



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107317730 B

(45)授权公告日 2020.09.04

(21)申请号 201710717811.7

(22)申请日 2017.08.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107317730 A

(43)申请公布日 2017.11.03

(73)专利权人 上海点融信息科技有限责任公司

地址 200023 上海市黄浦区局门路457号八号桥四期3楼

(72)发明人 肖诗源

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 鄢迅

(51)Int.Cl.

H04L 12/26(2006.01)

H04L 12/24(2006.01)

(56)对比文件

姚忠将 等..关于区块链原理及应用的综述..《科研信息化技术与应用》.2017,第8卷(第2期),全文.

审查员 吴兰花

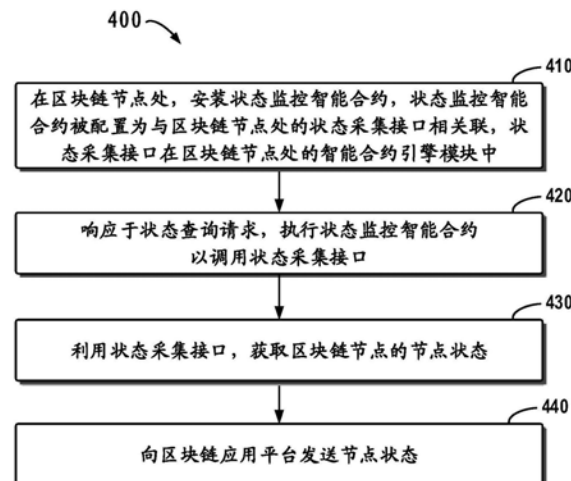
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

用于监控区块链节点状态的方法、设备和系统

(57)摘要

本公开的实施例涉及监控区块链节点的节点状态的方法、设备及系统。方法包括在区块链节点处安装状态监控智能合约。状态监控智能合约被配置为与状态采集接口相关联，状态采集接口在区块链节点处的智能合约引擎模块中。方法还包括响应于状态查询请求，执行状态监控智能合约以调用状态采集接口，并且利用状态采集接口来获取区块链节点的节点状态；以及向区块链应用平台发送节点状态。本公开的实施例通过在状态监控中有效利用智能合约，提供了公开透明、安全可靠、易于升级的区块链节点状态监控的解决方案。



1. 一种用于监控区块链节点的节点状态的方法, 包括:

在区块链节点处, 安装状态监控智能合约, 所述状态监控智能合约被配置为在沙盒中运行并且与状态采集接口相关联, 所述状态采集接口在所述区块链节点处的智能合约引擎模块中, 所述智能合约引擎模块在所述沙盒外部, 其中在所述沙盒中运行的所述状态监控智能合约被配置为能够调用所述沙盒外部的经标准化的所述状态采集接口;

响应于状态查询请求, 执行所述状态监控智能合约以调用所述状态采集接口;

利用所述状态采集接口, 获取所述区块链节点的所述节点状态; 以及

由所述状态监控智能合约向区块链应用平台发送所述节点状态。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中获取所述节点状态包括:

所述状态监控智能合约调用经标准化的所述状态采集接口;

由所述智能合约引擎模块通过经标准化的所述状态采集接口来读取所述节点状态; 以及

由所述智能合约引擎模块向所述状态监控智能合约返回所述节点状态。

3. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

由所述状态监控智能合约将所述节点状态写入包括所述区块链节点的区块链中。

4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

接收更新所述状态监控智能合约的请求, 所述请求包括由与所述区块链节点相关联的用户所重新签名的所述状态监控智能合约; 以及

响应于所述请求, 安装更新的所述状态监控智能合约。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述区块链应用平台包括基于云的区块链即服务(BaaS) 平台, 并且其中所述区块链节点包括所述云上所创建的虚拟机实例。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述节点状态包括以下中的至少一项: 所述区块链节点的服务状态、所述区块链节点的计算资源的负荷状态。

7. 一种用于管理监控区块链节点的节点状态的方法, 包括:

在状态监控服务器处, 接收状态监控智能合约, 所述状态监控智能合约被配置用于监控至少一个区块链节点的节点状态, 所述状态监控智能合约被配置为在所述至少一个区块链节点处的沙盒中运行, 并且与所述至少一个区块链节点处的智能合约引擎模块中的状态采集接口相关联, 所述智能合约引擎模块在所述沙盒外部, 其中在所述沙盒中运行的所述状态监控智能合约被配置为能够调用所述沙盒外部的经标准化的所述状态采集接口;

向所述至少一个区块链节点部署所述状态监控智能合约; 以及

响应于接收到从所述至少一个区块链节点的所述状态监控智能合约发送的节点状态, 基于报告策略发送状态报告。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中基于报告策略发送状态报告包括:

分析接收到的所述节点状态; 以及

响应于所述节点状态指示异常, 向所述至少一个区块链节点的用户发送警告。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其中向所述用户发送警告包括:

响应于所述节点状态指示所述至少一个区块链节点的服务状态错误、或者响应于所述节点状态指示所述至少一个区块链节点的计算资源的负荷大于预定阈值, 向所述用户发送所述警告。

10. 一种用于监控区块链节点的节点状态的设备, 包括:

处理器; 以及

存储器, 耦合至所述处理器并且存储有指令, 所述指令在由所述处理器执行时使所述设备执行包括以下的动作:

在区块链节点中安装状态监控智能合约, 所述状态监控智能合约被配置为在沙盒中运行并且与状态采集接口相关联, 所述状态采集接口在所述区块链节点处的智能合约引擎模块中, 所述智能合约引擎模块在所述沙盒外部, 其中在所述沙盒中的运行的所述状态监控智能合约被配置为能够调用所述沙盒外部的经标准化的所述状态采集接口;

响应于状态查询请求, 执行所述状态监控智能合约以调用所述状态采集接口;

利用所述状态采集接口, 获取所述区块链节点的所述节点状态; 以及

从所述状态监控智能合约向区块链应用平台发送所述节点状态。

11. 根据权利要求10所述的设备, 其中获取所述节点状态包括:

所述状态监控智能合约调用经标准化的所述状态采集接口;

由所述智能合约引擎模块通过经标准化的所述状态采集接口来读取所述节点状态; 以及

由所述智能合约引擎模块向所述状态监控智能合约返回所述节点状态。

12. 根据权利要求10所述的设备, 其中所述动作还包括:

由所述状态监控智能合约将所述节点状态写入与所述区块链节点相关联的区块链中。

13. 根据权利要求10所述的设备, 其中所述动作还包括:

