说　明　书

一种区块链节点的监控方法、存储介质及计算机系统

技术领域

本说明书涉及区块链技术领域，尤其涉及一种区块链节点的监控方法、存储介质及计算机系统。

背景技术

由于区块链具有去中心化、不可篡改等特点，且区块链的智能合约在安全执行环境中使用时，既可以防止个人数据泄露，又可以自动执行合约内容，提高业务执行效率，因此，越来越多的用户使用区块链技术执行业务。但由于开发区块链的成本较高，对于中小型企业而言，可通过区块链即服务（Blockchain as a Service，BaaS）平台租用区块链设施，如租用节点、租用链等。

为了保证租户的使用体验，提供区块链设施租用服务的服务商还需对租户租用的各个节点进行监控，以确定各个节点的运行状态是否异常。一般来说，负责监控的服务商会在各个节点中安装监控插件，以监控租户的所有节点。但若为租户提供区块链设施租用服务的服务商不止一个，则对于不负责监控的服务商来说，可能难以接受其他服务商在自身提供的节点中安装监控插件。对租户来说，对租户自身租用的所有节点安装监控插件难以保证租户的数据的安全性。

那么，服务商如何不在非自身提供的节点中安装监控插件，也能对租户的所有节点进行监控，以确定租户的各个节点的运行状态是否异常是一个亟待解决的问题。

基于此，本说明书提供一种区块链节点的监控方法。

发明内容

本说明书提供一种区块链节点的监控方法、存储介质及计算机系统，以至少部分的解决现有技术存在的上述问题。

本说明书提供一种区块链节点的监控方法，区块链网络中包括共识节点和非共识节点，每个非共识节点至少与一个共识节点通信，所述区块链网络中的共识节点至少由两个服务商提供，所述方法应用于监控服务商，所述方法包括：在所述区块链网络中，确定所述监控服务商自身提供的节点及其他服务商提供的节点；将所述监控服务商自身提供的若干个共识节点确定为监控节点；针对每个监控节点，获取该监控节点的通信记录，所述通信记录包括所述其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录；根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常。

本说明书提供了一种计算机系统，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，区块链网络中包括共识节点和非共识节点，每个非共识

节点至少与一个共识节点通信，所述区块链网络中的共识节点至少由两个服务商提供，所述计算机系统应用于监控服务商，所述处理器执行所述程序时实现如下步骤：在所述区块链网络中，确定所述监控服务商自身提供的节点及其他服务商提供的节点；将所述监控服务商自身提供的若干个共识节点确定为监控节点；针对每个监控节点，获取该监控节点的通信记录，所述通信记录包括所述其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录；根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常。

本说明书提供了一种计算机可读非易失性存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述区块链节点的监控方法。

在本说明书提供的区块链节点的监控方法中，区块链网络中包括共识节点和非共识节点，每个非共识节点至少与一个共识节点通信，所述区块链网络中的共识节点至少由两个服务商提供，在所述区块链网络中，确定所述监控服务商自身提供的节点及其他服务商提供的节点。将所述监控服务商自身提供的若干个共识节点确定为监控节点，再针对每个监控节点，获取该监控节点的通信记录，所述通信记录包括所述其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录。根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常。

本说明书采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果：本方法通过将非共识节点至少与一个共识节点通信，利用共识节点之间相互通信的特性，选择共识节点作为监控节点，获取监控节点的通信记录，根据通信记录监控区块链网络中的各个节点。对于监控服务商而言，监控服务商可将自身提供的共识节点作为监控节点，不在其他服务商提供的节点安装插件也可监控区块链网络中的各个节点。对于租户而言，减少了监控所需的计算资源，监控了区块链网络中的各个节点，保证了用户的数据安全。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本说明书的进一步理解，构成本说明书的一部分，本说明书的示意性实施例及其说明用于解释本说明书，并不构成对本说明书的不当限定。在附图中：

图 1 为本说明书提供的一种传统区块链节点的监控方法的流程示意图；

图 2 为本说明书提供的区块链网络节点连接示意图；

图 3 为本说明书提供的一种区块链节点的监控方法的流程示意图；

图 4 为本说明书提供的监控服务商与租户的通信示意图；

图 5 为本说明书提供的一种判断节点是否异常的流程示意图；

图 6 为本说明书提供的另一种判断节点是否异常的流程示意图；

图 7 为本说明书提供的监控示意图；

图 8 为本说明书提供的对应于图 3 的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

为使本说明书的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本说明书具体实施例及相应的附图对本说明书技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本说明书一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例，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他实施例，都属于本申请保护的范围。

