

(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

(43) 国际公布日
2021 年 9 月 23 日 (23.09.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/184878 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01) **H04L 29/08** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/139713

(22) 国际申请日: 2020 年 12 月 26 日 (26.12.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010181765.5 2020 年 3 月 16 日 (16.03.2020) CN

(71) 申请人: 支付宝 (杭州) 信息技术有限公司 (ALIPAY (HANGZHOU) INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区西溪路 556 号 8 层 B 段 801-11, Zhejiang 310000 (CN)。

(72) 发明人: 林鹏 (LIN, Peng); 中国浙江省杭州市西湖区西溪路 556 号 8 层 B 段 801-11, Zhejiang 310000 (CN)。

(74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 B 座 409, Beijing 100085 (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,

(54) Title: NODE MANAGEMENT METHOD FOR BLOCK CHAIN SYSTEM, NODE, AND COMPUTATIONAL DEVICE

(54) 发明名称: 用于区块链系统的节点管理的方法、节点和计算设备

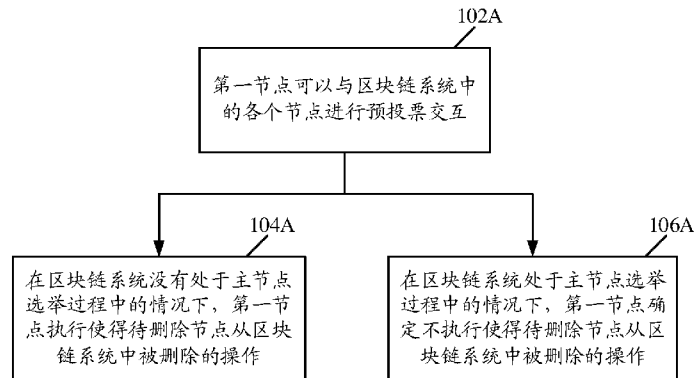


图 1A

- 102A First node may perform pre-voting interaction with each node in block chain system
- 104A If block chain system is not in main node election process, first node executes operation that causes deletion of node to be deleted from within block chain system
- 106A If block chain system is in main node election process, first node determines not to execute operation that causes deletion of node to be deleted from within block chain system

(57) Abstract: Embodiments of the present description provide a node management method for a block chain system, a node, and a computational device. The method comprises: a first node within a block chain system performs pre-voting interaction with each node in the block chain system, so as to determine whether the block chain system is in a main node election process; if the block chain system is not in a main node election process, the first node executes an operation that causes the deletion of a node to be deleted from within the block chain system; if the block chain system is in a main node election process, the first node determines not to execute an operation that causes the deletion of a node to be deleted from within the block chain system.

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: 本说明书的实施例提供了用于区块链系统的节点管理的方法、节点和计算设备。该方法包括: 区块链系统中的第一节点与区块链系统中的各个节点进行预投票交互, 以确定区块链系统是否处于主节点选举过程中; 在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下, 第一节点执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作; 在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下, 第一节点确定不执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。

用于区块链系统的节点管理的方法、节点和计算设备

技术领域

[01] 本说明书的实施例涉及区块链技术领域，并且更具体地，涉及用于区块链系统的节点管理的方法、节点和计算设备。

背景技术

[02] 区块链技术，也被称为分布式账本技术，是一种由若干个计算设备（在本文中也可以称为节点）共同参与“记账”，共同维护一份完整的分布式数据库的新兴技术。由于区块链技术具有去中心化，公开透明以及不可篡改等各种特性，使得区块链技术已经在众多的领域中得以广泛应用。

发明内容

[03] 考虑到上述问题，本说明书的实施例提供了用于区块链系统的节点管理的方法、节点和计算设备。

[04] 一方面，本说明书的实施例提供了一种用于区块链系统的节点管理的方法，包括：区块链系统中的第一节点与所述区块链系统中的各个节点进行预投票交互，以确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点执行使得待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点确定不执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作。

[05] 另一方面，本说明书的实施例提供了一种用于区块链系统的节点管理的方法，包括：区块链系统中的第二节点与所述区块链系统中的第一节点进行预投票交互，以辅助所述第一节点确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；如果所述第一节点在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下请求从所述区块链系统中删除待删除节点，则所述第二节点执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；其中，如果所述区块链系统处于主节点选举过程中，则所述待删除节点无法从所述区块链系统中被删除。

[06] 另一方面，本说明书的实施例提供了一种区块链系统中的节点，包括：交互单元，

用于与所述区块链系统中的各个节点进行预投票交互，以确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；执行单元，用于：在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作。

[07] 另一方面，本说明书的实施例提供了一种区块链系统中的节点，包括：交互单元，用于与所述区块链系统中的第一节点进行预投票交互，以辅助所述第一节点确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；执行单元，用于：如果所述第一节点在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下请求从所述区块链系统中删除待删除节点，则执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；其中，如果所述区块链系统处于主节点选举过程中，则所述待删除节点无法从所述区块链系统中被删除。

[08] 可见，在该技术方案中，可以在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作，而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不执行相应的删除操作。这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱问题等，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

附图说明

[09] 通过结合附图对本说明书的实施例的更详细的描述，本说明书的实施例的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显，其中，在本说明书的实施例中，相同的附图标记通常代表相同的元素。

[10] 图 1A 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的方法的示意性流程图。

[11] 图 1B 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的方法的示意性流程图。

[12] 图 2 是用于区块链系统中的节点管理的一种场景的交互示意图。

[13] 图 3A 是根据一个实施例的区块链系统中的节点的示意性框图。

[14] 图 3B 是根据一个实施例的区块链系统中的节点的示意性框图。

[15] 图 4A 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的计算设备的硬件结构图。

[16] 图 4B 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的计算设备的硬件结构图。

具体实施方式

[17] 现在将参考各实施例讨论本文描述的主题。应当理解的是，讨论这些实施例仅是为了使得本领域技术人员能够更好地理解并且实现本文描述的主题，并非是对权利要求书中所阐述的保护范围、适用性或者示例的限制。可以在不脱离权利要求书的保护范围的情况下，对所讨论的元素的功能和排列进行改变。各个实施例可以根据需要，省略、替换或者添加各种过程或组件。

[18] 基于区块链技术形成的区块链系统可以包括多个节点。在这多个节点中，一个节点可以被选举为主节点，而其它节点可以作为从节点。主节点可以负责发起交易共识，并且可以负责基于共识通过的交易数据来为区块链创建最新的区块。

[19] 主节点可以是根据不同的情况来动态产生的。例如，在区块链系统在进行共识处理之前，可以首先从各个节点中选举产生主节点。再例如，当由于网络延迟、主节点故障等原因而导致主节点和从节点无法进行通信时，可以重新选举出新的主节点。再例如，当大多数节点认为主节点是作恶节点（例如，发送假数据或错误数据等）时，可以重新选举出新的主节点。

[20] 基于区块链系统所采用的共识算法，选举主节点的机制可以是不同的。例如，在本说明书中，区块链系统可以采用 RAFT 算法、实用拜占庭容错（Practical Byzantine Fault Tolerance，PBFT）算法等各种适用的共识算法。