接收更新所述状态监控智能合约的请求, 所述请求包括由与所述区块链节点相关联的用户所重新签名的所述状态监控智能合约; 以及

安装更新的所述状态监控智能合约。

14. 根据权利要求10所述的设备, 其中所述区块链应用平台包括基于云的区块链即服务(BaaS)平台, 并且其中所述区块链节点包括所述云上所创建的虚拟机实例。

15. 根据权利要求10所述的设备, 其中所述节点状态包括以下中的至少一项: 所述区块链节点的服务状态、所述区块链节点的计算资源的负荷状态。

16. 一种用于管理监控区块链节点的节点状态的设备, 包括:

处理器; 以及

存储器, 耦合至所述处理器并且存储有指令, 所述指令在由所述处理器执行时使设备执行包括以下的动作:

接收状态监控智能合约, 所述状态监控智能合约被配置用于监控至少一个区块链节点的节点状态, 所述状态监控智能合约被配置为在所述至少一个区块链节点处的沙盒中运行, 并且与所述至少一个区块链节点处的智能合约引擎模块中的状态采集接口相关联, 所述智能合约引擎模块在所述沙盒外部, 其中在所述沙盒中运行的所述状态监控智能合约被配置为能够调用所述沙盒外部的经标准化的所述状态采集接口;

向所述至少一个区块链节点部署所述状态监控智能合约; 以及

响应于接收到从所述至少一个区块链节点的所述状态监控智能合约发送的节点状态, 基于报告策略发送状态报告。

17. 根据权利要求16所述的设备, 其中基于报告策略发送状态报告包括:

分析接收到的所述节点状态;以及

响应于所述节点状态指示异常,向所述至少一个区块链节点的用户发送警告。

18. 根据权利要求17所述的设备,其中向所述用户发送警告包括:

响应于所述节点状态指示所述至少一个区块链节点的服务状态错误、或者响应于所述节点状态指示所述区块链节点的计算资源的负荷大于预定阈值,向所述用户发送所述警告。

19. 一种用于监控区块链节点的节点状态的系统,其至少包括根据权利要求10-15中任一项所述的设备以及根据权利要求16-18中任一项所述的设备。

20. 一种计算机可读存储介质,具有存储在其上的计算机可读程序指令,所述计算机可读程序指令用于执行根据权利要求1-6中任一项所述的方法。

21. 一种计算机可读存储介质,具有存储在其上的计算机可读程序指令,所述计算机可读程序指令用于执行根据权利要求7-9中任一项所述的方法。

## 用于监控区块链节点状态的方法、设备和系统

### 技术领域

[0001] 本公开的实施例总体上涉及信息技术领域,并且具体地,涉及用于监控区块链节点状态的方法、设备和系统。

### 背景技术

[0002] 区块链是一种源自比特币的去中心化分布式记账技术,其通过将加密区块数据按照时间顺序叠加而生成持久的不可修改的记录,并且将记录存储在区块链网络的各个节点中,使得参与到区块链中的各个节点共同维护一个可靠数据库。由此,区块链具有去中心化、不可篡改、过程透明可追踪等技术优势,其被认为在金融、征信、物联网、经济贸易结算、资产管理等众多领域都拥有广泛的应用前景。

[0003] 根据区块链参与方的不同,区块链通常被分为公有链、联盟链和私有链三种类型。公有链对外开放,用户无需任何授权就可以访问区块链网络和区块数据,发起各种交易。联盟链限制了只有联盟中的成员才能参与,区块链上的操作权限根据联盟定制的相关规则来确定。私有链一般在私有组织内部使用,区块链上的操作权限根据私有组织的自行规定执行。

[0004] 在诸多应用场景中,尤其是企业级的区块链(诸如联盟链和私有链)使用场景中,区块链的企业用户及时掌握其区块链各个节点的服务状态将是非常有利的。

[0005] 有鉴于此,期望的是提供一种公开透明、安全可靠的区块链节点状态监控的解决方案。

### 发明内容

[0006] 总体上,本公开的实施例提出了用于监控区块链节点的状态的方法、设备和系统。

[0007] 在本公开的第一方面,提供一种用于监控区块链节点的节点状态的方法。该方法包括:在区块链节点处,安装状态监控智能合约,状态监控智能合约被配置为与状态采集接口相关联,状态采集接口在区块链节点处的智能合约引擎模块中;响应于状态查询请求,执行状态监控智能合约以调用状态采集接口;利用状态采集接口,获取区块链节点的节点状态;以及向区块链应用平台发送节点状态。

[0008] 在某些实施例中,状态采集接口是经标准化的状态采集接口,并且其中获取节点状态包括:状态监控智能合约调用经标准化的状态采集接口;由智能合约引擎模块通过经标准化的状态采集接口来读取节点状态;以及由智能合约引擎模块向状态监控智能合约返回节点状态。

[0009] 在某些实施例中,方法还包括:由状态监控智能合约将节点状态写入包括区块链节点的区块链中。

[0010] 在某些实施例中,方法还包括:接收更新状态监控智能合约的请求,请求包括由与区块链节点相关联的用户所重新签名的状态监控智能合约;以及响应于请求,安装更新的状态监控智能合约。

[0011] 在某些实施例中,区块链应用平台包括基于云的区块链即服务(BaaS)平台,并且其中区块链节点包括云上所创建的虚拟机实例。

[0012] 在某些实施例中,节点状态包括以下中的至少一项:区块链节点的服务状态、区块链节点的计算资源的负荷状态。

[0013] 在本公开的第二方面,提供一种一种用于管理监控区块链节点的节点状态的方法。该方法包括:在状态监控服务器处,接收状态监控智能合约,状态监控智能合约被配置用于监控至少一个区块链节点的节点状态并且与至少一个区块链节点处的智能合约引擎模块中的状态采集接口相关联;向至少一个区块链节点部署状态监控智能合约;以及响应于接收到来自至少一个区块链节点的节点状态,基于报告策略发送状态报告。

[0014] 在某些实施例中,基于报告策略向用户发送状态报告包括:分析接收到的节点状态;以及响应于节点状态指示异常,向至少一个区块链节点的用户发送警告。

[0015] 在某些实施例中,向用户发送警告包括:响应于节点状态指示至少一个区块链节点的服务状态错误、或者响应于节点状态指示至少一个区块链节点的计算资源的负荷大于预定阈值,向用户发送警告。