以下结合附图，详细说明本说明书各实施例提供的技术方案。

联盟链是一种特殊的区块链，联盟链中存在多个参与方，各参与方之间建立合作关系，共同管理及维护同一区块链网络。在联盟链场景中，参与方可以是租用 BaaS 平台的节点的租户，也可以是自身开发了区块链，拥有节点的成员。为保证参与方可正常通过联盟链完成各类业务，以确保整个联盟链网络的可用性，通常会选择一个参与方作为监控方监控所有的节点，那么，监控方可为服务商、拥有节点的成员。

若不对联盟链中的各节点进行监控，当某个节点出现问题时，可能会导致业务无法继续执行。例如，成员 A 与成员 B 进行通信，以完成区块链交易，若成员 B 连接的区块链节点宕机，区块链网络中其他区块链节点均正常运作，此时的区块链网络是正常的，可正常出块。但是因为成员 B 无法查看区块链上的数据，所以与成员 B 相关的交易就无法处理了，则成员 A 与成员 B 无法完成区块链交易。

监控方在监控节点时，会在各个节点中安装监控插件，对于租户的服务商及自身拥有节点的成员而言，该服务商及成员难及以接受其他参与方在自身的节点中安装监控插件。对于租户及自身拥有节点的成员而言，租户和成员的数据存在泄露风险。

图 1 为本说明书提供的一种传统区块链节点的监控方法的流程示意图，如图 1 所示。

以各个参与方均为租户为例，联盟链中存在两个租户，节点 1 及节点 4 为服务商 1 提供的节点，节点 2 为服务商 2 提供的节点，节点 3 为服务商 3 提供的节点。租户 1 租用了服务商 1 提供的节点 1 及服务商 2 提供的节点 2，租户 2 租用了服务商 3 提供的节点 3 及服务商 1 提供的节点 4。也就是说，该区块链网络中，存在至少两个服务商提供的节点。在监控时，所有节点均有监控服务商进行监控。假使该监控服务商为服务商 1，则其他服务商可能由于不信任服务商 1，难以接受服务商 1 在自身提供的节点中安装监控插件。因此，本说明书提供一种区块链节点的监控方法。

在本说明书一个或多个实施例中，以各个参与方均为租户为例，对本说明书提供的区块链节点的监控方法进行说明。本说明书提供的区块链节点的监控方法应用于监控服务商，即本说明书的执行主体为监控服务商所在的计算设备，如服务器等。为了便于说明，后述执行主体时，均表述为监控服务商，租户、其他服务商可通过各类计算机设备，与该监控服务商进行通信。

区块链网络中包括共识节点和非共识节点，每个非共识节点至少与一个共识节点通信，该区块链网络中的共识节点至少由两个服务商提供。其中，共识节点是指对区块链网络中的交易进行认证的节点。

例如，共识节点 A 对区块 1 中的所有交易进行认证，即确定区块 1 中的每个交易的输入参数、执行结果等。共识节点 A 根据输入参数，得到执行结果。判断共识节点 A 自身得到的执行结果是否与区块 1 中记录的执行结果一致，若一致，则认证成功，共识节点 A 会将区块 1 添加到自己的区块链中。当足够多的共识节点成功认证该区块 1 的所有交易时，则区块链网络记录该区块合法，并同步在区块链网络中。由于区块链网络的不可篡改性，确保了区块链网络中的交易数据的安全性及准确性。

非共识节点是指不参与交易认证的节点，但是非共识节点可同步数据、提交交易等，例如，同步区块的合法性，从与自身连接的共识节点通信，以获取区块，查询区块中的交易数据等。

图 2 为本说明书提供的区块链网络节点连接示意图，如图 2 所示。

现有 6 个节点，分别是节点 1~6，圆形为共识节点，六边形为非共识节点，各个共识节点之间可相互通信，而非共识节点只可与共识节点通信。因此，为了监控非共识节点，但不在非共识节点中安装监控插件，减少监控节点所需的计算机资源，在配置部署区块链网络时，可使得每个非共识节点至少与一个共识节点连接。那么，每个非共识节点至少与一个共识节点通信。如图 2 所示，非共识节点 4 与共识节点 1 连接，非共识节点 5 分别与共识节点 2 及共识节点 3 连接，非共识节点 6 与共识节点 3 连接。

