程600中包括的操作用于说明目的。根据各实施例的ERP系统可以使用此处所述各原理通过具有更少或更多步骤的相似过程、以及不同的操作次序来实现。

[0056] 以上说明、示例和数据提供了各实施例的组成的制造和用途的完整描述。尽管用结构特征和/或方法动作专用的语言描述了本主题,但可以理解,所附权利要求书中定义的主题不必限于上述具体特征或动作。相反,上述具体特征和动作是作为实现权利要求和实施例的示例形式公开的。

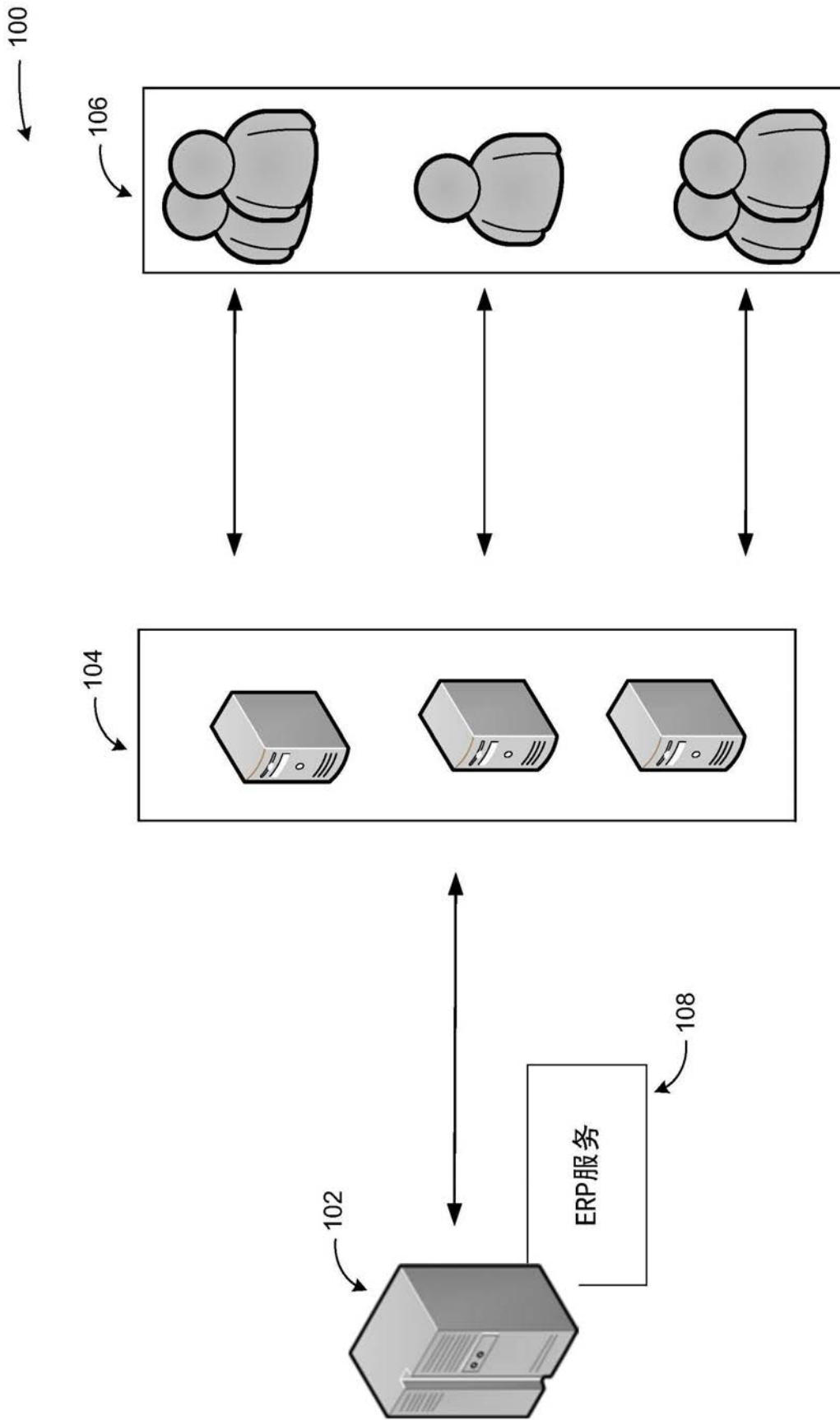