[0016] 根据本公开的第三方面,提供一种用于监控区块链节点的节点状态的设备,该设备包括:处理器;以及存储器,耦合至处理器并且存储有指令,指令在由处理器执行时使设备执行包括以下的动作:在区块链节点中安装状态监控智能合约,状态监控智能合约被配置为与状态采集接口相关联,状态采集接口在区块链节点处的智能合约引擎模块中;响应于状态查询请求,执行状态监控智能合约以调用状态采集接口;利用状态采集接口,获取区块链节点的节点状态;以及向区块链应用平台发送节点状态。

[0017] 根据本公开的第四方面,提供一种用于管理监控区块链节点的节点状态的设备。该设备包括:处理器;以及存储器,耦合至处理器并且存储有指令,指令在由处理器执行时使设备执行包括以下的动作:接收状态监控智能合约,状态监控智能合约被配置用于监控至少一个区块链节点的节点状态并且与至少一个区块链节点处的智能合约引擎模块中的状态采集接口相关联;向至少一个区块链节点部署状态监控智能合约;以及响应于接收到来自至少一个区块链节点的节点状态,基于报告策略发送状态报告。

[0018] 根据本公开的第五方面,提供一种用于监控区块链节点的节点状态的系统,其至少包括根据第三方面所描述的设备以及根据第四方面所描述的设备。

[0019] 根据本发明的第六方面,提供一种计算机可读存储介质,具有存储在其上的计算机可读程序指令,计算机可读程序指令用于执行根据本公开的第一方面和第二方面所描述的方法。

## 附图说明

[0020] 结合附图并参考以下详细说明,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素,其中:

[0021] 图1示出了BaaS平台系统架构的示意图;

[0022] 图2示出了区块链节点状态监控系统的示意图;

[0023] 图3示出了根据本公开的实施例的基于智能合约的区块链节点状态监控系统的示意图;

- [0024] 图4示出了根据本公开实施例的可以在区块链节点处执行的方法的示例流程图；
- [0025] 图5示出了根据本公开实施例的可以在状态监控服务器处执行的方法的示例流程图；
- [0026] 图6示出了根据本公开实施例的BaaS平台区块链节点监控过程的示例流程图；以及
- [0027] 图7示出了根据本公开的一些实施例的设备的框图。

### 具体实施方式

[0028] 现将结合附图对本公开的实施例进行具体的描述。应当注意的是，附图中对相似的部件或者功能组件可能使用同样的数字标示。所附附图仅仅旨在说明本公开的实施例。本领域技术人员可以在不偏离本公开精神和保护范围的基础上从下述描述得到替代的实施方式。

[0029] 如本文中所述，术语“包括”及其各种变体可以被理解为开放式术语，其意味着“包括但不限于”。术语“基于”可以被理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”可以被理解为“至少一个实施例”。术语“另一实施例”可以被理解为“至少一个其它实施例”。

[0030] 如前所述，对于面向企业的区块链，企业用户获知区块链节点的状态将是有利的。区块链节点的状态例如是节点的服务状态、计算资源的负荷状态等。计算资源的负荷状态例如包括CPU使用率、存储器使用率、存储输入/输出(I/O)效率等。基于区块链节点状态，可以优化区块链上的各种应用。

[0031] 目前，基于云的区块链即服务(BaaS,Blockchain as a Service)成为区块链技术的一个应用热点。用户(例如各个企业)通过对BaaS服务提供商所提供的BaaS平台进行设置，使其在云上创建相应的虚拟机实例并且安装部署多节点的区块链，从而获得符合自己应用需求的区块链，以高效地开发区块链业务。BaaS平台不仅降低了安装、配置、管理以及使用区块链的难度和成本，还能够为用户提供个性化的服务。

[0032] 本文中仅以基于云平台的实施例来示例说明区块链节点状态监控方案。本领域技术人员可以理解，本公开的实施例并不限于应用于基于私有云、公有云或者非基于云平台的区块链。

[0033] 图1示出了BaaS平台系统100的示意架构图。如图所示，BaaS平台系统100基于云110而架设，其包括BaaS平台120、多个区块链网络130、140、150以及示意示出的存储装置170和区块链用户160。BaaS平台120可以为用户160提供公有链、联盟链或私有链服务，也充当前面向用户160的门户。BaaS平台120还例如提供数据管理和数据分析等多种功能，从而满足用户特定的角色和行业需求。存储装置170用于存储BaaS平台系统100的各种配置数据、用户信息、日志数据等等。

[0034] 区块链网络130、140和150可以是用户特定的，各自包括若干个区块链节点。在云应用环境中，各区块链节点可以对应于虚拟机实例，虚拟机实例中运行相应的节点应用程序。各个区块链网络具有相应的区块链应用，诸如金融、征信、物联网、经济贸易结算、资产管理等领域的各种应用。

[0035] 需要注意的是，尽管区块链网络130、140、150被示意为各自独立，但各区块链网络也可以包括共同的区块链节点。例如，某个区块链节点可以既属于区块链网络130又属于区

区块链网络140。另外,图中区块链网络、用户以及存储装置的数量仅是示意,其可以是任意数量。

[0036] BaaS平台的重要功能之一是区块链节点的状态监控,以帮助用户及时掌握区块链各个节点的状态,诸如服务状态以及CPU、内存、I/O等的计算资源的负荷。

[0037] 图2示出了现有的区块链节点状态监控系统200的示意图。系统200可以是基于云210而架设,其包括状态监控服务器220及多个区块链节点(例如,区块链节点230和240)。

[0038] 在各个区块链节点上安装有监控代理,例如分别在区块链节点230和240中安装监控代理235和245。监控代理235和245用于收集节点的状态,并且将状态定时汇报给状态监控服务器220。可替代地,状态监控服务器220可以定时向监控代理235和245收集状态。

[0039] 如上的这种监控方案存在着信任和安全问题。一般而言,企业对区块链节点的安全性和隐私保护的要求非常高,而BaaS平台提供的监控代理对企业用户来说是不透明的应用程序,监控代理难于受用户信任而实施。另一方面,直接运行于区块链节点中的监控代理容易造成安全隐患,给用户的数据安全、隐私安全带来危险。此外,在需要升级和维护监控代理的情况下,例如发现监控代理的漏洞或者错误,升级和维护也非常不方便。

[0040] 有鉴于此,本公开的实施例提出基于智能合约(Smart Contract)的区块链节点状态监控的解决方案。智能合约是一套以数字形式定义的承诺,包括合约参与方约定的权利和义务。数字形式是指承诺需要以可读代码形式写入机器中,只要参与方达成协议,智能合约建立的权利和义务即由机器或网络系统执行得以保证。