图 3 为本说明书提供的一种区块链节点的监控方法的流程示意图，具体包括以下步骤：

S100：在所述区块链网络中，确定所述监控服务商自身提供的节点及其他服务商提供的节点。

本说明书中的共识节点至少由两个服务商提供，那么，监控服务商首先需要确定自身提供的节点及其他服务商提供的节点，其中，其他服务商是指除监控服务商以外的服务商。

图 4 为本说明书提供的监控服务商与租户的通信示意图，如图 4 所示。

监控服务商可与各租户通信，每个租户将自身的各个节点对应的服务商名单发送至监控服务商，监控服务商接收各租户发送的服务商名单，以确定区块链网络中各个节点的服务商。当然，租户通过各类计算设备与监控服务商通信。

S102：将所述监控服务商自身提供的若干个共识节点确定为监控节点。

具体的，监控服务商可监控自身提供的节点，因此，监控服务商可将自身提供的若干个共识节点确定为监控节点，不选择非共识节点是由于非共识节点可通信的对象过少，可能无法通过监控非共识节点的通信记录监控区块链网络中的所有节点。

选择共识节点时，针对该监控服务商提供的每个共识节点，可先获取该共识节点的先验通信记录，该先验通信记录可以为历史通信记录，也可为在配置区块链网络时，记录了该共识节点的通信对象的通信记录。之后，根据先验通信记录，确定该共识节点的通信对象的数量，将通信对象的数量大于预设通信数量的共识节点确定为监控节点。也可根据共识节点的通信对象的数量，对该监控服务商提供的各个共识节点进行排序，对得到排序结果，在排序结果中，选择预设节点数量的共识节点作为监控节点。监控服务商通常会选择

通信对象的数量较多的若干个共识节点作为监控节点。本说明书不限制按照共识节点的通信对象的数量，对该监控服务商提供的各个共识节点进行升序排序还是降序排序，只要根据排序结果确定出的监控节点的通信对象的数量多即可，其中，共识节点的通信对象是指区块链网络中可与该共识节点通信的节点。

例如，监控服务商提供的共识节点共 3 个，分别为共识节点 A、共识节点 B 及共识节点 C，共识节点 A 的通信对象的数量为 4，共识节点 B 的通信对象的数量为 3，共识节点 C 的通信对象的数量为 1。那么，排序结果为共识节点 A、共识节点 B、共识节点 C，预设节点数量为 2，则监控节点包括共识节点 A 及共识节点 B。

还可将该监控服务商提供的所有共识节点确定为监控节点。在本说明书中，无论以何种方式确定监控节点，监控所有节点所耗费的计算资源均小于在区块链网络中的所有节点中安装监控插件，以监控所有节点所耗费的计算资源。本说明书不限制监控节点的数量，确定监控节点之后，可根据监控节点的通信记录，监控区块链网络中的各个节点即可。

S104：针对每个监控节点，获取该监控节点的通信记录，所述通信记录包括所述其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录。

具体的，监控服务商可在监控节点中安装监控插件，以通过监控插件，使得监控节点直接转发自身的通信记录，该通信记录中包括发送方、接收方等。也就是说，安装监控插件后，各个监控节点会将自身发送给其他节点的通信记录及自身接收其他节点发送的数据的通信记录均转发至该监控服务商。由于通信记录中还包括了其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录，因此，监控服务商可通过确认其他节点是否与监控节点通信，判断其他节点是否存在异常。针对每个监控节点，其他节点是指除该监控节点自身以外的节点。

此外，为了维护整个区块链网络的安全性，通常会在每个节点设置防火墙，防火墙可能会拦截一些其他节点发送至监控节点的通信信息，因此，监控节点转发的通信记录可能缺少部分通信对象发送的通信记录。那么，监控服务商还可接收监控节点的防火墙转发的通信记录。

需要说明的是，防火墙转发的通信记录可能被加密，也可能未被加密，监控服务器可根据未被加密的通信记录，判断区块链网络中的各个节点是否存在异常。

S106：根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常。

在本说明书一个或多个实施例中，监控节点与其他节点通信原因包括很多种，例如，监控节点发送心跳包给其他节点，验证两节点之间的网络连接正常。

图 5 为本说明书提供的一种判断节点是否异常的流程示意图，如图 5 所示。

但在区块链网络中，监控服务商更关注各节点之间是否能正常进行区块链交易认证、区块同步等于区块链信息相关的操作，以确定节点是否能执行更底层的业务。因此，在根据通信记录，判断区块链网络中的各个节点是否存在异常时，监控服务商可根据预设字段，对各个监控节点的通信记录进行筛选，得到包括区块链信息的通信记录，作为查询结果。其中，预设字段可包括认证、验证、合法等与区块链信息相关的字段，该查询结果是对所