[21] 无论基于何种共识算法，主节点选举过程都需要一定的时间来完成。在该过程期间，如果同时进行其它操作，可能会占用带宽，造成超时等，从而可能影响整个区块链系统的稳定性。例如，如果在主节点选举过程中从区块链系统中删除某个节点，而该节点可能还在参与共识处理，这可能会引起区块链系统的消息机制混乱，从而严重影响整个区块链系统的可靠性和稳定性。

[22] 鉴于此，在本说明书中，区块链系统中的第一节点可以与各个节点进行预投票交互，来确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，第一节点可以执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，第一节点可以确定不执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。

[23] 可见，在该技术方案中，可以在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作，而在区块链系统处于主节点选举过

程中的情况下，确定不执行相应的删除操作。这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱问题等，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

[24] 在本说明书中，区块链系统可以包括公有链系统、私有链系统或联盟链系统。

[25] 例如，在一个场景中，区块链系统可以是由第三方支付平台的服务器、境内银行服务器、境外银行服务器、以及若干用户节点作为成员组成的一个联盟链系统。该联盟链的运营方可以依托于该联盟链，来在线部署诸如基于联盟链的跨境转账、资产转移等在线业务。

[26] 然而，考虑到公有链系统、私有链系统和联盟链系统部署的节点规模，本说明书的技术方案将在联盟链系统或私有链系统中产生更佳的效果，但是本说明书的技术方案同样适用于公有链系统。

[27] 下面将结合具体实施例来描述本说明书中的技术方案。

[28] 图 1A 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的方法的示意性流程图。

[29] 如图 1A 所示，在步骤 102A 中，区块链系统中的第一节点可以与区块链系统中的各个节点进行预投票交互，以确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。

[30] 在步骤 104A 中，在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，第一节点可以执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。

[31] 在步骤 106A 中，在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，第一节点可以确定不执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。

[32] 可见，在该技术方案中，可以在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作，而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不执行相应的删除操作。这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱等问题，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

[33] 在本说明书中，待删除节点可以是区块链系统中的任一节点。可以出于各种原因而要删除该节点。例如，如果该节点出于自身的原因（比如，资源限制、管理问题等等）需要退出区块链系统，则可以将该节点从区块链系统中删除。再例如，如果该节点由于某种故障而无法与其它节点进行通信，可以将该节点从区块链系统中删

除。再例如，如果该节点是作恶节点（例如，发送假消息或者错误消息），可以将该节点从区块链系统中删除。

[34] 例如，删除节点操作可以由待删除节点本身发起。此时，上述第一节点可以是待删除节点，即第一节点和待删除节点指的是同一节点。

[35] 此外，删除节点操作也可以由区块链系统中除了待删除节点之外的节点发起。例如，区块链系统中的大多数节点可以在线下针对需要删除某个节点达成一致。比如，大多数节点认为某个节点出现故障或者是作恶节点，因此需要删除该节点。然后，达成一致的节点可以将线下针对需要删除该节点的一致意见转换为区块链系统的线上合约。该过程可以利用公钥和私钥来完成。在这种情况下，第一节点可以是与待删除节点不同的节点。例如，第一节点可以是非拜占庭节点。

[36] 在一个实施例中，在步骤 102A 中，第一节点可以向各个节点发送预投票（pre-vote）消息。预投票消息可以包括用于识别待删除节点的信息。

[37] 例如，第一节点可以向各个节点广播预投票消息。再例如，第一节点可以向相邻的节点发送预投票消息，然后相邻的节点可以将预投票消息转发至其它节点，这样通过转发机制使得区块链系统中的各个节点接收到预投票消息。第一节点还可以采用其它适用的通信方式来发送预投票消息，本说明书对此不作限定。

[38] 然后，第一节点可以接收各个节点针对预投票消息发送的预投票确认（pre-vote-ack）消息。例如，第一节点可能接收到 M 个节点发送的 M 个预投票确认消息。 M 为正整数。

[39] 在一种情况下，第一节点可能接收到区块链系统中的所有其它节点发送的预投票确认消息。此时， M 等于区块链系统中的节点总数减去 1 得到的值。

[40] 在另一种情况下，第一节点可以由于各种原因（例如，网络延迟、节点故障等等）而没有接收到所有其它节点发送的预投票确认消息。此时， M 可以小于区块链系统中的节点总数减去 1 得到的值。

[41] 预投票确认消息可以指示发送该预投票确认消息的节点的共识状态。例如，共识状态可以包括主节点选举状态、同步状态、正常处理状态、初始化状态等等。

[42] 这样，第一节点基于接收到的 M 个预投票确认消息，可以确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。

[43] 可见，在该实施例中，通过预投票消息和预投票确认消息的交互，可以高效地确

定区块链系统是否正在进行主节点选举，从而辅助第一节点判断是否能够执行删除节点的操作，由此能够避免影响区块链系统在主节点选举过程中的稳定性。

[44] 在一个实施例中，预投票消息可以包括待删除节点的标识和网络地址。例如，预投票消息的格式可以如下：pre-vote<i, address>，其中，i 表示待删除节点的标识，address 表示待删除节点的网络地址。比如，网络地址可以包括域名、互联网协议(Internet Protocol, IP) 端口等。

[45] 在一个实施例中，预投票确认消息可以包括发送该预投票确认消息的节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。例如，预投票确认消息的格式可以如下：pre-vote-ack<consensus_status, leader_id, j>，其中，consensus_status 可以表示对应节点的共识状态，j 可以表示对应节点的标识，leader_id 可以表示主节点标识。

[46] 在一个实施例中，待删除节点可能是当前主节点。那么，上述 M 个预投票确认消息可以是 M 个节点在区块链系统通过主节点选举过程选举出与待删除节点不同的新主节点之后发送的。

[47] 例如，其它节点接收到第一节点的预投票消息之后，发现待删除节点是当前主节点。这样，其它节点可以通过达成共识来发起主节点选举过程，从而选举与待删除节点不同的节点作为新主节点。在产生新主节点之后，这些节点可以返回针对预投票消息的预投票确认消息。由此，能够有效避免由于误删除主节点而导致的稳定性和可靠性问题。

[48] 在一个实施例中，如果大多数预投票确认消息都指示主节点选举状态，则第一节点可以确定区块链系统处于主节点选举过程中。此处的大多数预投票确认消息可以至少是法定数量的预投票确认消息。那么，应当理解的是，上述 M 可以大于法定数量。在一些场景中，法定数量可以称为 quorum 数量。在本文中，假设法定数量为 K。法定数量 K 可以与区块链系统所使用的共识算法相关联。例如，在 RAFT 算法中，假设区块链系统中存在 N 个节点，而 N 个节点中最多存在 f 个故障节点，则法定数量可以是 f+1。在 PBFT 算法中，假设 N 个节点中最多存在 f 个问题节点和 f 个故障节点，则法定数量可以是 2f+1。

[49] 这样，如果 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示主节点选举状态，则第一节点可以确定区块链系统处于主节点选举过程中；而如果 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示与主节点选举状态不同的另一共识状态，则第一节点可以确定区块链系统没有处于主节点选举过程中。