[0041] 基于区块链技术的智能合约不仅可以发挥智能合约在成本效率方面的优势,而且可以避免恶意行为对智能合约正常执行的干扰。将智能合约以数字化的形式写入区块链中,由区块链技术的特性保障存储、读取、执行整个过程透明可跟踪且不可篡改。同时,由区块链自带的共识算法构建出一套状态机系统,使得智能合约能够高效地运行。

[0042] 图3示出了根据本公开的实施例的基于智能合约的状态监控系统300的示意图。在本实施例中,状态监控系统300包括区块链节点310和状态监控服务器320。这里,系统300仅以一个区块链节点310作为示例,其包括操作系统3110和区块链服务模块3120。可以理解,为了便于描述本公开的实施例,未具体示出和描述所熟知的区块链节点310的其他部件和过程以免不必要地模糊本公开实施例的方面。

[0043] 区块链服务模块3120利用区块链产生的数据,提供基于区块链的搜索查询、任务提交等一系列操作服务。区块链服务模块3120还可以通过多个智能合约来提供区块链服务。具体地,由智能合约引擎模块3123验证和运行各个智能合约,将运行结果写入区块链区块(如果智能合约有写操作),并返回给区块链应用。为了防止恶意或者错误的智能合约对区块链节点产生破坏,智能合约引擎模块3123将智能合约放置在沙盒(sandbox)3121中运行,使得智能合约没有权限访问沙盒外部的资源和信息。

[0044] 在本示例中,区块链服务模块3120还通过状态监控智能合约3122来提供节点状态监控服务。为此,对智能合约引擎模块3123进行扩展,提供状态采集接口3124,并且使得状态监控智能合约3122在沙盒3121中也可以调用这些接口,从而获取区块链节点310的状态。状态采集接口3124例如可以是用于获取CPU使用率、存储器使用率等等的接口。取决于区块链节点的智能合约引擎的具体实现,这些状态采集接口3124可以是函数调用接口,也可以是远程服务(例如,HTTP RESTful)调用接口,或者其他方式。



[0045] 上层区块链应用(例如状态监控服务器320)可以将状态监控智能合约3122安装部署到区块链节点310上,并且其可以发送指令(例如,通过远程调用接口)以在区块链节点310处执行状态监控智能合约3122。由智能合约引擎模块3124来验证和运行状态监控智能合约3122。状态监控智能合约3122可以调用状态采集接口3123,读取节点状态并返回给状态监控服务器320。可选地,取决于具体的状态监控业务需求,如果状态监控智能合约3122有写操作,还可以将状态数据写入区块链中,在区块链中留下不可篡改的历史凭证。

[0046] 需要注意的是,为了保障状态采集接口3124的安全性和可信任性,这些接口可以是经标准化的。由于标准状态采集接口和智能合约引擎都是区块链系统的功能模块,例如,通过开放状态采集接口的定义和开发文档,使得开发者和用户均可以获知、验证并保证这些功能模块的安全性。

[0047] 此外,在标准状态采集接口3124安全可靠的情况下,由于沙盒3121没有放开其他权限,因而状态监控智能合约3122在沙盒3121中运行仍然是安全的。

[0048] 可以看到,本公开的实施例还提供安全、高效的状态监控解决方案的更新和升级。一方面,在状态监控智能合约需要升级的情况下,由于这种升级和普通的智能合约升级相同,因而可以复用区块链平台原有的智能合约升级方案。将经用户重新审核签名的更新后的状态监控智能合约重新安装部署到区块链节点上,以实现状态监控智能合约的升级。另一方面,在标准系统状态采集接口或者其内部实现需要升级的情况下,由于这种升级是区块链服务软件的升级,可以遵循原有的服务软件升级方案。

[0049] 图4图示了根据本公开的实施例的用于监控区块链节点的节点状态的方法400的流程图。应当理解,方法400例如可以在以上参考图3所描述的区块链节点处执行。

[0050] 在410,在区块链节点处安装状态监控智能合约。状态监控智能合约被配置为与区块链节点处的状态采集接口相关联,以获取节点状态信息。

[0051] 在一些实施例中,例如状态监控智能合约3122是经用户审核签名后,由状态监控服务器320部署到区块链节点310上的。智能合约引擎模块3124可以执行适当的智能合约安装和初始化动作,以保证状态监控智能合约3122的正常运行。

[0052] 在420,响应于状态查询请求,区块链节点执行状态监控智能合约以调用状态采集接口。然后在430利用状态采集接口而获取区块链节点的状态。在一些实施例中,状态监控智能合约3122调用经标准化的状态采集接口3123。智能合约引擎模块3123通过经标准化的状态采集接口3123来读取节点状态,然后向状态监控智能合约3122返回节点状态。

[0053] 根据本公开的一些实施例,状态查询请求可以是来自于状态监控服务器320的定期或不定期的状态查询指令,例如用以执行状态监控智能合约3122的指令;状态查询请求也可以是区块链节点310处所触发的定期或不定期的主动状态查询。

[0054] 在440,向区块链应用平台发送节点状态。在一些实施例中,区块链应用平台包括BaaS平台,区块链节点包括云上所创建的虚拟机实例。节点状态可以指示区块链节点的服务状态,例如当节点状态指示状态监控智能合约3122无法正确运行,则说明区块链服务工作状态不正常。节点状态还可以指示区块链节点的计算资源的状况、区块链节点的运行时长等工作性能。

[0055] 图5图示了根据本公开的另一实施例的用于监控区块链节点的节点状态的方法500的流程图。应当理解,方法500例如可以由以上参考图2-图3所描述的BaaS平台的状态监

控服务器处执行。

[0056] 在510,在状态监控服务器处接收状态监控智能合约,以对与用户相关联的至少一个区块链节点进行状态监控。状态监控智能合约例如是如上参照图3所述的经标准化的状态监控智能合约3122。

[0057] 在一些实施例中,状态监控服务器320可以为若干个用户(例如企业)提供区块链节点状态监控服务,每个用户均可“拥有”若干个区块链节点。

[0058] 接收到经用户审核签名的状态监控智能合约之后,状态监控服务器在520向至少一个区块链节点部署状态监控智能合约。在530,响应于接收到来自至少一个区块链节点的节点状态,基于报告策略向用户发送状态报告。

