(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111444203 B
(45)授权公告日 2021.09.28

(21)申请号 202010212529.5

(22)申请日 2020.03.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111444203 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(73)专利权人 腾讯科技(深圳)有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层

(72)发明人 李茂材 王宗友 张劲松 周开班 时一防 黄焕坤 刘区城 刘攀 蓝虎 杨常青 朱耿良 孔利

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 熊永强 杜维

(51)Int.Cl.
G06F 16/23(2019.01)
G06F 16/27(2019.01)
G06F 21/64(2013.01)
G06Q 40/04(2012.01)

审查员 刘子文

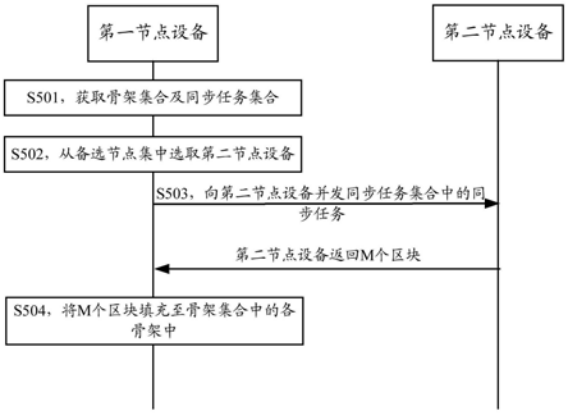
权利要求书3页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

一种同步处理方法、装置、设备及介质

(57)摘要

本申请实施例提供一种同步处理方法、装置、设备及介质，其中的方法由区块链网络中的第一节点设备执行，区块链网络包括备选节点集，备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备，该方法包括：获取骨架集合及同步任务集合，骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；骨架集合中包含P个骨架，同步任务集合中包括P个同步任务，一个骨架对应一个同步任务；其中M、P均为正整数；从备选节点集中选取第二节点设备；向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使第二节点设备执行所述同步任务并返回M个区块；将M个区块填充至所述骨架集合中的各骨架中。本申请可有效提高同步处理效率。



CN 111444203 B

1.一种同步处理方法,其特征在于,所述方法由区块链网络中的第一节点设备执行,所述区块链网络包括备选节点集,所述备选节点集中包含多个与所述第一节点设备相连接的备选节点设备,所述方法包括:

获取骨架集合及同步任务集合,所述骨架集合用于存储所述第一节点设备待同步的M个区块;所述骨架集合中包含P个骨架,所述同步任务集合中包括P个同步任务,一个骨架对应一个同步任务;每个骨架包括按序排列的多个数据单元,多个连续区块顺序存储于每个骨架的多个数据单元中;每个同步任务中均携带指示信息,所述指示信息包括骨架中首尾两个数据单元对应的区块的索引;其中M、P均为正整数;

按照策略从所述备选节点集中选取第二节点设备,所述第二节点设备是所述备选节点集中的至少一个备选节点设备;所述策略包括以下任一种或多种:按照存储情况匹配方式选取,按照处理性能匹配方式选取,以及按照信任度匹配方式选取;

向所述第二节点设备并发所述同步任务集合中的同步任务,使所述第二节点设备执行所述同步任务并返回所述M个区块;其中,每个第二节点设备按照接收到的同步任务中的指示信息,一次性返回所述接收到的同步任务所指示的待同步的区块;若所述第二节点设备中未存储所述接收到的同步任务所指示的待同步的区块,则所述第二节点设备从所述区块链网络中的其他节点设备处获取所述待同步的区块并返回;

将所述M个区块填充至所述骨架集合中的各骨架中。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述骨架集合中包括目标骨架,所述目标骨架是所述P个骨架中的任一个;

所述目标骨架包括N个数据单元,所述N个数据单元用于存储所述第一节点设备待同步的N个区块,所述N个区块与所述N个数据单元一一对应,N为正整数且N≤M。

3.如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述目标骨架中的N个数据单元按序排列,所述N个区块是所述区块链网络中的连续区块;

所述N个数据单元中的第i个数据单元用于存储所述N个区块中的第i个区块;i为正整数且1≤i≤N。

4.如权利要求2所述的方法,其特征在于,目标第二节点设备是指第二节点设备中的任一个;所述目标第二节点设备用于执行所述目标骨架对应的目标同步任务,并向所述第一节点设备返回所述N个区块;

所述第一节点设备将所述N个区块填充至所述目标骨架包括:将所述N个区块分别填充至所述目标骨架的N个数据单元中。

5.如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

从所述目标骨架中读取所述N个数据单元存储的N个区块,并将读取的所述N个区块按序添加至所述第一节点设备本地存储的第一区块链上。

6.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述策略包括按照信任度匹配方式选取;所述按照策略从所述备选节点集中选取第二节点设备,包括:

获取所述备选节点集中的各个备选节点设备的信任度;