[50] 可见，通过基于预投票确认消息，可以高效地确定区块链系统是否正在进行主节点选举。

[51] 那么，在一个实施例中，在步骤 104A 中，在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，第一节点可以向各个节点发送交易请求。该交易请求可以用于请求执行删除待删除节点的交易。

[52] 区块链系统中的各个节点在达成执行该交易的共识之后执行该交易，从而使得待删除节点从区块链系统中被删除。例如，区块链系统中的至少法定数量的节点达成执行交易的共识之后，这些节点将执行该交易。比如，每个节点可以针对待删除节点来更新配置信息，例如，在配置信息中删除待删除节点的信息等等，从而使得待删除节点从区块链系统中被删除。

[53] 在一个实施例中，在步骤 106A 中，在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，第一节点可以确定不向各个节点发送用于请求执行删除待删除节点的交易请求。这样，能够避免影响区块链系统在主节点选举过程中的稳定性。

[54] 此外，可以理解的是，如果第一节点在确定区块链系统正在进行主节点选举之后，仍然发送了针对删除待删除节点的交易请求。此时，该交易请求将不会通过共识，由此不会被执行。也就是说，区块链系统中的各个节点将在达成共识中不会执行该交易，从而能够避免影响区块链系统在主节点选举过程中的稳定性。

[55] 在一个实施例中，第一节点可以为待删除节点，也就是第一节点和待删除节点是同一节点。此时，图 1A 所示出的方法是由待删除节点执行的。

[56] 待删除节点（此处也是第一节点）在进行预投票交互期间或之后（例如，在待删除节点发送预投票消息之后），向各个节点发送另一交易请求。该另一交易请求用于请求执行另一交易，该另一交易与删除该删除节点的交易是不同的。此时，各个节点可以在达成不执行该另一交易的共识之后，拒绝执行该另一交易。

[57] 由于待删除节点本身与各个节点进行了预投票交互，所以待删除节点将有可能被删除，那么除了针对删除待删除节点的交易请求之外，待删除节点发起的其它交易请求将不会被区块链系统中的节点接受。也就是说，如果待删除节点发起了与其它节点的预投票交互，区块链系统将仅接受待删除节点的删除自身的交易请求，而不接受其它类型的交易请求。这样，能够进一步确保区块链系统在删除某个节点时的稳定性和可靠性。

[58] 图 1B 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的方法的示意性流程图。图

1B 的方法可以由区块链系统中的任何正常节点来执行。为了便于描述，此处将该节点称为第二节点。例如，第二节点可以是非拜占庭节点。

[59] 如图 1B 所示，在步骤 102B 中，区块链系统中的第二节点可以与区块链系统中的第一节点进行预投票交互，以辅助第一节点确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。

[60] 在步骤 104B 中，如果第一节点在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下请求从区块链系统中删除待删除节点，则第二节点执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。

[61] 其中，如果区块链系统处于主节点选举过程中，则待删除节点无法从区块链系统中被删除。

[62] 可见，在该技术方案中，在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下使得待删除节点从区块链系统中被删除，而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下待删除节点不会被删除，这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱等问题，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

[63] 在一个实施例中，在步骤 102B 中，第二节点可以从第一节点接收预投票消息。预投票消息可以包括用于识别待删除节点的信息。

[64] 第二节点可以向第一节点发送针对预投票消息的预投票确认消息。预投票确认消息可以指示第二节点的共识状态。

[65] 在一个实施例中，预投票消息可以包括待删除节点的标识和网络地址。

[66] 在一个实施例中，预投票确认消息可以包括第二节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

[67] 上文已经在图 1A 的实施例中详细描述了预投票消息和预投票确认消息，此处将不再赘述。

[68] 在一个实施例中，待删除节点可以是当前主节点。这样，第二节点可以等待选举与待删除节点不同的新主节点。在产生新主节点之后，第二节点可以向第一节点发送预投票确认消息。例如，第二节点在接收到预投票消息之后，发现待删除节点是当前主节点。然后，第二节点可以与其它节点达成共识进行主节点选举，从而选举产生新主节点。之后，第二节点可以发送预投票确认消息。由此，能够有效地避免由于误删除主节点而导致的稳定性和可靠性问题。

[69] 在一个实施例中，在步骤 104B 中，第二节点接收第一节点在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下发送的交易请求。该交易请求可以用于执行删除待删除节点的交易。

[70] 第二节点可以在与其它节点达成执行该交易的共识之后执行该交易，使得待删除节点从区块链系统中被删除。例如，第二节点可以确定至少法定数量的节点达成执行该交易的共识。法定数量的节点可以包括第二节点本身。然后，第二节点可以执行该交易，比如针对待删除节点更新配置信息，从而使得待删除节点从区块链系统被删除。

[71] 此外，可以理解的是，第二节点可能接收到第一节点在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下发送的交易请求，比如该交易请求用于请求执行删除待删除节点的交易。此时，第二节点与其它节点达成不执行该交易的共识，例如，至少法定数量的节点达成该共识。这样，这些节点都会拒绝执行该交易。由此，能够避免在主节点选举过程中删除节点，从而能够确保区块链系统的稳定性和可靠性。

[72] 在一个实施例中，第一节点可以为待删除节点。第二节点可能接收到第一节点在进行预投票交互期间或者之后发送的另一交易请求。例如，第二节点接收第一节点在发送预投票消息之后发送的另一交易请求。该另一交易请求可以用于请求执行另一交易，该另一交易与删除待删除节点的交易不同。

[73] 此时，第二节点将与其它节点达成不执行该另一交易的共识，从而拒绝执行该另一交易。也就是说，如果待删除节点发起了与其它节点的预投票交互，区块链系统将仅接受待删除节点的删除自身的交易请求，而不接受其它类型的交易请求。这样，能够进一步确保区块链系统在删除某个节点时的稳定性和可靠性。

[74] 为了便于理解，下面将结合具体例子进行描述。应当理解的是，以下例子仅是为了帮助本领域技术人员更好地理解本说明书中的技术方案，而并非限制其范围。

[75] 图 2 是用于区块链系统中的节点管理的一种场景的交互示意图。

[76] 在图 2 中，假设区块链系统包括节点 R0、R1、R2 和 R3，其中待删除节点为 R0。另外，进一步假设待删除节点 R0 自身决定要退出区块链系统，由此，待删除节点 R0 可以发起预投票交互。

[77] 如图 2 所示，待删除节点 R0 可以向节点 R1、R2 和 R3 发送 pre-vote 消息。例如，pre-vote 消息可以具有如下格式：pre-vote<R0 的标识, R0 的网络地址>。

[78] 节点 R1、R2 和 R3 在接收到 pre-vote 消息之后，可以向待删除节点返回 pre-vote-ack

消息。例如, pre-vote-ack 消息可以具有如下格式: pre-vote-ack<consensus_status, leader_id, j>。

[79] 在一种情况下, 如上所述, 如果节点 R1、R2 和 R3 在接收到 pre-vote 消息之后, 发现待删除节点 R0 是当前主节点, 可以达成共识来进行主节点选举过程, 从而选举产生新主节点。之后, 节点 R1、R2 和 R3 可以发送 pre-vote-ack 消息。例如, 图 2 中示出了该阶段。