[0059] 在一些实施例中,状态监控服务器320分析接收到的节点状态,可以为用户提供各种分析报告。此外,根据预定的报告策略,状态监控服务器320可以向用户发送警告,以提示用户区块链节点运行状况。例如,当节点状态指示区块链节点的服务状态错误,或者节点状态指示区块链节点的计算资源的负荷大于预定阈值,向用户发送警告。

[0060] 为了便于理解本公开实施例的在BaaS平台的具体应用,图6示出了根据本公开实施例的BaaS平台区块链节点监控过程600的示例流程图。

[0061] 在图6中示出了BaaS平台用户650、BaaS平台660、BaaS平台状态监控服务器670、智能合约引擎680和状态监控智能合约690。可以理解,仅为了促进描述而将每个对象或功能模块示出,其中某些对象或功能模块可以存在于同一个物理实体中,或者某些对象或功能模块可以存在于基于云的虚拟环境中。例如,BaaS平台状态监控服务器670可以与BaaS平台660均是物理实体并且可以处于同一物理实体中,或者可以均在基于云的虚拟环境中。智能合约引擎680和状态监控智能合约690类似于结合图3所描述的智能合约引擎模块3123和状态监控智能合约3122,其可以是在云上所创建的虚拟机中。因此,图6所示的分立对象或模块仅是示意,本公开在此方面不做限制。

[0062] 如图所示,BaaS平台用户650向BaaS平台660发送(602)创建区块链平台的请求。该请求可以包括用户对区块链的需求,例如区块链节点数目、节点的计算资源需求、共识算法等等。BaaS平台660根据BaaS平台用户650的请求,利用云平台资源,为BaaS平台用户650创建(604)一定数量的区块链节点(例如虚拟机实例),从而形成用户可以开展其业务的区块链平台。

[0063] 根据本公开的实施例,BaaS平台提供商可以根据标准系统状态采集接口开发状态监控智能合约690,并提供给BaaS平台用户650。状态监控智能合约690由区块链的BaaS平台用户650审阅认可通过并且签名(606),然后根据需要,向BaaS平台660和状态监控服务器670请求(608)节点状态监控服务。

[0064] 状态监控服务器670根据BaaS平台用户650的相关信息,将状态监控智能合约安装部署到BaaS平台用户650的区块链的各个节点上。例如,状态监控服务器670将状态监控智能合约安装(610)到BaaS平台用户650的某个区块链节点,该节点处的智能合约引擎680启动(610)初始化状态监控智能合约。

[0065] 在一个实施例中,状态监控服务器670定期执行(614)状态监控智能合约,例如,其轮流远程调用各个区块链节点上的状态监控智能合约。区块链节点上的智能合约引擎680在沙盒中执行状态监控智能合约690,状态监控智能合约690调用(616)状态查询接口。智能

合约引擎680通过标准系统状态采集接口读取CPU使用率、内存使用率、存储I/O等信息,并且返回(620)给状态监控智能合约690,进而返回(622)给状态监控服务器。

[0066] 状态监控服务器670获取到各个区块链节点的系统状态后,进行相应的分析处理,例如发现故障,可以给用户发出报警。图中还示出了响应于BaaS平台用户650查询(624)节点状态,向状态监控服务器670发送(626)节点状态或者警告信息等。

[0067] 可以理解,虽然图6示出了过程600的示例步骤顺序,但是在一些实施方式中,过程600可以包括附加的步骤、较少的步骤、不同的步骤或与图6中所描绘的那些不同地顺序布置的步骤。附加地或者备选地,可以并行执行过程600的两个或两个以上步骤。

[0068] 图7图示了可以用来实施本公开的实施例的电子设备700的示意性框图。应当理解,电子设备700可以用以实现图3所描述的服务器或节点,或者电子设备700也可以用以实现图3所描述的服务器或节点中的任一个模块。如图7所示,设备700包括中央处理单元(CPU)701(例如处理器),其可以根据存储在只读存储器(ROM)702中的计算机程序指令或者从存储单元708加载到随机访问存储器(RAM)703中的计算机程序指令,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 703中,还可存储设备700操作所需的各种程序和数据。CPU 701、ROM702以及RAM 703通过总线704彼此相连。输入/输出(I/O)接口705也连接至总线704。

[0069] 设备700中的多个部件连接至I/O接口705,包括:输入单元706,例如键盘、鼠标等;输出单元707,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元708,例如磁盘、光盘等;以及通信单元709,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元709允许设备700通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0070] 上文所描述的各种方法或过程,例如方法400、500或过程600,可由处理单元701执行。例如,在一些实施例中,方法400、500或过程600可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元708。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 702和/或通信单元709而被载入和/或安装到设备700上。当计算机程序被加载到RAM 703并由CPU 701执行时,可以执行上文描述的400、500或过程600中的一个或多个动作或步骤。

[0071] 本公开的实施例提供的基于智能合约的区块链节点系统状态监控方案具有诸多优点。一是该监控方案易于实施。智能合约是区块链自身所支持的机制,因而不需要另外开发独立的系统监控代理服务。其次,该监控方案安全可靠。利用状态监控智能合约公开透明、不可篡改的优点,保证用户数据隐私安全,并且容易获取用户的支持认可。而且,该方案也保证了区块链节点原有的安全性,不会造成额外的安全风险。另外,该监控方案升级维护方便。可以复用区块链平台自身具备的服务软件升级和智能合约升级功能,从而不需要专门为状态监控系统额外开发升级方案。

[0072] 一般而言,本公开的各种示例实施例可以在硬件或专用电路、软件、固件、逻辑,或其任何组合中实施。某些方面可以在硬件中实施,而其他方面可以在可以由控制器、微处理器或其他计算设备执行的固件或软件中实施。当本公开的实施例的各方面被图示或描述为框图、流程图或使用某些其他图形表示时,将理解此处描述的方框、装置、系统、技术或方法可以作为非限制性的示例在硬件、软件、固件、专用电路或逻辑、通用硬件或控制器或其他计算设备,或其某些组合中实施。

[0073] 作为示例,可以用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场

可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或用于执行本文所述的功能的任意组合来实现或执行结合本公开所描述的各种示例性的逻辑块、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,处理器也可以是任何普通的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0074] 作为示例,本公开的实施例可以在机器可执行指令的上下文中被描述,机器可执行指令诸如包括在目标的真实或者虚拟处理器上的器件中执行的程序模块中。一般而言,程序模块包括例程、程序、库、对象、类、组件、数据结构等,其执行特定的任务或者实现特定的抽象数据结构。在各实施例中,程序模块的功能可以在所描述的程序模块之间合并或者分割。用于程序模块的机器可执行指令可以在本地或者分布式设备内执行。在分布式设备中,程序模块可以位于本地和远程存储介质二者中。