将所述备选节点集中信任度高于信任阈值的至少一个备选节点设备确定为所述第二节点设备。

7.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述策略包括按照处理性能匹配方式选取,

所述按照策略从所述备选节点集中选取第二节点设备，包括：

获取所述备选节点集中的各个备选节点设备的处理性能；

将所述备选节点集中处理性能优于性能阈值的至少一个备选节点设备确定为所述第二节点设备。

8.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述策略包括按照存储情况匹配方式选取；所述按照策略从所述备选节点集中选取第二节点设备，包括：

接收所述备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明；

根据所述备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明从所述备选节点集中选择至少一个备选节点设备确定为所述第二节点设备。

9.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取骨架集合，包括：

获取所述区块链网络中的参考区块链的区块高度，以及获取所述第一节点设备本地存储的第一区块链的区块高度；

将所述参考区块链的区块高度与所述第一区块链的区块高度之间相差的M个区块确定为所述第一节点设备待同步的区块；

根据所述M个区块构建所述骨架集合。

10.一种同步处理装置，其特征在于，所述同步处理装置设于区块链网络中的第一节点设备中，所述区块链网络包括备选节点集，所述备选节点集中包含多个与所述第一节点设备相连接的备选节点设备，所述同步处理装置包括：

获取单元，用于获取骨架集合及同步任务集合，所述骨架集合用于存储所述第一节点设备待同步的M个区块；所述骨架集合中包含P个骨架，所述同步任务集合中包括P个同步任务，一个骨架对应一个同步任务；每个骨架包括按序排列的多个数据单元，多个连续区块顺序存储于每个骨架的多个数据单元中；每个同步任务中均携带指示信息，所述指示信息包括骨架中首尾两个数据单元对应的区块的索引；其中M、P均为正整数；

处理单元，用于按照策略从所述备选节点集中选取第二节点设备，所述第二节点设备是所述备选节点集中的至少一个备选节点设备；所述策略包括以下任一种或多种：按照存储情况匹配方式选取，按照处理性能匹配方式选取，以及按照信任度匹配方式选取；向所述第二节点设备并发所述同步任务集合中的同步任务，使所述第二节点设备执行所述同步任务并返回所述M个区块；其中，每个第二节点设备按照接收到的同步任务中的指示信息，一次性返回所述接收到的同步任务所指示的待同步的区块；若所述第二节点设备中未存储所述接收到的同步任务所指示的待同步的区块，则所述第二节点设备从所述区块链网络中的其他节点设备处获取所述待同步的区块并返回；以及将所述M个区块填充至所述骨架集合中的各骨架中。

11.一种同步处理设备，其特征在于，所述同步处理设备是区块链网络中的第一节点设备，所述区块链网络包括备选节点集，所述备选节点集中包含多个与所述第一节点设备相连接的备选节点设备；所述同步处理设备包括输入设备和输出设备，还包括：

处理器，适于实现一条或多条指令；以及，

计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一条或多条指令，所述一条或多条适于由所述处理器加载并执行如权利要求1-9任一项所述的同步处理方法。

12.一种计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有一条或多条指令，

所述一条或多条指令适于由处理器加载并执行如权利要求1-9任一项所述的同步处理方法。

一种同步处理方法、装置、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及区块链技术领域，具体涉及基于区块链的数据处理领域，尤其涉及一种同步处理方法、一种同步处理装置、一种同步处理设备及一种计算机存储介质。

背景技术

[0002] 现有技术中，当区块链网络中的某个节点设备在进行区块链的同步处理时，会从区块链网络中的其他节点设备(如共识节点设备或同步节点设备)处逐个逐个地获取所需的区块，这样的同步效率较低。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种同步处理方法、装置、设备及介质，可有效提高同步处理效率。

[0004] 一方面，本申请实施例提供一种同步处理方法，该方法由区块链网络中的第一节点设备执行，区块链网络包括备选节点集，备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备，该方法包括：

[0005] 获取骨架集合及同步任务集合，骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；骨架集合中包含P个骨架，同步任务集合中包括P个同步任务，一个骨架对应一个同步任务；其中M、P均为正整数；

[0006] 从备选节点集中选取第二节点设备，该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备；

[0007] 向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块；

[0008] 将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。

[0009] 一方面，本申请实施例提供一种同步处理装置，同步处理装置设于区块链网络中的第一节点设备中，区块链网络包括备选节点集，备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备，该同步处理装置包括：

[0010] 获取单元，用于获取骨架集合及同步任务集合，骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；骨架集合中包含P个骨架，同步任务集合中包括P个同步任务，一个骨架对应一个同步任务；其中M、P均为正整数；

[0011] 处理单元，用于从备选节点集中选取第二节点设备，该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备；向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块；以及将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。