[80] 如果待删除节点不是当前主节点, 则节点 R1、R2 和 R3 在接收到 pre-vote 消息之后, 可以直接返回 pre-vote-ack 消息。

[81] 对于节点 R1 来说, consensus_status 可以表示节点 R1 的共识状态, leader_id 可以表示当前主节点标识, j 可以表示节点 R1 的标识。

[82] 对于节点 R2 来说, consensus_status 可以表示节点 R2 的共识状态, leader_id 可以表示当前主节点标识, j 可以表示节点 R2 的标识。

[83] 对于节点 R3 来说, consensus_status 可以表示节点 R3 的共识状态, leader_id 可以表示当前主节点标识, j 可以表示节点 R3 的标识。

[84] 待删除节点在接收 3 个 pre-vote-ack 消息之后, 确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。

[85] 例如, 如果 3 个 pre-vote-ack 消息中的 2 个消息或者 3 个消息都指示主节点选举状态, 也就是说, 节点 R1、R2 和 R3 正在选举主节点, 则待删除节点 R0 可以确定区块链系统处于主节点选举状态。此时, 待删除节点 R0 可以不发送用于请求执行删除节点 R0 的交易的交易请求。这样, 在区块链系统处于主节点选举状态时, 将不会从区块链系统中删除节点。

[86] 再例如, 如果 3 个 pre-vote-ack 消息中的 2 个消息或者 3 个消息都指示除了主节点选举状态之外的另一共识状态, 也就是说, 节点 R1、R2 和 R3 没有在选举主节点, 则待删除节点 R0 可以确定区块链系统没有处于主节点选举状态。

[87] 此时, 如图 2 所示, 待删除节点 R0 可以向节点 R1、R2 和 R3 发送交易请求, 该交易请求用于请求执行删除节点 R0 的交易。

[88] 接下来, 节点 R1、R2 和 R3 可以在达成执行该交易的共识之后, 都执行该交易, 例如, 针对节点 R0 来更新配置信息。由此, 使得节点 R0 从区块链系统中删除。

[89] 应当理解的是，在图 2 的例子中，为了简化图示，仅描绘了预投票、预投票确认和交易请求三个阶段，而并未示出其它阶段，但是这并不表明不包括其它相关阶段。例如，如果区块链系统并未处于主节点选举过程中，在交易请求这个阶段之后，还存在对执行交易的共识阶段以及执行交易的阶段等等。

[90] 应当理解的是，在本说明书的技术方案中，可以由与待删除节点不同的节点来发起删除待删除节点的交易。例如，假设待删除节点是 R1。节点 R0、R2 和 R3 可以在线下达成删除节点 R1 的共识，然后通过公钥和私钥转换为区块链系统的线上合约。节点 R0 可以发送预投票消息，此时，预投票消息可以包括节点 R1 的标识和网络地址。其它节点可以返回预投票确认消息。其具体过程与上述图 2 的过程是类似的，此处不再赘述。

[91] 可见，在该技术方案中，可以在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作，而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不执行相应的删除操作。这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱等问题，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

[92] 图 3A 是根据一个实施例的区块链系统中的节点的示意性框图。

[93] 如图 3A 所示，节点 300A 可以包括交互单元 302A 和执行单元 304A。

[94] 交互单元 302A 可以与区块链系统中的各个节点进行预投票交互，以确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行单元 304A 可以执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，执行单元 304A 可以确定不执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作。

[95] 可见，在该技术方案中，可以在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作，而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不执行相应的删除操作。这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱等问题，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

[96] 在一个实施例中，交互单元 302A 可以向各个节点发送预投票消息，其中，预投票消息包括用于识别待删除节点的信息。交互单元 302A 可以接收各个节点中的 M 个节点针对预投票消息发送的 M 个预投票确认消息，其中，每个预投票确认消息指示发送该

预投票确认消息的节点的共识状态， M 为正整数。交互单元 302A 可以基于 M 个预投票确认消息，确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。

[97] 在另一实施例中，待删除节点可以是当前主节点。 M 个预投票确认消息可以是 M 个节点在区块链系统通过主节点选举过程选举出与待删除节点不同的新主节点之后发送的。

[98] 在另一实施例中，如果 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示主节点选举状态，则交互单元 302A 可以确定区块链系统处于主节点选举过程中，其中， K 是基于区块链系统所使用的共识算法确定的法定数量。

[99] 如果 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示与主节点选举状态不同的另一共识状态，则交互单元 302A 可以确定区块链系统没有处于主节点选举过程中。

[100] 在另一实施例中，预投票消息可以包括待删除节点的标识和网络地址。

[101] 在另一实施例中，每个预投票确认消息可以包括发送该预投票确认消息的节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

[102] 在另一实施例中，在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行单元 304A 可以向各个节点发送交易请求，其中，交易请求用于请求执行删除待删除节点的交易。

[103] 其中，各个节点达成执行交易的共识之后执行交易，使得待删除节点从区块链系统中被删除。

[104] 在另一实施例中，在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，执行单元 304A 可以确定不向各个节点发送交易请求，其中，交易请求用于请求执行删除待删除节点的交易。

[105] 在另一实施例中，节点可以为待删除节点。

[106] 执行单元 304A 还可以在进行预投票交互期间或者之后，向各个节点发送另一交易请求，其中，另一交易请求用于请求执行另一交易，另一交易与删除待删除节点的交易不同。其中，各个节点在达成不执行另一交易的共识之后拒绝执行另一交易。

[107] 在另一实施例中，区块链系统可以包括联盟链系统。

[108] 装置 300A 的各个单元可以执行图 1A 和图 2 的方法实施例中的相应步骤，因此，

为了描述的简洁，装置 300A 的各个单元的具体操作和功能此处不再赘述。

[109] 上述装置 300A 可以采用硬件实现，也可以采用软件实现，或者可以通过软硬件的组合来实现。例如，装置 300A 在采用软件实现时，其可以通过其所在设备的处理器将存储器（比如非易失性存储器）中对应的可执行指令读取到内存中运行来形成。

[110] 图 3B 是根据一个实施例的区块链系统中的节点的示意性框图。

[111] 如图 3B 所示，图 3B 的节点 300B 可以包括交互单元 302B 和执行单元 304B。

[112] 交互单元 302B 可以与区块链系统中的第一节点进行预投票交互，以辅助第一节点确定区块链系统是否处于主节点选举过程中。

[113] 如果第一节点在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下请求从区块链系统中删除待删除节点，则执行单元 304B 可以执行使得待删除节点从区块链系统中被删除的操作；其中，如果区块链系统处于主节点选举过程中，则待删除节点无法从区块链系统中被删除。

[114] 可见，在该技术方案中，在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下使得待删除节点从区块链系统中被删除，而在区块链系统处于主节点选举过程中的情况下待删除节点不会被删除，这样，能够有效地避免区块链系统在主节点选举过程中由于删除节点而引起的混乱等问题，从而确保区块链系统在主节点选举过程中的稳定性和可靠性。

[115] 在一个实施例中，交互单元 302B 可以从第一节点接收预投票消息，其中，预投票消息包括用于识别待删除节点的信息。交互单元 304B 可以向第一节点发送针对预投票消息的预投票确认消息，其中，预投票确认消息指示节点 300B 的共识状态。