[0075] 用于实现本公开的方法的计算机程序代码可以用一种或多种编程语言编写。这些计算机程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程的数据处理装置的处理器,使得程序代码在被计算机或其他可编程的数据处理装置执行的时候,引起在流程图和/或框图中规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在计算机上、部分在计算机上、作为独立的软件包、部分在计算机上且部分在远程计算机上或完全在远程计算机或服务器上执行。

[0076] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是包含或存储用于或有关于指令执行系统、装置或设备的程序的任何有形介质。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读存储介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统、装置或设备,或其任意合适的组合。机器可读存储介质的更详细示例包括带有一根或多根导线的电气连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存储存取器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM或闪存)、光存储设备、磁存储设备,或其任意合适的组合。

[0077] 另外,尽管操作以特定顺序被描绘,但这并不应该理解为要求此类操作以示出的特定顺序或以相继顺序完成,或者执行所有图示的操作以获取期望结果。在某些情况下,多任务或并行处理会是有益的。同样地,尽管上述讨论包含了某些特定的实施细节,但这并不应解释为限制任何发明或权利要求的范围,而应解释为对可以针对特定发明的特定实施例的描述。本说明书中在分开的实施例的上下文中描述的某些特征也可以整合实施在单个实施例中。反之,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以分离地在多个实施例或在任意合适的子组合中实施。

[0078] 尽管已经以特定于结构特征和/或方法动作的语言描述了主题,但是应当理解,所附权利要求中限定的主题并不限于上文描述的特定特征或动作。相反,上文描述的特定特征和动作是作为实现权利要求的示例形式而被公开的。