有监控节点的通信记录进行筛选得到的。

得到查询结果后，即可确定该查询结果中的发送方及接收方，针对该区块链网络中的每个节点，判断该查询结果中的发送方及接收方是否包括该节点。若是，则该节点不存在异常，若否，则该节点存在异常。

图 6 为本说明书提供的另一种判断节点是否异常的流程示意图，如图 6 所示。

监控服务商也可先确定各个监控节点的通信记录中的接收方和发送方，判断通信记录中的接收方和发送方是否包括该节点，若否，则说明该节点存在异常，可不再进行通信记录筛选操作。若是，则再根据预设字段，判断存在该节点的通信记录中是否包括区块链信息，若是，则说明该节点不存在异常，若否则说明该节点存在异常。

基于图 3 所示的区块链节点的监控方法，本方法通过将非共识节点至少与一个共识节点通信，利用共识节点之间相互通信的特性，选择共识节点作为监控节点，获取监控节点的通信记录，根据通信记录监控区块链网络中的各个节点。针对监控服务商而言，监控服务商可将自身提供的共识节点作为监控节点，通过监控节点与其他节点的通信记录监控区块链网络中的各个节点。可不在其他服务商提供的节点安装插件，减少了监控所需的计算资源，监控了区块链网络中的各个节点，保证了用户的数据安全。

本说明书中限制提供共识节点的服务商的数量是由于本说明书提供的区块链节点的监控方法主要是针对多个服务商时，如何不在其他服务商提供的节点内安装监控插件，也可监控所有节点。实际上，当仅存在一个服务商时，使用本说明书提供的区块链节点的监控方法也可以减少监控节点所需计算资源。差别在于监控服务商选择监控节点时，仅选择自身提供的部分共识节点作为监控节点，而非选择自身提供的所有共识节点作为监控节点。

此外，本说明书提及的监控服务商可以是任意一个提供区块链网络中的共识节点的服务商，本说明书也不限制监控服务商的数量。也就是说，监控服务商可包括提供共识节点的各个服务商中的任意一个或多个。

图 7 为本说明书提供的监控示意图，如图 7 所示。

假使，节点均为共识节点，参与方包括租户 1 和租户 2，租户 1 的节点包括共识节点 1 和共识节点 2，分别由监控服务商 1 及监控服务商 2 提供，租户 2 的节点包括共识节点 3 和共识节点 4，分别由监控服务商 1 及监控服务商 2 提供。监控服务商 1 监控自身提供的共识节点，分别为共识节点 1 及共识节点 4，监控服务商 3 监控自身提供的共识节点，分别为共识节点 2 及共识节点 3。

针对步骤 S106，节点之间的通信是相互的，一个节点既可以发出信息，也可接收信息才是正常运行状态，如果一个节点只能接收信息无法发出信息或只能发出信息无法接收信息，那么该节点也存在异常。例如，节点 A 对所有节点均只能接收信息无法发出信息或只能发出信息无法接收信息，那么，可能是该节点本身存在异常。若节点 A 仅对节点 B 存在前述的异常情况，那么，可能是节点 A 的防火墙配置异常，导致节点 A 与节点 B 的无法正常通信。也就是说，监控服务商可根据通信记录中节点的通信对象，确定该节点的异常类

型，以便后续提示对应的服务商如何修复异常节点。包括针对区块链网络中的每个节点，根据预设通信对象及各个监控节点的通信记录，判断该节点是否与预设通信对象通信，若是，则该节点不存在异常。若否，则确定该节点未通信的通信对象的数量，判断该未通信的通信对象的数量是否超过预设阈值，若是，则该节点的异常类型为第一异常类型，第一次类型包括网络连接异常。若否，则该节点的异常类型为第二异常类型，第二异常类型包括防火墙配置异常。节点的异常类型还可包括其他类型的异常，本说明书不再一一举例。

网络连接异常是指两节点之间存在网络故障、断线等问题，导致该节点与所有节点都无法正常通信。当然，还可根据通信记录中记录的接收时间、发送时间，确定节点是否存在时延异常，时延异常可能是由于节点性能较差、网络拥挤，时延异常是指节点实际发送信息的时间超过预设时间。

执行步骤 S106 之后，当该区块链网络的节点存在异常时，监控服务商确定提供异常节点的服务商，该服务商可能为监控服务商自身，也可能为其他服务商。之后，将提示修复该异常节点的提示信息发送至提供该异常节点的服务商。

提供异常节点的服务商接收监控服务商发送的提示信息，并进行修复，之后将修复完成信息发送至监控服务商，监控服务商接收提供该异常节点的服务商发送的修复完成信息，验证该异常节点是否正常运行，验证方式可包括执行步骤 S104~S106。