图1

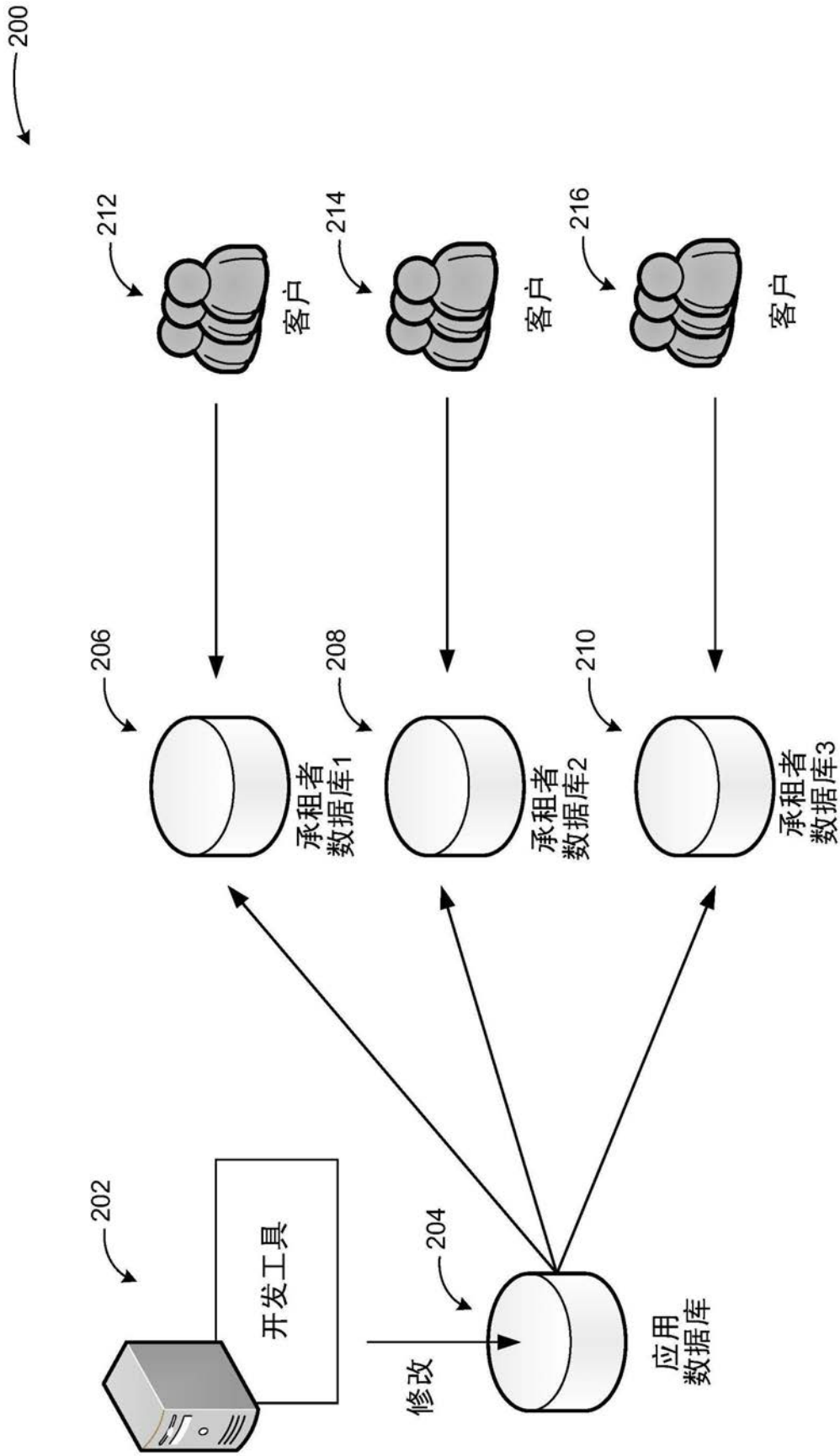


图2

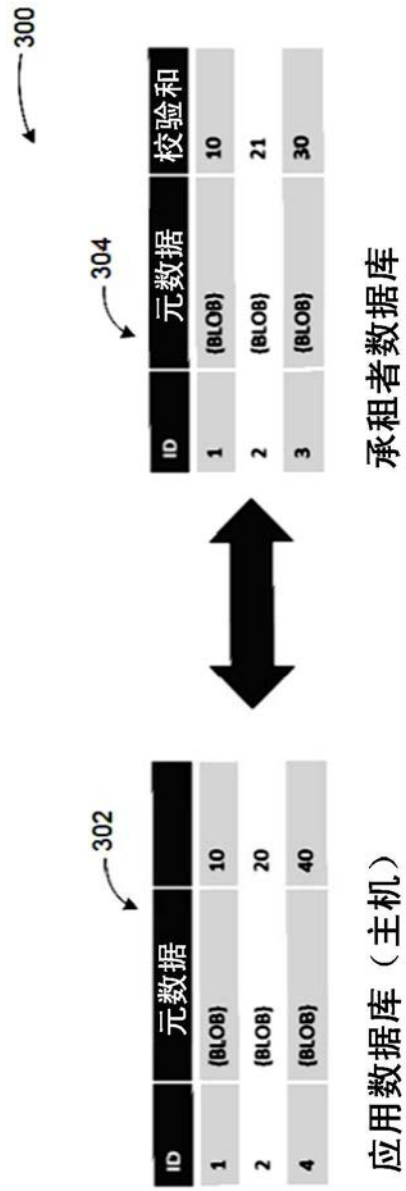