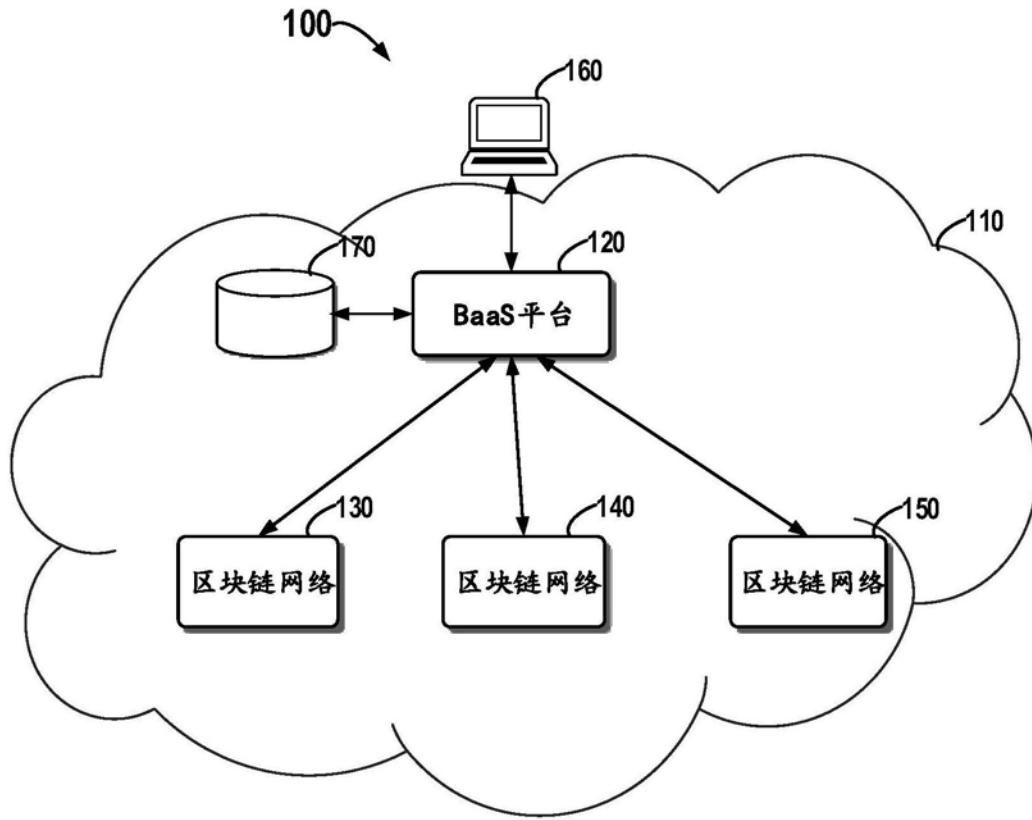


图1

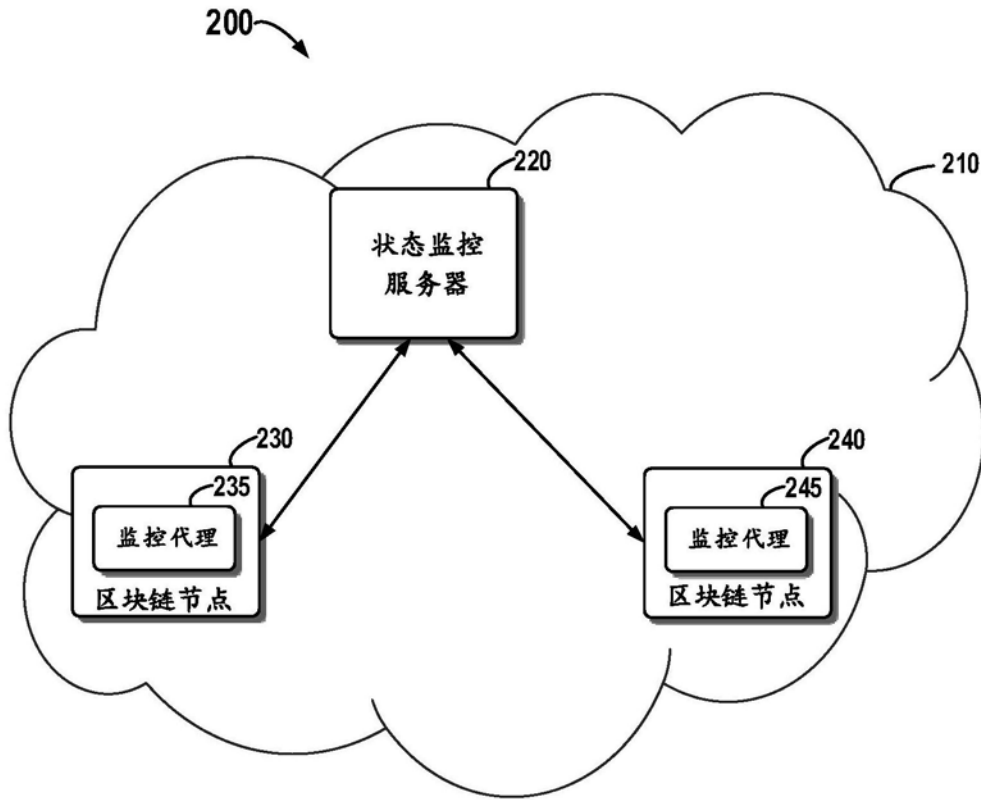


图2

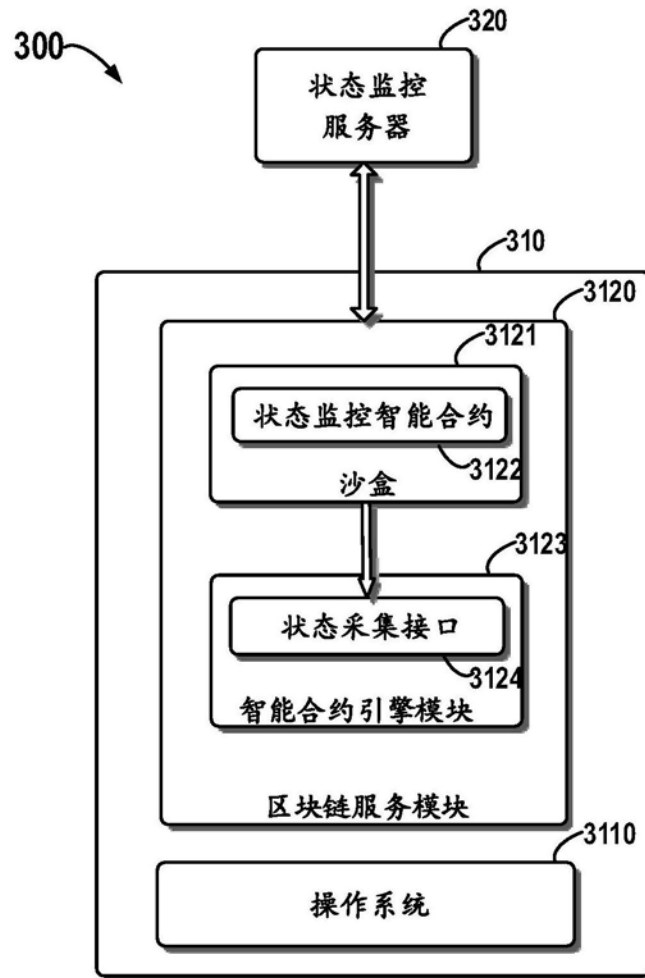


图3

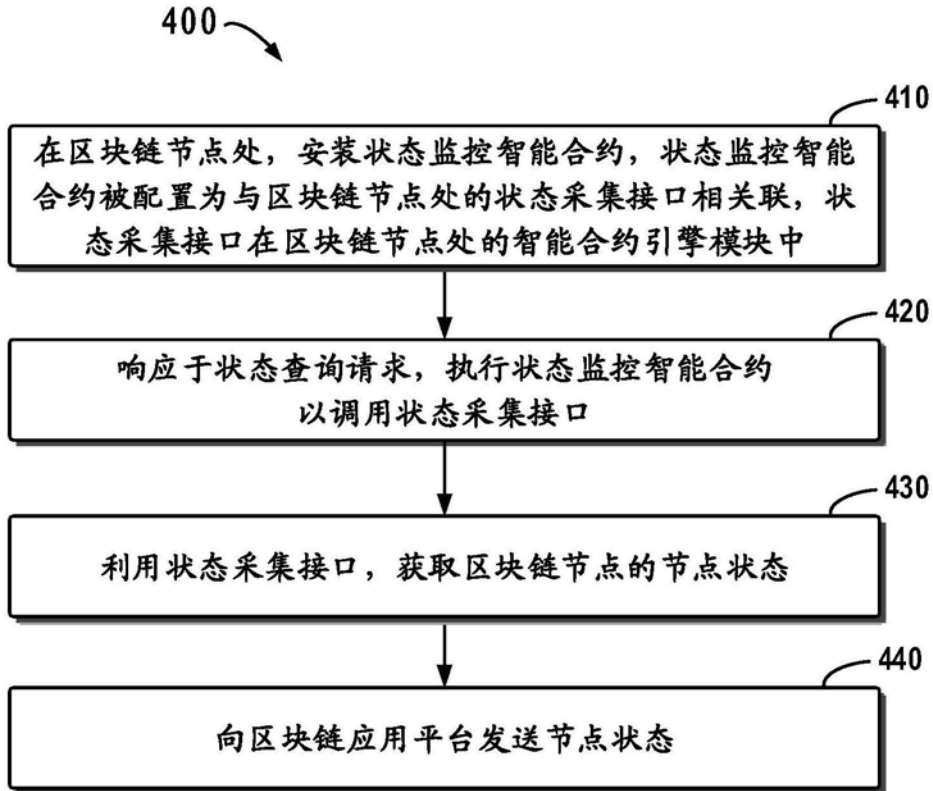