异常节点过多时，会导致节点的通信可用性下降，进而影响整个区块链网络的可用性。包括可能导致交易延迟或失败、区块链网络性能下降、安全性风险增加。如果异常节点过多，会影响到新的交易被确认和添加到区块链上的速度，这可能导致交易延迟或者交易失败。若节点存在异常，则节点不可用，为了正常执行业务，可能需要其他节点分担异常节点的任务，那么，其他节点需要处理更多的任务，降低了整个网络的性能和吞吐量。由于可用的节点的数量较少，难以提供足够的安全性保障，会增加区块链网络受到恶意攻击或者其他安全风险。

因此，监控服务商可确定每个节点的通信可用性，以更新共识节点及非共识节点，保证整个区块链网络的可用性。

具体的，针对该区块链网络中的节点，监控服务商还可根据预设周期，确定在该预设周期内的该节点的异常次数，根据该异常次数，确定该节点的通信可用性。根据该通信可用性，对该区块链网络中的节点进行排序，得到排序结果，根据该排序结果，更新共识节点及非共识节点。更新共识节点是指将原定的共识节点从共识节点名单中删除，添加至非共识节点名单中，更新非共识节点的过程与更新共识节点的过程相似，将原定的非共识节点从非共识节点名单中删除，添加至共识节点名单中。

根据该异常次数，确定该节点的通信可用性时，监控服务商还可获取该节点的先验通信时间及实际通信时间，先验通信时间可为预设通信时间，也可为历史通信时间，本说明书对此不做限制。之后，确定该先验通信时间及该实际通信时间的时间差异，根据该时间差异，确定该节点的通信时延。最后，根据该通信时延及该异常次数，确定该节点的通信

可用性。通信时延与通信可用性负相关，异常次数与通信可用性负相关。通过调整节点的角色，进而提高区块链网络的可用性。

需要说明的是，共识节点可在搭建区块链网络之前，由参与方事先指定。还可通过投票或其他形式的选举过程来决定哪些节点有资格成为共识节点，这种方法可以增加网络的去中心化程度，并减少潜在的中心化风险。

本说明书是以参与方均为租户进行说明的，若参与方不存在租户，仅包括自身拥有节点的成员，则本说明书中的服务商可为成员。那么，监控服务方为监控成员，也就是说，由监控成员将自身提供的共识节点确定为监控节点，根据监控节点的通信记录判断区块链网络中的各个节点是否存在异常。若参与方不仅包括租户，还包括自身拥有节点的成员，则本说明书中监控方可为服务商，也可为成员。

The specification also provides a computer-readable non-transitory storage medium, wherein the storage medium stores a computer program, which, when executed by a processor, can be used to perform one or more steps of one or more methods described or illustrated herein or provides functionality described or illustrated herein. Herein, the computer-readable non-transitory storage medium or media may include one or more semiconductor-based or other integrated circuits (ICs) (such, as for example, field-programmable gate arrays (FPGAs) or application-specific ICs (ASICs)), hard disk drives (HDDs), hybrid hard drives (HHDs), optical discs, optical disc drives (ODDs), magneto-optical discs, magneto-optical drives, floppy diskettes, floppy disk drives (FDDs), magnetic tapes, solid-state drives (SSDs), RAM-drives, SECURE DIGITAL cards or drives, any other suitable computer-readable non-transitory storage media, or any suitable combination of two or more of these, where appropriate. A computer-readable non-transitory storage medium may be volatile, non-volatile, or a combination of volatile and non-volatile, where appropriate.

The specification also provides a computer system. FIG. 8 illustrates an example computer system 800. In particular embodiments, one or more computer systems 800 perform one or more steps of one or more methods described or illustrated herein. In particular embodiments, one or more computer systems 800 provide functionality described or illustrated herein. In particular embodiments, software running on one or more computer systems 800 performs one or more steps of one or more methods described or illustrated herein or provides functionality described or illustrated herein. Particular embodiments include one or more portions of one or more computer systems 800. Herein, reference to a computer system may encompass a computing device, and vice versa, where appropriate. Moreover, reference to a computer system may encompass one or more computer systems, where appropriate.