[116] 在另一实施例中，待删除节点可以是当前主节点。交互单元 302B 可以在区块链系统通过主节点选举过程选举出与待删除节点不同的新主节点之后，向第一节点发送预投票确认消息。

[117] 在另一实施例中，预投票消息可以包括待删除节点的标识和网络地址。

[118] 在另一实施例中，预投票确认消息可以包括节点 300B 的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

[119] 在另一实施例中，执行单元 304B 可以接收第一节点在区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下发送的交易请求，其中，交易请求用于请求执行删除待删除节点的交易。执行单元 304B 可以在与区块链系统中的各个节点达成执行交易的共识之后执行

交易，使得待删除节点从区块链系统中被删除。

[120] 在另一实施例中，第一节点可以为待删除节点。

[121] 执行单元 304B 还可以接收第一节点在进行预投票交互期间或者之后发送的另一交易请求，其中，另一交易请求用于请求执行另一交易，另一交易与删除待删除节点的交易不同。执行单元 304B 可以在与区块链系统中的各个节点达成不执行另一交易的共识之后，拒绝执行另一交易。

[122] 在另一实施例中，区块链系统可以包括联盟链系统。

[123] 装置 300B 的各个单元可以执行图 1B 和图 2 的方法实施例中的相应步骤，因此，为了描述的简洁，装置 300B 的各个单元的具体操作和功能此处不再赘述。

[124] 上述装置 300B 可以采用硬件实现，也可以采用软件实现，或者可以通过软硬件的组合来实现。例如，装置 300B 在采用软件实现时，其可以通过其所在设备的处理器将存储器（比如非易失性存储器）中对应的可执行指令读取到内存中运行来形成。

[125] 图 4A 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的计算设备的硬件结构图。如图 4A 所示，计算设备 400A 可以包括至少一个处理器 402A、存储器 404A、内存 406A 和通信接口 408A，并且至少一个处理器 402A、存储器 404A、内存 406A 和通信接口 408A 经由总线 410A 连接在一起。至少一个处理器 402A 执行在存储器 404A 中存储或编码的至少一个可执行指令（即，上述以软件形式实现的元素）。

[126] 在一个实施例中，在存储器 404A 中存储的可执行指令在被至少一个处理器 402A 执行时，使得计算设备实现以上结合图 1A 和 2 描述的各种过程。

[127] 计算设备 400A 可以采用本领域任何适用的形式来实现，例如，其包括但不限于台式计算机、膝上型计算机、智能电话、平板计算机、消费电子设备、可穿戴智能设备等。

[128] 图 4B 是根据一个实施例的用于区块链系统的节点管理的计算设备的硬件结构图。如图 4B 所示，计算设备 400B 可以包括至少一个处理器 402B、存储器 404B、内存 406B 和通信接口 408B，并且至少一个处理器 402B、存储器 404B、内存 406B 和通信接口 408B 经由总线 410B 连接在一起。至少一个处理器 402B 执行在存储器 404B 中存储或编码的至少一个可执行指令（即，上述以软件形式实现的元素）。

[129] 在一个实施例中，在存储器 404B 中存储的可执行指令在被至少一个处理器 402B 执行时，使得计算设备实现以上结合图 1B 和 2 描述的各种过程。

[130] 计算设备 400B 可以采用本领域任何适用的形式来实现，例如，其包括但不限于台式计算机、膝上型计算机、智能电话、平板计算机、消费电子设备、可穿戴智能设备等。

[131] 本说明书的实施例还提供了一种机器可读存储介质。该机器可读存储介质可以存储有可执行指令，可执行指令在被机器执行时使得机器实现上面参照图 1A 和图 2 描述的关于第一节点的方法实施例的具体过程。

[132] 本说明书的实施例还提供了一种机器可读存储介质。该机器可读存储介质可以存储有可执行指令，可执行指令在被机器执行时使得机器实现上面参照图 1B 和图 2 描述的关于第二节点的方法实施例的具体过程。

[133] 例如，机器可读存储介质可以包括但不限于随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM）、静态随机存取存储器（Static Random Access Memory, SRAM）、硬盘、闪存等等。

[134] 应当理解的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式来描述，各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处。例如，对于上述关于装置的实施例、关于计算设备的实施例以及关于机器可读存储介质的实施例而言，由于它们基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[135] 上文对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下，在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外，在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中，多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[136] 应当理解的是，对于本领域普通技术人员来说，对本说明书中的实施例进行的各种修改将是显而易见的，并且可以在不脱离权利要求书的保护范围的情况下，将本文所定义的一般性原理应用于其它变型。

权利要求书

1、一种用于区块链系统的节点管理的方法，包括：

区块链系统中的第一节点与所述区块链系统中的各个节点进行预投票交互，以确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；

在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点执行使得待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；

在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点确定不执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述区块链系统中的第一节点与所述区块链系统中的各个节点进行预投票交互，包括：

所述第一节点向所述各个节点发送预投票消息，其中，所述预投票消息包括用于识别所述待删除节点的信息；

所述第一节点接收所述各个节点中的 M 个节点针对所述预投票消息发送的 M 个预投票确认消息，其中，每个预投票确认消息指示发送该预投票确认消息的节点的共识状态， M 为正整数；

所述第一节点基于所述 M 个预投票确认消息，确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述待删除节点是当前主节点；

所述 M 个预投票确认消息是所述 M 个节点在所述区块链系统通过主节点选举过程选举出与所述待删除节点不同的新主节点之后发送的。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，所述第一节点基于所述 M 个预投票确认消息，确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中，包括：

如果所述 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示主节点选举状态，则所述第一节点确定所述区块链系统处于主节点选举过程中，其中， K 是基于所述区块链系统所使用的共识算法确定的法定数量；

如果所述 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示与主节点选举状态不同的另一共识状态，则所述第一节点确定所述区块链系统没有处于主节点选举过程中。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，所述预投票消息包括所述待删除节点的标识和网络地址。

6、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，所述每个预投票确认消息包括发送该

预投票确认消息的节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

7、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作，包括：

在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点向所述各个节点发送交易请求，其中，所述交易请求用于请求执行删除所述待删除节点的交易；

其中，所述各个节点达成执行所述交易的共识之后执行所述交易，使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除。

8、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点确定不执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作，包括：

在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，所述第一节点确定不向所述各个节点发送交易请求，其中，所述交易请求用于请求执行删除所述待删除节点的交易。

9、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，所述第一节点为所述待删除节点；

所述方法还包括：

所述第一节点在进行预投票交互期间或者之后，向所述各个节点发送另一交易请求，其中，所述另一交易请求用于请求执行另一交易，所述另一交易与删除所述待删除节点的交易不同；

其中，所述各个节点在达成不执行所述另一交易的共识之后拒绝执行所述另一交易。

10、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，所述区块链系统包括联盟链系统。

11、一种用于区块链系统的节点管理的方法，包括：

区块链系统中的第二节点与所述区块链系统中的第一节点进行预投票交互，以辅助所述第一节点确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；

如果所述第一节点在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下请求从所述区块链系统中删除待删除节点，则所述第二节点执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；其中，如果所述区块链系统处于主节点选举过程中，则所述待删除节点无法从所述区块链系统中被删除。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述区块链系统中的第二节点与所述区块链系统中的第一节点进行预投票交互，包括：