[0012] 一种实施方式中，骨架集合中包括目标骨架，目标骨架是P个骨架中的任一个；

[0013] 目标骨架包括N个数据单元，N个数据单元用于存储第一节点设备待同步的N个区块，N个区块与N个数据单元一一对应，N为正整数且N≤M。

[0014] 一种实施方式中，目标骨架中的N个数据单元按序排列，N个区块是区块链网络中

的连续区块;N个数据单元中的第i个数据单元用于存储N个区块中的第i个区块;i为正整数且1≤i≤N。

[0015] 一种实施方式中,目标第二节点设备是指第二节点设备中的任一个;目标第二节点设备用于执行目标骨架对应的目标同步任务,并向第一节点设备返回N个区块;第一节点设备将N个区块填充至目标骨架的具体方式是:将N个区块分别填充至目标骨架的N个数据单元中。

[0016] 一种实施方式中,处理单元还用于:

[0017] 从目标骨架中读取N个数据单元存储的N个区块,并将读取的N个区块按序添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上。

[0018] 一种实施方式中,处理单元用于:

[0019] 获取备选节点集中的各个备选节点设备的信任度;

[0020] 将备选节点集中信任度高于信任阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0021] 一种实施方式中,处理单元用于:

[0022] 获取备选节点集中的各个备选节点设备的处理性能;

[0023] 将备选节点集中处理性能优于性能阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0024] 一种实施方式中,处理单元用于:

[0025] 接收备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明;

[0026] 根据备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明从备选节点集中选择至少一个备选节点设备确定为所述第二节点设备。

[0027] 一种实施方式中,获取单元用于:

[0028] 获取区块链网络中的参考区块链的区块高度,以及获取第一节点设备本地存储的第一区块链的区块高度;

[0029] 将参考区块链的区块高度与第一区块链的区块高度之间相差的M个区块确定为第一节点设备待同步的区块;

[0030] 根据M个区块构建骨架集合。

[0031] 一方面,本申请实施例提供一种同步处理设备,该同步处理设备是区块链网络中的第一节点设备,区块链网络包括备选节点集,备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备;该同步处理设备包括输入设备和输出设备,还包括:

[0032] 处理器,适于实现一条或多条指令;以及,

[0033] 计算机存储介质,计算机存储介质存储有一条或多条指令,一条或多条适于由处理器加载并执行上述的同步处理方法。

[0034] 一方面,本申请实施例提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质存储有一条或多条指令,一条或多条指令适于由处理器加载并执行上述的同步处理方法。

[0035] 本申请实施例中,第一节点设备在进行同步处理时,获取骨架集合及同步任务集合,该骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块;从备选节点集中选取第二节点设备,该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备;向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务,使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块;第一节点设备再将

M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。通过这种骨架填充的同步处理方式，在一次同步处理过程中可以并发多个骨架对应的同步任务，这样基于多个骨架可以一次性同步更多的区块，提升了同步处理的效率。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1示出了本申请一个示例性实施例提供的区块链的基础架构图；

[0038] 图2示出了本申请一个示例性实施例提供的区块链的结构示意图；

[0039] 图3示出了本申请一个示例性实施例提供的一种区块链网络的架构示意图；

[0040] 图4示出了本申请一个示例性实施例提供的一种骨架的结构示意图；

[0041] 图5示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理方法的流程图；

[0042] 图6示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理方法的流程图；

[0043] 图7示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理装置的结构示意图；

[0044] 图8示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理设备的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0046] 本申请实施例涉及区块链技术。区块链是指一套去中心化、具备分布式存储特点的基础架构，具体是一种按照时间顺序将数据区块用类似链表的方式组成的数据结构，能够安全存储有先后关系的、能在系统内进行验证的数据，并以密码学方式保证数据不可篡改和不可伪造。

[0047] 图1示出了本申请一个示例性实施例提供的区块链的基础架构图；如图1所示，区块链的基础架构按照由底至上的顺序主要包括101-105共5个层级结构。

[0048] 其中：

[0049] (1)信息数据和默克尔(Merkle)树位于底层101。此处的信息数据是指请求发布至区块链网络，但尚未形成区块的原始数据，例如可以是业务数据、交易数据等等。这些原始数据需要进一步加工(例如经过区块链网络中各节点的验证、进行散列运算等)才能被写入区块内。Merkle树是区块链技术的重要组成部分，区块链不会直接保存明文的原始数据，原始数据需要被执行散列运算，以散列值的方式被存储。默克尔树就用于将多个原始数据经散列运算形成的散列值按照二叉树结构组织起来，保存在区块的块体中。

[0050] (2)区块位于层级102。区块即数据块，底层101的信息数据经过进一步加工之后被写入至层级102中的区块内。多个区块按序连接成链式结构，即形成区块链，链式结构中，前一区块与相邻的后一区块具备父子关系。图2示出了本申请一个示例性实施例提供的区块