图3A

306

| ID | 承租者行为 |
|----|-------|
| 1 | 无 |
| 2 | 修改 |
| 3 | 移除 |
| 4 | 创建 |

图3B

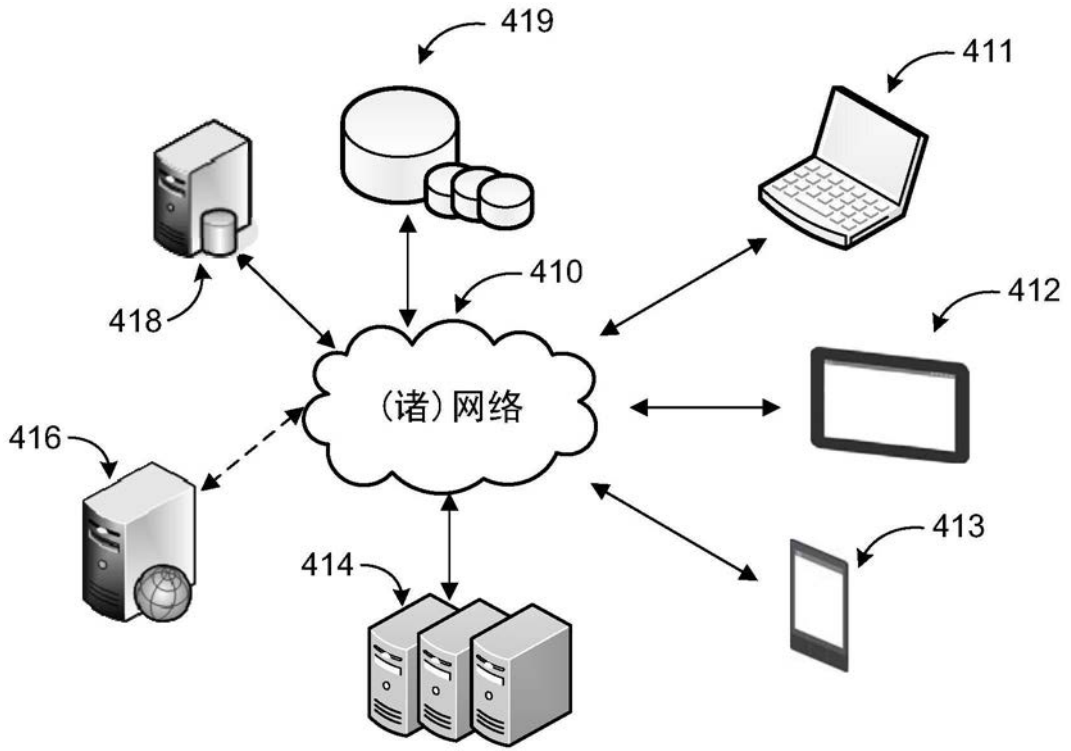