所述第二节点从所述第一节点接收预投票消息，其中，所述预投票消息包括用于识别所述待删除节点的信息；

所述第二节点向所述第一节点发送针对所述预投票消息的预投票确认消息，其中，所述预投票确认消息指示所述第二节点的共识状态。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述待删除节点是当前主节点；

所述第二节点向所述第一节点发送针对所述预投票消息的预投票确认消息，包括：

所述第二节点在所述区块链系统通过主节点选举过程选举出与所述待删除节点不同的新主节点之后，向所述第一节点发送所述预投票确认消息。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中，所述预投票消息包括所述待删除节点的标识和网络地址。

15、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中，所述预投票确认消息包括所述第二节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

16、根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的方法，其中，所述第二节点执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作，包括：

所述第二节点接收所述第一节点在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下发送的交易请求，其中，所述交易请求用于请求执行删除所述待删除节点的交易；

所述第二节点在与所述区块链系统中的各个节点达成执行所述交易的共识之后执行所述交易，使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除。

17、根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的方法，其中，所述第一节点为所述待删除节点；

所述方法还包括：

所述第二节点接收所述第一节点在进行预投票交互期间或者之后发送的另一交易请求，其中，所述另一交易请求用于请求执行另一交易，所述另一交易与删除所述待删除节点的交易不同；

所述第二节点在与所述区块链系统中的各个节点达成不执行所述另一交易的共识之后，拒绝执行所述另一交易。

18、根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的方法，其中，所述区块链系统包括联盟链系统。

19、一种区块链系统中的节点，包括：

交互单元，用于与所述区块链系统中的各个节点进行预投票交互，以确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；

执行单元，用于：

在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，执行使得待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；

在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作。

20、根据权利要求 19 所述的节点，其中，所述交互单元具体用于：

向所述各个节点发送预投票消息，其中，所述预投票消息包括用于识别所述待删除节点的信息；

接收所述各个节点中的 M 个节点针对所述预投票消息发送的 M 个预投票确认消息，其中，每个预投票确认消息指示发送该预投票确认消息的节点的共识状态，M 为正整数；

基于所述 M 个预投票确认消息，确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中。

21、根据权利要求 20 所述的节点，其中，所述待删除节点是当前主节点；

所述 M 个预投票确认消息是所述 M 个节点在所述区块链系统通过主节点选举过程选举出与所述待删除节点不同的新主节点之后发送的。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的节点，其中，所述交互单元具体用于：

如果所述 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示主节点选举状态，则确定所述区块链系统处于主节点选举过程中，其中，K 是基于所述区块链系统所使用的共识算法确定的法定数量；

如果所述 M 个预投票确认消息中的至少 K 个预投票确认消息都指示与主节点选举状态不同的另一共识状态，则确定所述区块链系统没有处于主节点选举过程中。

23、根据权利要求 20 或 21 所述的节点，其中，所述预投票消息包括所述待删除节点的标识和网络地址。

24、根据权利要求 20 或 21 所述的节点，其中，所述每个预投票确认消息包括发送该预投票确认消息的节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

25、根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的节点，其中，所述执行单元具体用于：

在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下，向所述各个节点发送交易请求，其中，所述交易请求用于请求执行删除所述待删除节点的交易；

其中，所述各个节点达成执行所述交易的共识之后执行所述交易，使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除。

26、根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的节点，其中，所述执行单元具体用于：

在所述区块链系统处于主节点选举过程中的情况下，确定不向所述各个节点发送交

易请求，其中，所述交易请求用于请求执行删除所述待删除节点的交易。

27、根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的节点，其中，所述节点为所述待删除节点；

所述执行单元还用于：

在进行预投票交互期间或者之后，向所述各个节点发送另一交易请求，其中，所述另一交易请求用于请求执行另一交易，所述另一交易与删除所述待删除节点的交易不同；其中，所述各个节点在达成不执行所述另一交易的共识之后拒绝执行所述另一交易。

28、根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的节点，其中，所述区块链系统包括联盟链系统。

29、一种区块链系统中的节点，包括：

交互单元，用于与所述区块链系统中的第一节点进行预投票交互，以辅助所述第一节点确定所述区块链系统是否处于主节点选举过程中；

执行单元，用于：如果所述第一节点在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中请求从所述区块链系统中删除待删除节点，则执行使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除的操作；其中，如果所述区块链系统处于主节点选举过程中，则所述待删除节点无法从所述区块链系统中被删除。

30、根据权利要求 29 所述的节点，其中，所述交互单元具体用于：

从所述第一节点接收预投票消息，其中，所述预投票消息包括用于识别所述待删除节点的信息；

向所述第一节点发送针对所述预投票消息的预投票确认消息，其中，所述预投票确认消息指示所述节点的共识状态。

31、根据权利要求 30 所述的节点，其中，所述待删除节点是当前主节点；

所述交互单元具体用于：

在所述区块链系统通过主节点选举过程选举出与所述待删除节点不同的新主节点之后，向所述第一节点发送所述预投票确认消息。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的节点，其中，所述预投票消息包括所述待删除节点的标识和网络地址。

33、根据权利要求 30 或 31 所述的节点，其中，所述预投票确认消息包括所述节点的共识状态信息、标识以及当前主节点标识。

34、根据权利要求 29 至 31 中任一项所述的节点，其中，所述执行单元具体用于：接收所述第一节点在所述区块链系统没有处于主节点选举过程中的情况下发送的

交易请求，其中，所述交易请求用于请求执行删除所述待删除节点的交易；

在与所述区块链系统中的各个节点达成执行所述交易的共识之后执行所述交易，使得所述待删除节点从所述区块链系统中被删除。

35、根据权利要求 29 至 31 中任一项所述的节点，其中，所述第一节点为所述待删除节点；

所述执行单元还用于：

接收所述第一节点在进行预投票交互期间或者之后发送的另一交易请求，其中，所述另一交易请求用于请求执行另一交易，所述另一交易与删除所述待删除节点的交易不同；

在与所述区块链系统中的各个节点达成不执行所述另一交易的共识之后，拒绝执行所述另一交易。

36、根据权利要求 29 至 31 中任一项所述的节点，其中，所述区块链系统包括联盟链系统。

37、一种计算设备，包括：

至少一个处理器；

与所述至少一个处理器进行通信的存储器，其上存储有可执行指令，所述可执行指令在被所述至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器实现根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

38、一种计算设备，包括：

至少一个处理器；

与所述至少一个处理器进行通信的存储器，其上存储有可执行指令，所述可执行指令在被所述至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器实现根据权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法。