链的结构示意图;如图2所示,区块i-1(i为正整数)、区块i和区块i+1按序连接成链式结构。其中,区块i分为区块头和区块体两部分,区块头包含前一区块i-1的摘要值及本区块i的摘要值(即本区块的默克尔(Merkle)根)。区块体包含本区块i的完整数据,并以Merkle树的形式组织在一起。区块i-1与区块i具备父子关系,即区块i-1是区块i的父区块,区块i是区块i-1的子区块。同理,区块i是区块i+1的父区块,区块i+1是区块i的子区块。

[0051] (3)区块链所遵循的协议与机制位于层级103。这些协议可包括:P2P(Peer-to-Peer,对等式网络)协议;机制可包括但不限于:广播机制、共识机制(包括PoW(Proof Of Work,工作量证明)机制、POS(Proof Of Stake,权益证明)机制等核心机制)。

[0052] (4)区块链网络位于层级104。区块链网络由多个节点设备组成;节点设备可以为计算机设备,可包括但不限于:PC(Personal Computer,个人计算机)、服务器、矿机、智能手机、平板电脑、移动计算机等等。区块链网络中的各个节点设备以P2P方式组网,节点设备与节点设备之间按照P2P协议相互通信;各个节点设备共同遵循广播机制、共识机制(包括PoW机制、POS机制等核心机制),共同保证区块链上的数据的不可篡改、不可伪造性,同时实现区块链的去中心化、去信任化等特性。

[0053] (5)智能合约位于上层105。智能合约是一组情景——应对型的程序化规则和逻辑,是部署在区块链上的去中心化、可信息共享的程序代码。签署合约的各参与方就合约内容达成一致,以智能合约的形式部署在区块链中,即可不依赖任何中心机构自动化地代表各签署方执行合约。

[0054] 区块链的类型可包括:公有链(Public Blockchain)、私有链(Private Blockchain)和联盟链(Consortium Blockchain)。公有链对外公开,任何人可以加入并访问区块链;公有链上的区块可以被任何人查看,任何人也可以在公有链上发起交易,还可以随时参与公有链的共识过程。私有链仅在私有组织内部使用,区块链上的读写权限、参与记账权限按私有组织规则来制定;通常用于企业内部的数据管理、审计等。联盟链仅限于联盟成员参与,区块链上的读写权限、参与记账权限按联盟规则来制定;一般用于机构间的交易、结算或清算等场景。图1所示的区块链的基础架构是各种类型的区块链的发展基础,可以理解的是,不同类型的区块链对应的区块链网络的组网方式也会有一些差异。由于区块链具备去中心化、分布式存储、数据的不可篡改、不可伪造等特性,越来越多的业务活动(例如借贷活动、金融交易活动)基于区块链技术展开,以利用区块链的特性来保证业务活动的公平性和公开性。

[0055] 图3示出了本申请一个示例性实施例提供的一种区块链网络的架构示意图;该区块链网络包括多个节点设备(图中以7个节点设备为例进行说明);如图4所示,节点设备1和节点设备2为共识节点设备,而节点设备3至节点设备7均为同步节点设备。其中,共识节点设备是指不仅能够执行区块同步过程,同时还能够参与区块共识过程的节点设备;同步节点设备是仅能够执行区块同步过程,并不能参与区块共识过程的节点设备。

[0056] 区块链是一种分布式的应用模式,区块链网络中的每个节点设备各自存储有一条区块链;具体地:在图3所示的区块链网络中,节点设备1在该节点设备1的存储空间中存储区块链1,节点设备2在该节点设备2的存储空间中存储区块链2,节点设备3在该节点设备3的存储空间中存储区块链3,以此类推。由于网路连接性能差异、处理性能差异、加入区块链网络的时间差异等原因,区块链网络中的节点设备所存储的区块链之间会出现差异,区块

链网络中的各个节点设备需要通过同步等手段来保持各个节点设备所存储的区块链之间的一致性。例如:区块链网络中已存在n(n为正整数)个节点设备,某个节点设备n+1新加入至区块链网络中,对于该节点设备n+1而言,其存储空间中尚未保存任何区块,该节点设备n+1的区块链n+1的区块高度为0,而对已存在于区块链网络中的节点设备n则可能已存储了10001个区块,该节点设备n的存储空间所存储的区块链n的区块高度可能为10000,那么,节点设备n+1落后于节点设备n,该节点设备n+1需要执行区块同步过程,获取区块高度0至区块高度10000之间的所有区块来更新自己的区块链n+1,以追赶上节点设备n。实际应用中,区块链网络中产生的新区块需要先由共识节点设备进行共识,共识成功之后由共识节点设备将该新区块添加至该共识节点设备本地存储的区块链上,区块链网络中的同步节点设备再从共识节点设备处获取该新区块并添加至该同步节点设备本地存储的区块链上,完成区块同步过程。基于此,通常认可共识节点设备中存储的区块链是区块链网络中最长(或最完整)的区块链,可以将共识节点设备存储的区块链作为同步处理过程中的参考区块链。