This disclosure contemplates any suitable number of computer systems 800. This disclosure contemplates computer system 800 taking any suitable physical form. As example and not by way

of limitation, computer system 800 may be an embedded computer system, a system-on-chip (SOC), a single-board computer system (SBC) (such as, for example, a computer-on-module (COM) or system-on-module (SOM)), a desktop computer system, a laptop or notebook computer system, an interactive kiosk, a mainframe, a mesh of computer systems, a mobile telephone, a personal digital assistant (PDA), a server, a tablet computer system, or a combination of two or more of these. Where appropriate, computer system 800 may include one or more computer systems 800; be unitary or distributed; span multiple locations; span multiple machines; span multiple data centers; or reside in a cloud, which may include one or more cloud components in one or more networks. Where appropriate, one or more computer systems 800 may perform without substantial spatial or temporal limitation one or more steps of one or more methods described or illustrated herein. As an example and not by way of limitation, one or more computer systems 800 may perform in real time or in batch mode one or more steps of one or more methods described or illustrated herein. One or more computer systems 800 may perform at different times or at different locations one or more steps of one or more methods described or illustrated herein, where appropriate.

In particular embodiments, computer system 800 includes a processor 802, memory 804, storage 806, an input/output (I/O) interface 808, a communication interface 810, and a bus 812. Although this disclosure describes and illustrates a particular computer system having a particular number of particular components in a particular arrangement, this disclosure contemplates any suitable computer system having any suitable number of any suitable components in any suitable arrangement.

In particular embodiments, processor 802 includes hardware for executing instructions, such as those making up a computer program. As an example and not by way of limitation, to execute instructions, processor 802 may retrieve (or fetch) the instructions from an internal register, an internal cache, memory 804, or storage 806; decode and execute them; and then write one or more results to an internal register, an internal cache, memory 804, or storage 806. In particular embodiments, processor 802 may include one or more internal caches for data, instructions, or addresses. This disclosure contemplates processor 802 including any suitable number of any suitable internal caches, where appropriate. As an example and not by way of limitation, processor 802 may include one or more instruction caches, one or more data caches, and one or more translation lookaside buffers (TLB s). Instructions in the instruction caches may be copies of instructions in memory 804 or storage 806, and the instruction caches may speed up retrieval of those instructions by processor 802. Data in the data caches may be copies of data of 80 in memory 804 or storage 806 for instructions executing at processor 802 to operate on; the results of previous instructions executed at processor 802 for access by subsequent instructions executing

at processor 802 or for writing to memory 804 or storage 806; or other suitable data. The data caches may speed up read or write operations by processor 802. The TLBs may speed up virtual-address translation for processor 802. In particular embodiments, processor 802 may include one or more internal registers for data, instructions, or addresses. This disclosure contemplates processor 802 including any suitable number of any suitable internal registers, where appropriate. Where appropriate, processor 802 may include one or more arithmetic logic units (ALUs); be a multi-core processor; or include one or more processors 802. Although this disclosure describes and illustrates a particular processor, this disclosure contemplates any suitable processor.

In particular embodiments, memory 804 includes main memory for storing instructions for processor 802 to execute or data for processor 802 to operate on. As an example and not by way of limitation, computer system 800 may load instructions from storage 806 or another source (such as, for example, another computer system 800) to memory 804. Processor 802 may then load the instructions from memory 804 to an internal register or internal cache. To execute the instructions, processor 802 may retrieve the instructions from the internal register or internal cache and decode them. During or after execution of the instructions, processor 802 may write one or more results (which may be intermediate or final results) to the internal register or internal cache. Processor 802 may then write one or more of those results to memory 804. In particular embodiments, processor 802 executes only instructions in one or more internal registers or internal caches or in memory 804 (as opposed to storage 806 or elsewhere) and operates only on data in one or more internal registers or internal caches or in memory 804 (as opposed to storage 806 or elsewhere). One or more memory buses (which may each include an address bus and a data bus) may couple processor 802 to memory 804. Bus 812 may include one or more memory buses, as described below. In particular embodiments, one or more memory management units (MMUs) reside between processor 802 and memory 804 and facilitate accesses to memory 804 requested by processor 802. In particular embodiments, memory 804 includes random access memory (RAM). This RAM may be volatile memory, where appropriate. Where appropriate, this RAM may be dynamic RAM (DRAM) or static RAM (SRAM). Moreover, where appropriate, this RAM may be single-ported or multi-ported RAM. This disclosure contemplates any suitable RAM. Memory 804 may include one or more memories 804, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates particular memory, this disclosure contemplates any suitable memory.