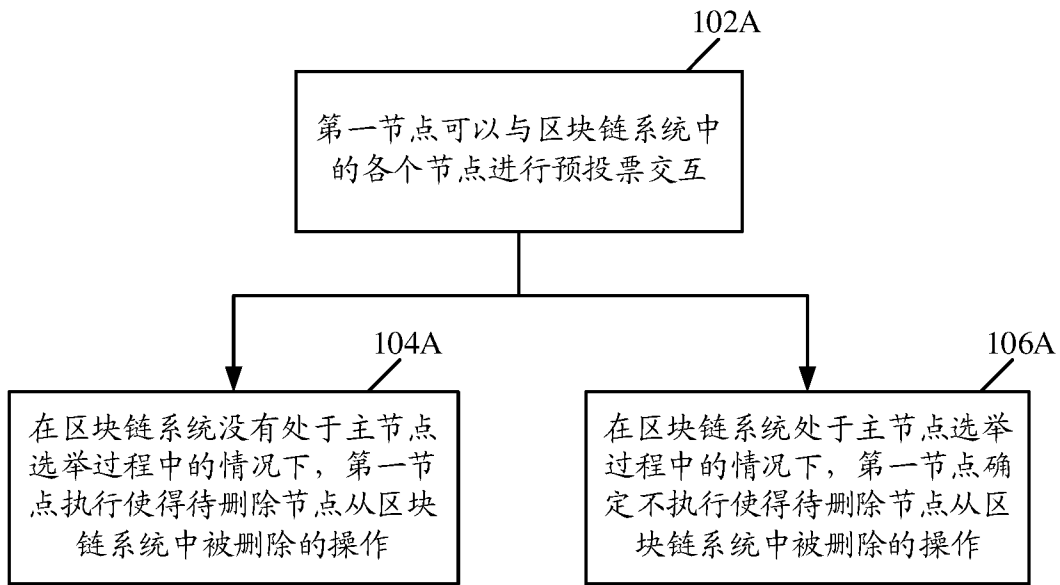


图 1A

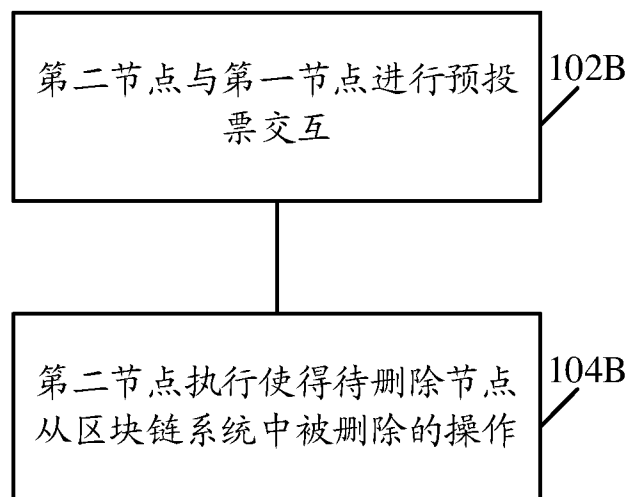


图 1B

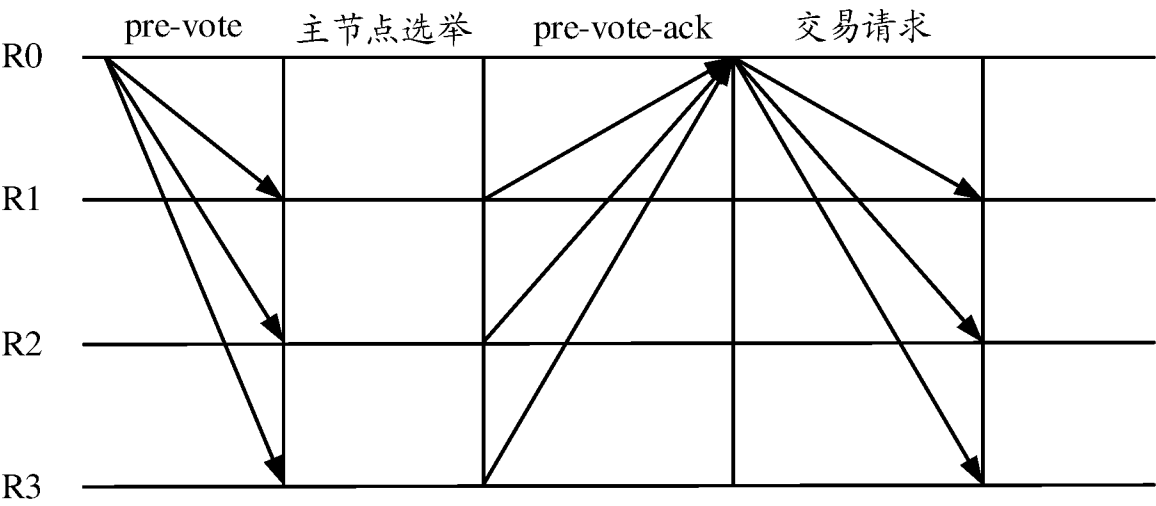


图 2

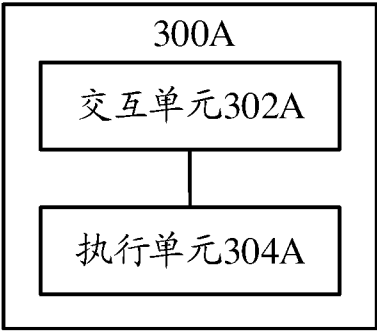


图 3A

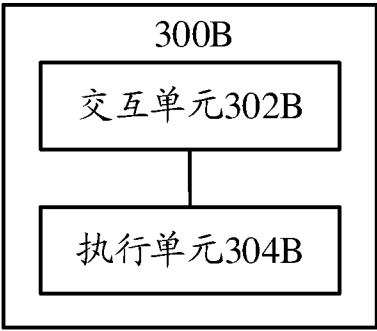


图 3B

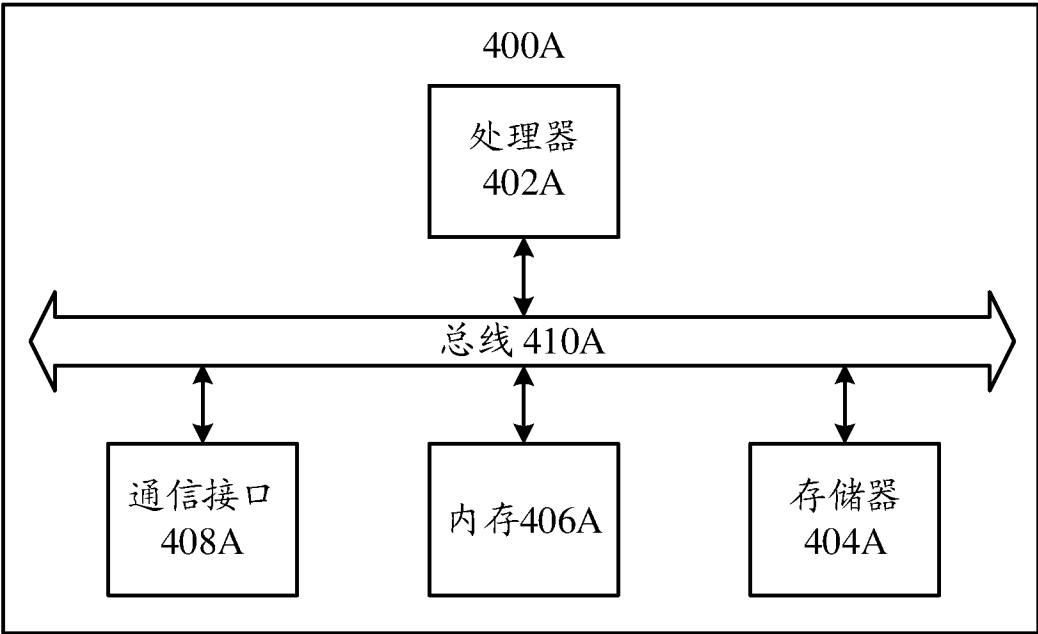


图 4A

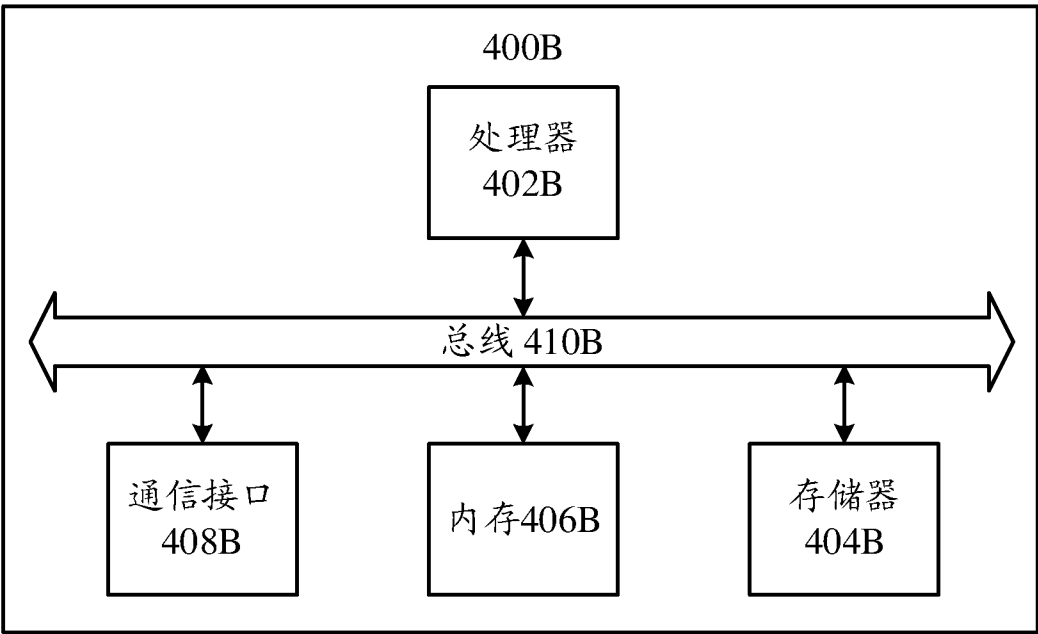


图 4B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/139713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24(2006.01)i; H04L 29/08(2006.01)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)

H04L; G06Q; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: 区块链, 节点, 管理, 主节点, 选举, 过程, 期间, 删除, 增加, 不, 执行, blockchain, node, management, master, select, elect, delete, add

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111049696 A (ALIPAY (HANGZHOU) INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 April 2020 (2020-04-21) claims 1-38	1-38
X	CN 106331046 A (ZTE CORPORATION) 11 January 2017 (2017-01-11) description, paragraphs [0002]-[0005]	1, 7-11, 16-19, 25-29, 34-38
A	CN 106331046 A (ZTE CORPORATION) 11 January 2017 (2017-01-11) entire document	2-6, 12-15, 20-24, 30-33
A	CN 108134706 A (INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA LIMITED) 08 June 2018 (2018-06-08) entire document	1-38
A	CN 109426567 A (HUILIANFENG (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 March 2019 (2019-03-05) entire document	1-38
A	US 2019327084 A1 (ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RES INST.) 24 October 2019 (2019-10-24) entire document	1-38



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

02 March 2021

Date of mailing of the international search report

16 March 2021

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/139713

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111049696	A	21 April 2020	CN	111049696	B	12 June 2020
CN	106331046	A	11 January 2017	WO	2017000666	A1	05 January 2017
CN	108134706	A	08 June 2018	CN	108134706	B	18 August 2020
CN	109426567	A	05 March 2019	CN	109427012	A	05 March 2019
				CN	109426952	A	05 March 2019
US	2019327084	A1	24 October 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/139713

A. 主题的分类 H04L 12/24(2006.01)i; H04L 29/08(2006.01)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) H04L; G06Q; 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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: 区块链, 节点, 管理, 主节点, 选举, 过程, 期间, 删除, 增加, 不, 执行, blockchain, node, management, master, select, elect, delete, add																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111049696 A (支付宝杭州信息技术有限公司) 2020年 4月 21日 (2020 - 04 - 21) 权利要求1-38</td> <td>1-38</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106331046 