[0057] 基于图3所示的区块链网络的架构,本申请实施例提出一种同步处理方案,该方案引入骨架(Framework)的概念。图4示出了本申请一个示例性实施例提供的一种骨架的结构示意图;骨架是一种数据结构。一个骨架包含多个数据单元401,每个数据单元用于存储一个区块。参见图4所示的例子,设区块链网络中的任一节点设备(假设是图3所示的节点设备3)需要同步区块1至区块100这100个区块,那么该节点设备3的同步处理流程可包括如下步骤(1)-(4):

[0058] (1)根据待同步的区块构建骨架集合,该骨架集合中包含一个或多个骨架。

[0059] 如图4所示,设骨架集合中共包括10个骨架,每个骨架均包括10个数据单元401,这些数据单元401被预留以在该节点设备3获取到同步区块之后,用来存储这些同步区块;以骨架1为例:骨架1包括10个数据单元401,这些数据单元按序排列,第一个数据单元用于存储区块1,第二个数据单元用来存储区块2,以此类推。骨架集合中,每个骨架包括的数据单元的数量可以相同,如图4所示每个骨架均可包括10个数据单元;当然,各个骨架包括的数据单元数量也可以不同,例如图4中骨架1可包括10个数据单元,骨架2可包括5个数据单元,骨架3可包括15个数据单元,等等。节点设备3可以根据实际情况来设置骨架的数量及骨架包括的数据单元的数量,此处的实际情况可包括但不限于:备选节点集中的节点设备的数量和处理能力、节点设备3的实际并发处理能力等等。

[0060] (2)为骨架集合创建同步任务集合,该同步任务集合中包含一个或多个同步任务;一个骨架对应一个同步任务。

[0061] 如图4所示,骨架1对应同步任务1,骨架2对应同步任务2,骨架3对应同步任务3,以此类推。每个骨架对应的同步任务用于指示返回该骨架用于存储的多个区块,例如:骨架1对应的同步任务1用于指示向节点设备3返回骨架1用于存储的区块1-区块10;再如:骨架2对应的同步任务2用于指示向节点设备3返回骨架2用于存储的区块11-区块20。可以理解的是,同步任务中携带指示信息,该指示信息可以包括骨架中首尾两个数据单元对应的区块的索引,此处的索引可以是区块的哈希值,或者是区块的生成时间戳,或者是区块对应的区块高度。这样当其他节点设备接收到该同步任务之后,则根据指示信息中的两个区块的索引向该节点设备3返回该骨架中该两个区块及两个区块之间的所有区块。该指示信息也可以包括骨架用于存储的所有区块的索引,这样当其他节点设备接收到该同步任务之后,则

根据所需的所有区块的索引向该节点设备3返回所需的所有区块。

[0062] (3)选择第二节点设备，该第二节点设备是指区块链网络中与第一节点设备相连接的、用于执行同步任务的至少一个节点设备。

[0063] 首先确定备选节点集，备选节点集中包含的是与节点设备3直接相连接的备选节点设备。如图3所示，节点设备3的备选节点集中包括节点设备1、节点设备4-节点设备7。由于节点设备1是共识节点设备，还需执行共识任务，因此为了避免给节点设备1造成处理负担，同时为了提升同步效率，可以从备选节点集中选择节点设备4-节点设备7作为第二节点设备来执行同步任务。其次再为每个同步任务匹配相应的第二节点设备，这里的匹配主要有如下策略：

[0064] 策略一：按照存储情况匹配。将同步任务匹配给存储有相应区块的第二节点设备；例如：同步任务1要求同步区块1-区块10，那么选择存储有区块1-区块10的第二节点设备来执行同步任务1；再如：同步任务2要求同步区块81-区块90，那么选择存储有区块81-区块90的第二节点设备来执行同步任务2。

[0065] 策略二：按照处理性能匹配。可按照处理性能从多个第二节点设备中选择一个来执行某个同步任务。例如：节点设备4的处理性能优于节点设备5，可以选择节点设备4来执行同步任务1。处理性能包括但不限于CPU处理速度、并发处理量、网路带宽资源等等。处理性能越高，表示执行度越高，越能够快速执行同步任务。

[0066] 策略三：按照信任度匹配。信任度是指用于描述节点设备可信任的程度的信息，信任度越高，表示该节点设备可信任的程度越高，通常，官方机构所使用的节点设备的信任度高于非官方机构所使用的节点设备的信任度。在一种实施方式中，信任度可以是采用分值来表示，例如信任度分值范围包括[0,10]，信任度分值越高，则表示可信任程度越高。另一种实施方式中，信任度可以采用等级来表示，例如信任度等级包括高、中、低三个等级，该三个等级的可信任的程度依次降低。可按照信任度从多个第二节点设备中选择一个来执行某个同步任务。例如：节点设备4的信任度高于节点设备5，可以选择节点设备4来执行同步任务1。