图4

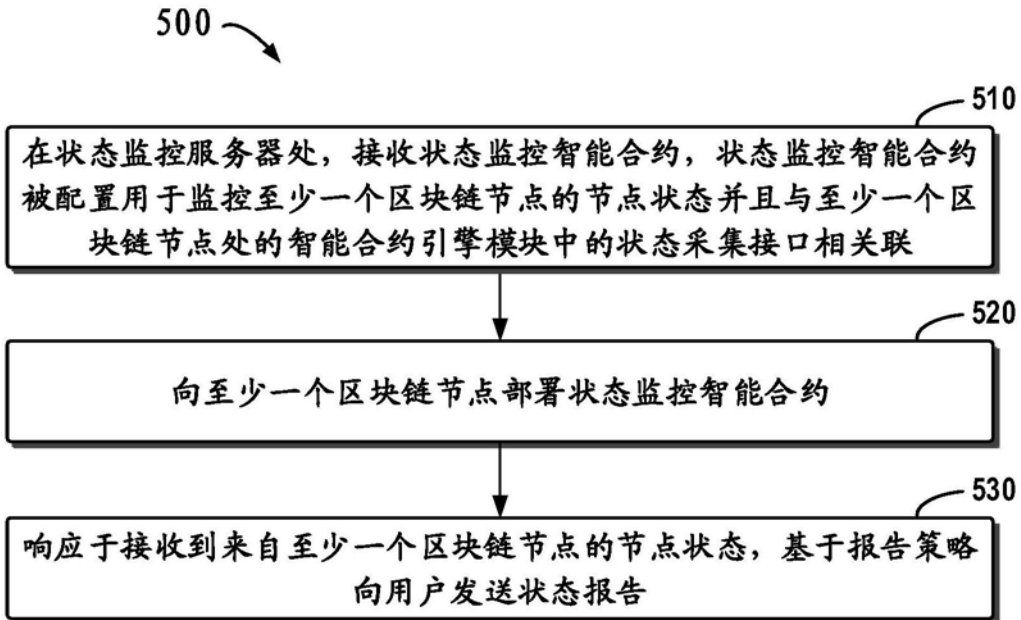


图5



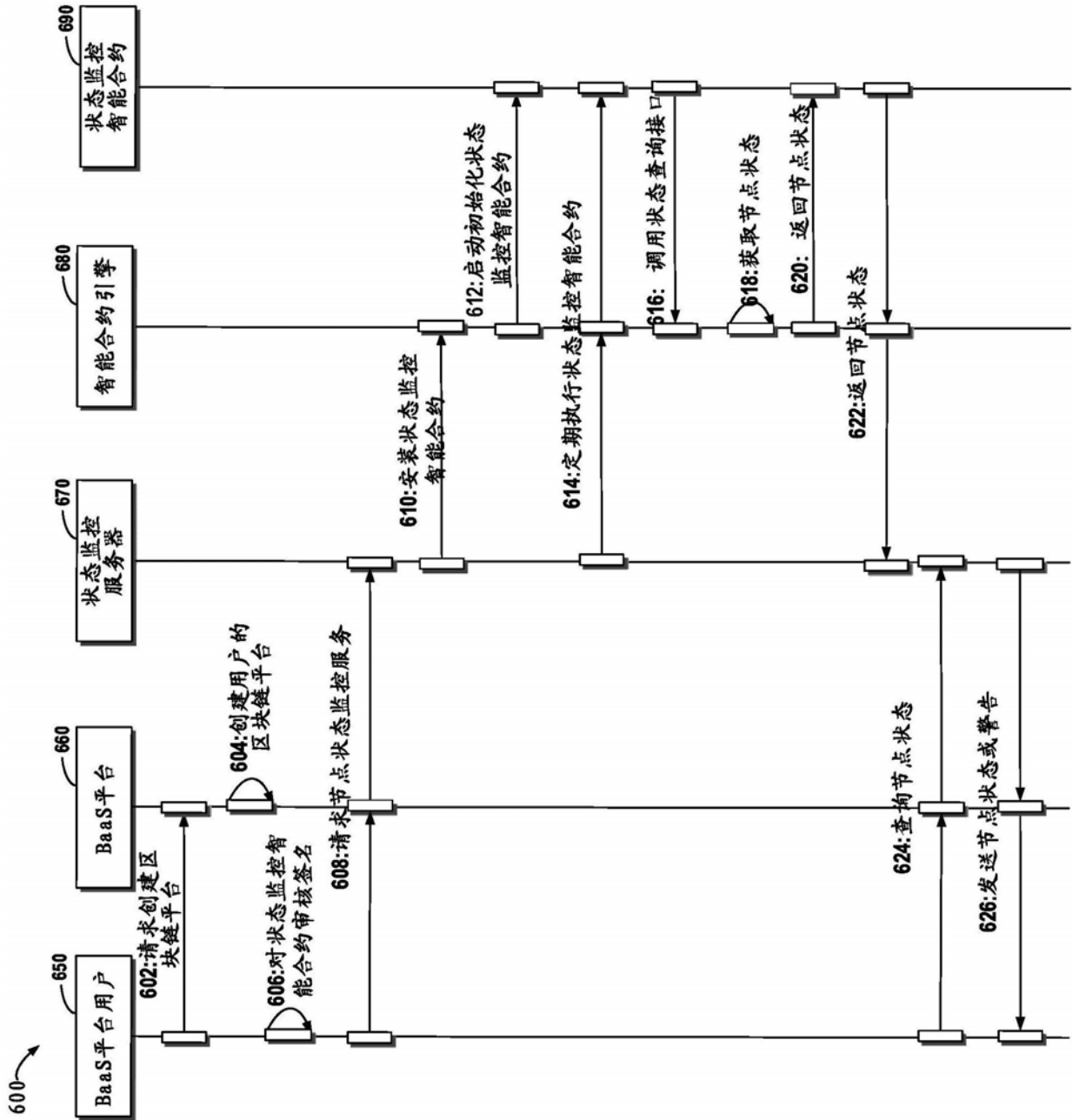


图6

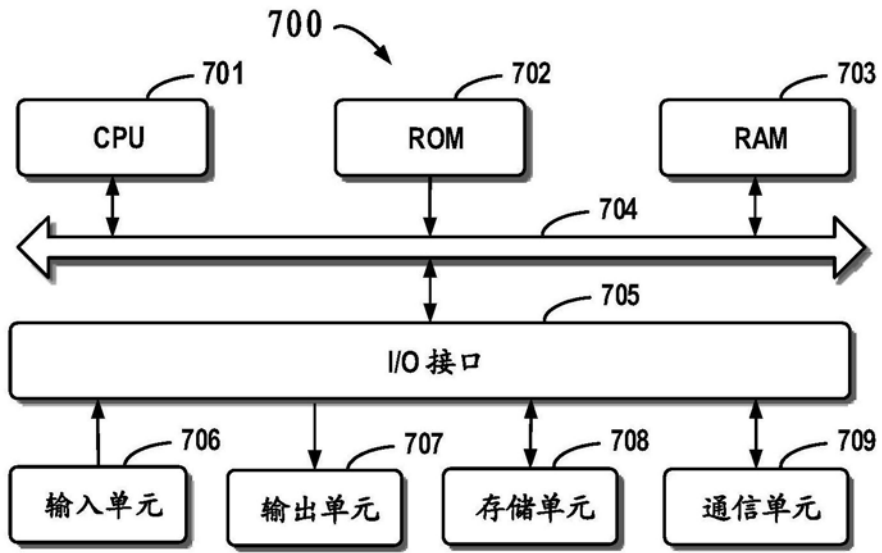


图7