图4

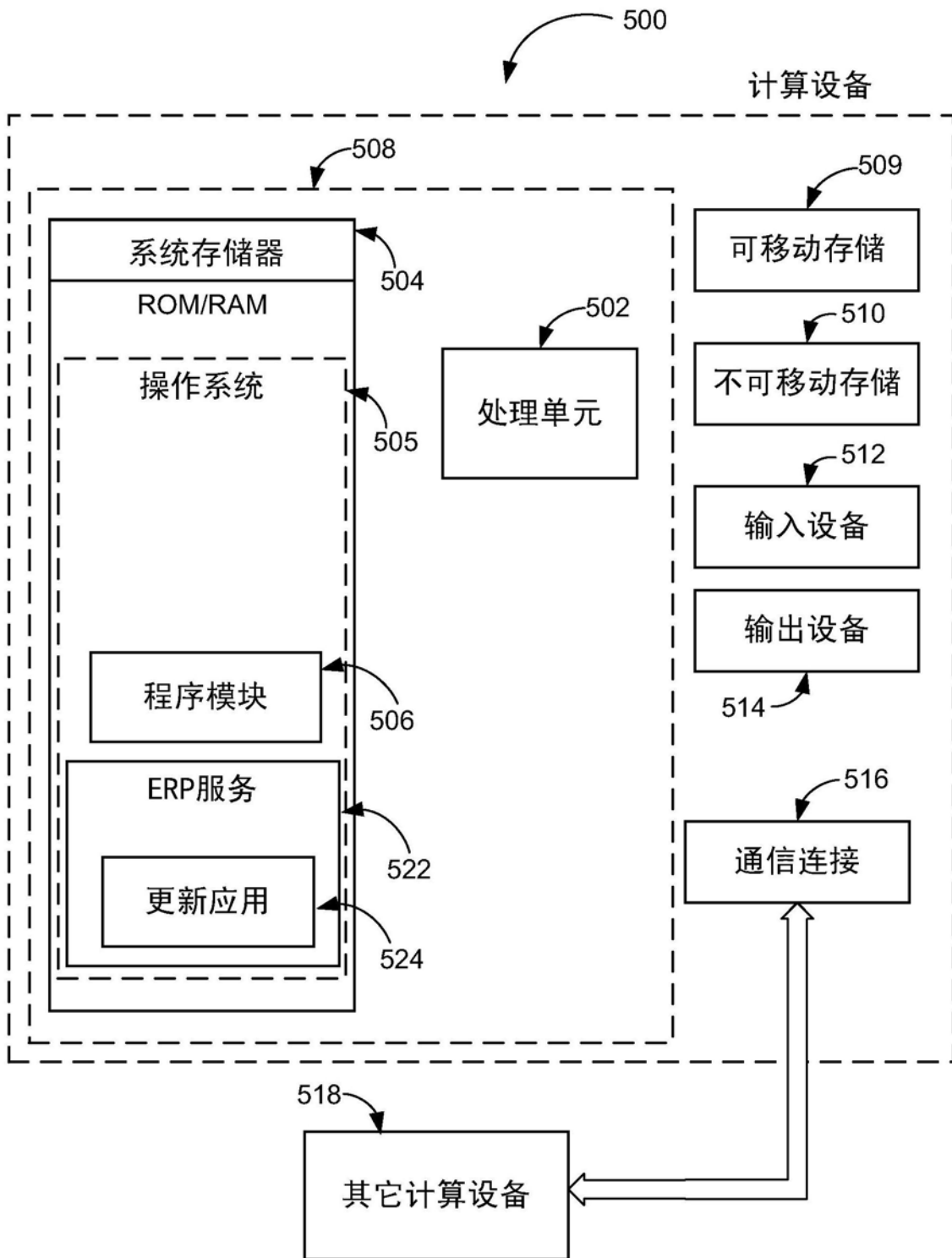


图5

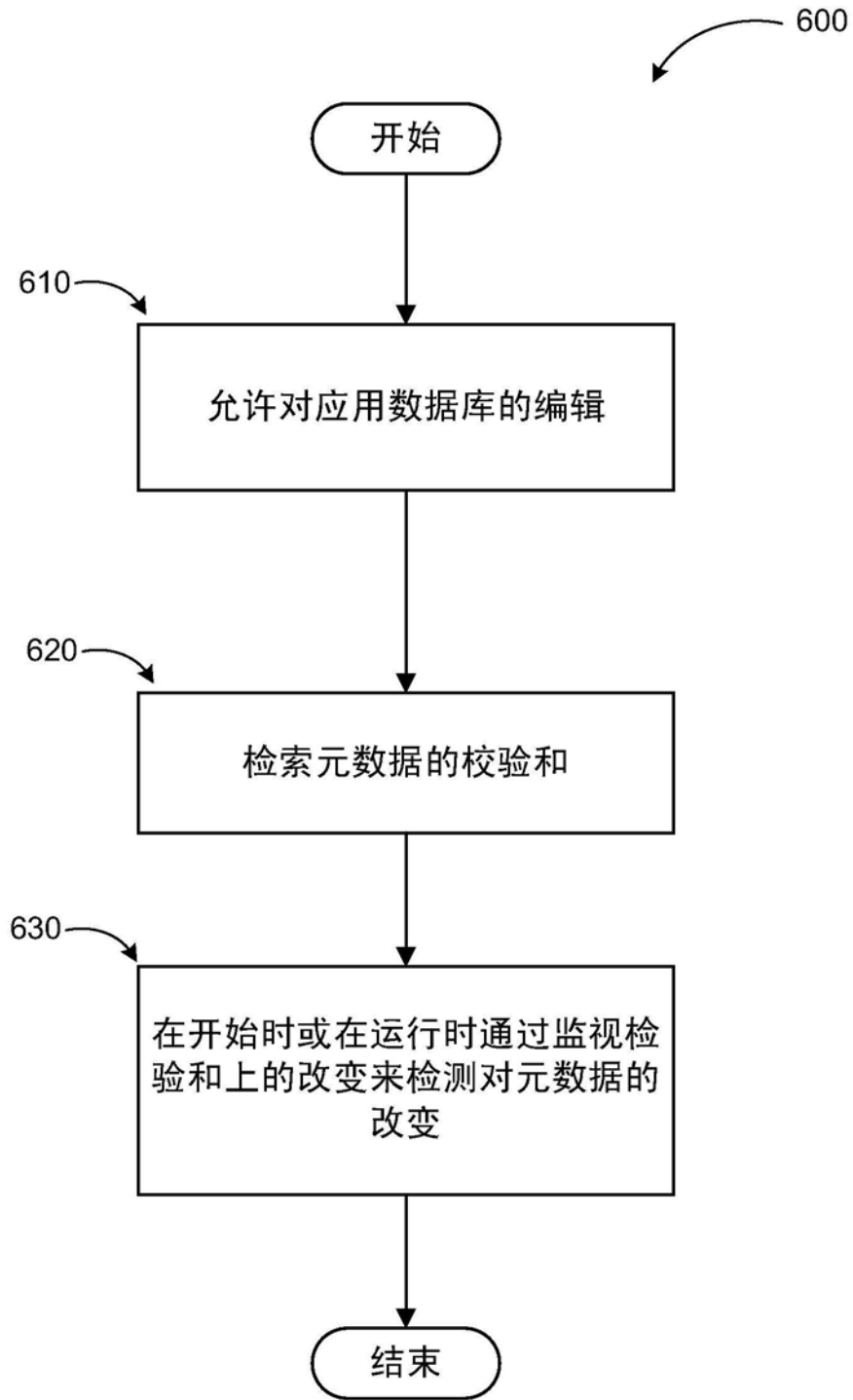


图6