[0067] 一个同步任务由一个节点设备来执行，一个节点设备可执行多个同步任务。可以理解的是，上述策略并非穷举，本申请实施例还可适用于其他的策略，例如：随机匹配策略，即可以从多个第二节点设备中随机选取一个第二节点设备执行某个同步任务；再如：加权平均策略，即可以为多个影响因子(存储情况因子、信任度因子、处理性能因子)分别设置权重，按照加权平均的方式从多个第二节点设备中选择一个来执行该同步任务。另外，上述策略二和策略三中，如果被选择用于执行某个同步任务的第二节点设备本身并未存储该同步任务所指示的待同步的区块，该第二节点设备可以从区块链网络中的其他节点设备(如共识节点设备)处获取该区块并返回给第一节点设备，例如：同步任务1要求同步区块1-区块10，通过策略二或策略三选择节点设备4来执行同步任务1，但是该节点设备4中并未存储该区块1-区块10，那么该节点设备4可以从共识节点设备处获得该区块1-区块10并返回给第一节点设备。

[0068] (4)向第二节点设备并发多个同步任务，由第二节点设备来执行这些同步任务。

[0069] 以图4所示为例，设同步任务1和同步任务3由节点设备4执行，同步任务2、同步任务4和同步任务6由节点设备5来执行，同步任务5、同步任务6和同步任务9由节点设备6来执

行,同步任务7、同步任务8和同步任务10由节点设备7来执行。那么,节点设备3可以一次性并发这10个同步任务,第二节点设备(即节点设备4、节点设备5、节点设备6和节点设备7)可内部采用串行或并行方式来执行这些同步任务,将节点设备3所需的区块返回给节点设备3,从而使得节点设备3一次性同步处理过程就能获得所需同步的区块。

[0070] (5)将第二节点设备返回的区块填充至所述骨架集合中的各骨架中。

[0071] 以图4所示为例,将节点设备4执行同步任务1返回的区块1-区块10填充至骨架1的各数据单元中;将节点设备4执行3返回的区块21-区块30填充至骨架3的各数据单元中。待各个骨架填充完整后,第一节点设备可将各个骨架中存储的区块按序(例如按各区块的生成时间戳的先后顺序)添加至第一节点设备的本地区块链上,从而实现了第一节点设备的本地区块链的更新。

[0072] 需要说明的是,如果某个同步任务采用任何策略均未匹配到对应执行的第二节点设备,例如备选节点集中没有节点设备完整存储了某个骨架所需的区块;那么有可能骨架构建得不够合理,可以考虑重新构建骨架,重新更新同步任务;当然,也可以兼容现有的同步方式,将未匹配到节点设备的同步任务对应的骨架所需的区块逐个逐个的进行同步。

[0073] 本申请实施例提出的这种骨架填充的同步处理方案,基于一个骨架对应的一个同步任务,可以一次性同步多个区块,有效地提高了同步处理效率;进一步,在一次同步处理过程中还可以并发多个骨架对应的同步任务,这样基于多个骨架可以一次性同步更多的区块,进一步提升了同步处理的效率。

[0074] 图5示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理方法的流程图;该方法由区块链网络中的第一节点设备执行,该第一节点设备可以是区块链网络中的任一个节点设备,本申请后续实施例以第一节点设备是图3所示的区块链网络中的节点设备3为例进行说明。区块链网络包括备选节点集,备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备。该方法包括以下步骤S501-S504:

[0075] S501,获取骨架集合及同步任务集合,骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块;骨架集合中包含P个骨架,同步任务集合中包括P个同步任务,一个骨架对应一个同步任务;其中M、P均为正整数。

[0076] 以骨架集合中的任一个骨架为例来说明,该任一个骨架表示为目标骨架;目标骨架包括N个数据单元,N个数据单元用于存储第一节点设备待同步的N个区块,N个区块与N个数据单元一一对应,N为正整数且N≤M。目标骨架中的N个数据单元按序排列,N个区块是区块链网络中的连续区块;N个数据单元中的第i个数据单元用于存储N个区块中的第i个区块;i为正整数且1≤i≤N。参见图4所示的示例,目标骨架可以是骨架1-骨架10中的任一个骨架,以目标骨架为骨架1为例,N为10,目标骨架的第一个数据单元用于存储区块1,目标骨架的第二个数据单元用于存储区块2,以此类推。目标骨架对应目标同步任务,该目标同步任务中携带指示信息,该指示信息可以包括目标骨架中首尾两个数据单元对应的区块的索引,此处的索引可以是区块的哈希值,或者是区块的生成时间戳,或者是区块对应的区块高度。该指示信息也可以包括目标骨架用于存储的所有区块的索引。以目标骨架为图4所示的骨架1为例,目标同步任务可以包括指示信息,该指信息可以包括区块1和区块10的索引,也可以包括区块1-区块10的索引。