In particular embodiments, storage 806 includes mass storage for data or instructions. As an example and not by way of limitation, storage 806 may include a hard disk drive (HDD), a floppy disk drive, flash memory, an optical disc, a magneto-optical disc, magnetic tape, or a Universal Serial Bus (USB) drive or a combination of two or more of these. Storage 806 may include

removable or non-removable (or fixed) media, where appropriate. Storage 806 may be internal or external to computer system 800, where appropriate. In particular embodiments, storage 806 is non-volatile, solid-state memory. In particular embodiments, storage 806 includes read-only memory (ROM). Where appropriate, this ROM may be mask-programmed ROM, programmable ROM (PROM), erasable PROM (EPROM), electrically erasable PROM (EEPROM), electrically alterable ROM (EAROM), or flash memory or a combination of two or more of these. This disclosure contemplates mass storage 806 taking any suitable physical form. Storage 806 may include one or more storage control units facilitating communication between processor 802 and storage 806, where appropriate. Where appropriate, storage 806 may include one or more storages 806. Although this disclosure describes and illustrates particular storage, this disclosure contemplates any suitable storage.

In particular embodiments, I/O interface 808 includes hardware, software, or both, providing one or more interfaces for communication between computer system 800 and one or more I/O devices. Computer system 800 may include one or more of these I/O devices, where appropriate. One or more of these I/O devices may enable communication between a person and computer system 800. As an example and not by way of limitation, an I/O device may include a keyboard, keypad, microphone, monitor, mouse, printer, scanner, speaker, still camera, stylus, tablet, touch screen, trackball, video camera, another suitable I/O device or a combination of two or more of these. An I/O device may include one or more sensors. This disclosure contemplates any suitable I/O devices and any suitable I/O interfaces 808 for them. Where appropriate, I/O interface 808 may include one or more device or software drivers enabling processor 802 to drive one or more of these I/O devices. I/O interface 808 may include one or more I/O interfaces 808, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates a particular I/O interface, this disclosure contemplates any suitable I/O interface.

In particular embodiments, communication interface 810 includes hardware, software, or both providing one or more interfaces for communication (such as, for example, packet-based communication) between computer system 800 and one or more other computer systems 800 or one or more networks. As an example and not by way of limitation, communication interface 810 may include a network interface controller (NIC) or network adapter for communicating with an Ethernet or other wire-based network or a wireless NIC (WNIC) or wireless adapter for communicating with a wireless network, such as a WI-FI network. This disclosure contemplates any suitable network and any suitable communication interface 810 for it. As an example and not by way of limitation, computer system 800 may communicate with an ad hoc network, a personal area network (PAN), a local area network (LAN), a wide area network (WAN), a metropolitan area network (MAN), or one or more portions of the Internet or a combination of two or more of

these. One or more portions of one or more of these networks may be wired or wireless. As an example, computer system 800 may communicate with a wireless PAN (WPAN) (such as, for example, a BLUETOOTH WPAN), a WI-FI network, a WI-MAX network, a cellular telephone network (such as, for example, a Global System for Mobile Communications (GSM) network), or other suitable wireless network or a combination of two or more of these. Computer system 800 may include any suitable communication interface 810 for any of these networks, where appropriate. Communication interface 810 may include one or more communication interfaces 810, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates a particular communication interface, this disclosure contemplates any suitable communication interface.

In particular embodiments, bus 812 includes hardware, software, or both coupling components of computer system 800 to each other. As an example and not by way of limitation, bus 812 may include an Accelerated Graphics Port (AGP) or other graphics bus, an Enhanced Industry Standard Architecture (EISA) bus, a front-side bus (FSB), a HYPERTRANSPORT (HT) interconnect, an Industry Standard Architecture (ISA) bus, an INFINIBAND interconnect, a low-pin-count (LPC) bus, a memory bus, a Micro Channel Architecture (MCA) bus, a Peripheral Component Interconnect (PCI) bus, a PCI-Express (PCIe) bus, a serial advanced technology attachment (SATA) bus, a Video Electronics Standards Association local (VLB) bus, or another suitable bus or a combination of two or more of these. Bus 812 may include one or more buses 812, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates a particular bus, this disclosure contemplates any suitable bus or interconnect.