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0002]-[0005]段</td> <td>1, 7-11, 16-19, 25-29, 34-38</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106331046 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文</td> <td>2-6, 12-15, 20-24, 30-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108134706 A (中国工商银行股份有限公司) 2018年 6月 8日 (2018 - 06 - 08) 全文</td> <td>1-38</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109426567 A (汇链丰北京科技有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 全文</td> <td>1-38</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019327084 A1 (ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RES INST) 2019年 10月 24日 (2019 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-38</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111049696 A (支付宝杭州信息技术有限公司) 2020年 4月 21日 (2020 - 04 - 21) 权利要求1-38	1-38	X	CN 106331046 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0002]-[0005]段	1, 7-11, 16-19, 25-29, 34-38	A	CN 106331046 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	2-6, 12-15, 20-24, 30-33	A	CN 108134706 A (中国工商银行股份有限公司) 2018年 6月 8日 (2018 - 06 - 08) 全文	1-38	A	CN 109426567 A (汇链丰北京科技有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 全文	1-38	A	US 2019327084 A1 (ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RES INST) 2019年 10月 24日 (2019 - 10 - 24) 全文	1-38
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 111049696 A (支付宝杭州信息技术有限公司) 2020年 4月 21日 (2020 - 04 - 21) 权利要求1-38	1-38																					
X	CN 106331046 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0002]-[0005]段	1, 7-11, 16-19, 25-29, 34-38																					
A	CN 106331046 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	2-6, 12-15, 20-24, 30-33																					
A	CN 108134706 A (中国工商银行股份有限公司) 2018年 6月 8日 (2018 - 06 - 08) 全文	1-38																					
A	CN 109426567 A (汇链丰北京科技有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 全文	1-38																					
A	US 2019327084 A1 (ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RES INST) 2019年 10月 24日 (2019 - 10 - 24) 全文	1-38																					
☐ 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 2021年 3月 2日		国际检索报告邮寄日期 2021年 3月 16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		受权官员 李彦欣 电话号码 86-010-62089375																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/139713

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	111049696	A	2020年 4月 21日	CN 111049696 B	2020年 6月 12日
CN	106331046	A	2017年 1月 11日	WO 2017000666 A1	2017年 1月 5日
CN	108134706	A	2018年 6月 8日	CN 108134706 B	2020年 8月 18日
CN	109426567	A	2019年 3月 5日	CN 109427012 A	2019年 3月 5日
				CN 109426952 A	2019年 3月 5日
US	2019327084	A1	2019年 10月 24日	无	