[0077] 可以理解的是,本申请实施例中,目标骨架的数据单元按序排列仅为一种举例,目

标骨架的数据单元也可以不按序排列;当然,目标骨架中所存储的N个区块也可以不是连续区块;或者,目标骨架中的数据单元也可以不用按序来存储N个区块;在此情况下,目标同步任务中包含的指示信息则包含N个区块的索引即可。

[0078] S502,从备选节点集中选取第二节点设备。

[0079] 该第二节点设备是指备选节点集中用于执行同步任务的至少一个节点设备。本步骤可以采用上述的策略来选取第二节点设备,该策略可包括但不限于以下任一种:按照存储情况匹配方式来选取,按处理性能匹配方式来选择以及按照信任度匹配方式来选取。

[0080] S503,向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务,使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块。

[0081] 此处的并发包括一次性并发和分批次并发。所谓一次性并发是指第一节点设备可以一次性将该同步任务集合中的所有同步任务发送给第二节点设备,这样可以一次性同步所需的所有区块。所谓分批次并发是指第一节点设备对该同步任务集合中的同步任务进行批次划分,分批次并发这些同步任务。其中,批次划分方式例如可以是按照区块的顺序,索引在先的区块对应的同步任务的批次先于索引在后的区块对应的同步任务。

[0082] S504,将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。

[0083] 填充的过程是指将区块存储至对应的数据单元中的过程。第一节点设备会将第二节点设备返回的M个区块依次填充至各骨架的数据单元中。以目标骨架为例,设目标骨架对应目标同步任务,目标骨架是骨架集合中的任一个,目标同步任务是同步任务集合中的任一个。目标第二节点设备是指步骤S502为目标同步任务选取的一个第二节点设备;目标同步任务经步骤S503发送至目标第二节点设备后,目标第二节点设备执行该目标同步任务,并向第一节点设备返回N个区块;则第一节点设备将该N个区块分别填充至所述目标骨架的N个数据单元中。

[0084] 本申请实施例中,第一节点设备在进行同步处理时,获取骨架集合及同步任务集合,该骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块;从备选节点集中选取第二节点设备,该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备;向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务,使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块;第一节点设备再将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。通过这种骨架填充的同步处理方式,基于一个骨架对应的一个同步任务,可以一次性同步多个区块,有效地提高了同步处理效率。在一次同步处理过程中可以并发多个骨架对应的同步任务,这样基于多个骨架可以一次性同步更多的区块,进一步提升了同步处理的效率。

[0085] 图6示出了本申请另一个示例性实施例提供的一种同步处理方法的流程图;该方法由区块链网络中的第一节点设备执行,该第一节点设备可以是区块链网络中的任一个节点设备,本申请后续实施例以第一节点设备是图3所示的区块链网络中的节点设备3为例进行说明。区块链网络包括备选节点集,备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备。该方法包括以下步骤S601-S608:

[0086] S601,获取区块链网络中的参考区块链的区块高度,以及获取第一节点设备本地存储的第一区块链的区块高度。

[0087] 参考区块链是指区块链网络中的各个节点设备存储的区块链中,最长(或最完整)的那条区块链,通常是指共识节点设备所存储的区块链。其中,区块高度用于表示连接在区

块链上的区块数量。区块高度是区块的标志符，可用来指示区块在区块链中的位置；区块链中创始区块的区块高度默认为0，创始区块之后的第一个区块的区块高度为1(该第一个区块简称为区块1)，创始区块之后的第二个区块的区块高度为2(该第二个区块简称区块2)，以此类推。举例来说，参考区块链的当前区块的区块高度为100(此当前区块可简称为区块100)，这表示已经有100个区块被堆叠在创始区块之上了，即从创始区块到区块100之间形成的参考区块链上的区块数量为101个。

[0088] S602，将参考区块链的区块高度与第一区块链的区块高度之间相差的M个区块确定为第一节点设备待同步的区块，M为正整数。

[0089] 假设参考区块链的区块高度为200，而第一区块链的区块高度为100，那么它们之间相差的100个区块包括区块101-区块200，这相差的100个区块则为第一节点设备待同步的区块，即此时M＝100。

[0090] S603，根据M个区块构建骨架集合。该骨架集合中包含P个骨架，其中P为正整数。关于骨架集合的构建可以参见图4所示实例，在此不赘述。

[0091] S604，为骨架集合创建同步任务集合，该同步任务集合中包括P个同步任务，一个骨架对应一个同步任务。

[0092] S605，从备选节点集中选取第二节点设备，该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备。