当然，除了软件实现方式之外，本说明书并不排除其他实现方式，比如逻辑器件抑或软硬件结合的方式等等，也就是说以下处理流程的执行主体并不限定于各个逻辑单元，也可以是硬件或逻辑器件。

以上所述仅为本说明书的实施例而已，并不用于限制本说明书。对于本领域技术人员来说，本说明书可以有各种更改和变化。凡在本说明书的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种区块链节点的监控方法，区块链网络中包括共识节点和非共识节点，每个非共识节点至少与一个共识节点通信，所述区块链网络中的共识节点至少由两个服务商提供，所述方法应用于监控服务商，所述方法包括：

在所述区块链网络中，确定所述监控服务商自身提供的节点及其他服务商提供的节点；

将所述监控服务商自身提供的若干个共识节点确定为监控节点；

针对每个监控节点，获取该监控节点的通信记录，所述通信记录包括所述其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录；

根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常。

2、如权利要求1所述的方法，获取该监控节点的通信记录包括：

接收所述监控节点转发的通信记录；和/或

接收所述监控节点的防火墙转发的通信记录。

3、如权利要求1所述的方法，根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常，包括：

根据预设字段，对各个监控节点的通信记录进行筛选，得到包括区块链信息的通信记录，作为查询结果；

确定所述查询结果中的发送方及接收方；

针对所述区块链网络中的每个节点，判断所述查询结果中的发送方及接收方是否包括该节点；

若是，则所述节点不存在异常；

若否，则所述节点存在异常。

4、如权利要求1所述的方法，所述方法还包括：

当所述区块链网络的节点存在异常时，确定提供异常节点的服务商；

将提示修复所述异常节点的提示信息发送至提供所述异常节点的服务商。

5、如权利要求4所述的方法，所述方法还包括：

接收提供所述异常节点的服务商发送的修复完成信息；

验证所述异常节点是否正常运行。

6、如权利要求1所述的方法，所述方法还包括：

针对所述区块链网络中的节点，根据预设周期，确定在所述预设周期内的该节点的异常次数；

根据所述异常次数，确定该节点的通信可用性；

根据所述通信可用性，对所述区块链网络中的节点进行排序，得到排序结果；

根据所述排序结果，更新共识节点及非共识节点。

7、如权利要求6所述的方法，根据所述异常次数，确定该节点的通信可用性，包括：

获取该节点的先验通信时间及实际通信时间；

确定所述先验通信时间及所述实际通信时间的时间差异；

根据所述时间差异，确定该节点的通信时延；

根据所述通信时延及所述异常次数，确定该节点的通信可用性。

8、一种计算机系统，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，区块链网络中包括共识节点和非共识节点，每个非共识节点至少与一个共识节点通信，所述区块链网络中的共识节点至少由两个服务商提供，所述计算机系统应用于监控服务商，所述处理器执行所述程序时实现如下步骤：

在所述区块链网络中，确定所述监控服务商自身提供的节点及其他服务商提供的节点；

将所述监控服务商自身提供的若干个共识节点确定为监控节点；

针对每个监控节点，获取该监控节点的通信记录，所述通信记录包括所述其他服务商提供的节点与该监控节点的通信记录；

根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常。

9、如权利要求 8 所述的计算机系统，获取该监控节点的通信记录包括：

接收所述监控节点转发的通信记录；和/或

接收所述监控节点的防火墙转发的通信记录。

10、如权利要求 8 所述的计算机系统，根据所述通信记录，判断所述区块链网络中的各个节点是否存在异常，包括：

根据预设字段，对各个监控节点的通信记录进行筛选，得到包括区块链信息的通信记录，作为查询结果；

确定所述查询结果中的发送方及接收方；

针对所述区块链网络中的每个节点，判断所述查询结果中的发送方及接收方是否包括该节点；

若是，则所述节点不存在异常；

若否，则所述节点存在异常。

11、如权利要求 8 所述的计算机系统，所述处理器执行所述程序时还实现如下步骤：

当所述区块链网络的节点存在异常时，确定提供异常节点的服务商；

将提示修复所述异常节点的提示信息发送至提供所述异常节点的服务商。

12、如权利要求 11 所述的计算机系统，所述处理器执行所述程序时还实现如下步骤：

接收提供所述异常节点的服务商发送的修复完成信息；

验证所述异常节点是否正常运行。

13、如权利要求 8 所述的计算机系统，所述处理器执行所述程序时还实现如下步骤：

针对所述区块链网络中的节点，根据预设周期，确定在所述预设周期内的该节点的异常次数；

根据所述异常次数，确定该节点的通信可用性；

根据所述通信可用性，对所述区块链网络中的节点进行排序，得到排序结果；

根据所述排序结果，更新共识节点及非共识节点。

14、如权利要求 13 所述的计算机系统，根据所述异常次数，确定该节点的通信可用性，包括：

获取该节点的先验通信时间及实际通信时间；

确定所述先验通信时间及所述实际通信时间的时间差异；

根据所述时间差异，确定该节点的通信时延；

根据所述通信时延及所述异常次数，确定该节点的通信可用性。

15、一种计算机可读非易失性存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述权利要求 1-7 任一项所述的方法。