[0093] 一种实施方式中，对应于上述的策略一，即步骤S605可以按照存储情况匹配方式来从备选节点集中选取第二节点设备。该步骤S605的选取流程可包括以下步骤s21-s22：

[0094] s21，接收备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明。

[0095] 区块存储声明包括备选节点设备的区块存储情况，例如：某个备选节点设备的区块存储声明中包括区块1-区块10的索引，那么表示该备选节点设备声明其存储有区块1-区块10。

[0096] s22，根据备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明从备选节点集中选择至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0097] 本步骤中，针对某个同步任务，可以将声明存储有该同步任务所指示的区块的节点设备确定为执行该同步任务的第二节点设备，这样可以保证该第二节点设备有能力执行该同步任务并能够返回该同步任务所指示的区块。步骤s21-s22按照区块存储情况来选取第二节点设备，可提升同步任务被成功执行的概率，提升同步处理的成功率。

[0098] 一种实施方式中，对应于上述的策略二，即步骤S605可以按照处理性能匹配方式来从备选节点集中选取第二节点设备。该步骤S605的选取流程可包括以下步骤s23-s24：

[0099] s23，获取备选节点集中的各个备选节点设备的处理性能。

[0100] s24，将备选节点集中处理性能优于性能阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0101] 步骤s23-s24中，处理性能包括但不限于CPU处理速度、并发处理量、网路带宽资源等等。处理性能越高，表示执行度越高，则该第二节点设备能够更快速协助第一节点设备进行同步处理，这样可以提升同步处理的安全性。性能阈值可以根据实际情况进行设定，例如：性能阈值可以是备选节点集中各个备选节点设备的处理性能的平均值，即处理性能高于平均值的至少一个备选节点设备可以被确定为是第二节点设备。

[0102] 一种实施方式中，对应于上述的策略三，即步骤S605可以按照信任度匹配方式来从备选节点集中选取第二节点设备。该步骤S605的选取流程可包括以下步骤s25-s26：

[0103] s25，获取备选节点集中的各个备选节点设备的信任度。

[0104] s26，将备选节点集中信任度高于信任阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0105] 步骤s25-s26中，信任度用于描述节点设备可信任的程度，信任度越高，表示该节点设备更为可信。其中，信任阈值可以根据实际情况进行设定，例如信任阈值可以为5分，信任度分值高于5分的至少一个备选节点设备可以被确定为是第二节点设备。通过信任度来选择第二节点设备，这样可以防止一些恶意节点来干扰同步处理过程，提升同步处理的安全性。

[0106] S606，向所述第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使所述第二节点设备执行同步任务并返回M个区块。

[0107] S607，将M个区块填充至所述骨架集合中的各骨架中。

[0108] S608，从各个骨架中读取各个数据单元存储的M个区块，并将读取的M个区块按序添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上。

[0109] 待各个骨架填充完整后，第一节点设备可将各个骨架中存储的区块按序(例如按各区块的生成时间戳的先后顺序)添加至第一节点设备的本地区块链上，从而实现了第一节点设备的本地区块链的更新。以目标骨架为例，第一节点设备从目标骨架中读取N个数据单元按序存储的N个区块，并将读取的N个区块添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上。骨架是一种数据结构，目标骨架中存储了N个区块后，将这N个区块顺序读取并依次添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上，这样第一区块链上就成功更新了N个区块。当骨架集合中所有骨架的区块均被依次添加至第一区块链上后，第一节点设备即可完成所有区块的同步，及时追赶上区块链网络中的其他节点设备。

[0110] 本申请实施例中，第一节点设备在进行同步处理时，获取骨架集合及同步任务集合，该骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；从备选节点集中选取第二节点设备；向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块；第一节点设备再将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。通过这种骨架填充的同步处理方式，基于一个骨架对应的一个同步任务，可以一次性同步多个区块，有效地提高了同步处理效率。在一次同步处理过程中可以并发多个骨架对应的同步任务，这样基于多个骨架可以一次性同步更多的区块，进一步提升了同步处理的效率。

[0111] 图7示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理装置的结构示意图；该同步处理装置设于区块链网络中的第一节点设备中，具体的，该同步处理装置可以是运行于第一节点设备中的一个计算机程序(包括程序代码)，例如该同步处理装置可以是第一节点设备中的一个应用软件；该同步处理装置可以用于执行图5-图6所示的方法中的相应步骤。该第一节点设备可以是区块链网络中的任一个节点设备，例如该第一节点设备是图3所示的区块链网络中的节点设备。区块链网络包括备选节点集，备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备；如图7所示，该同步处理装置包括：

[0112] 获取单元701，用于获取骨架集合及同步任务集合，骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；骨架集合中包含P个骨架，同步任务集合中包括P个同步任务，一个骨

架对应一个同步任务;其中M、P均为正整数;

[0113] 处理单元702,用于从备选节点集中选取第二节点设备,该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备;向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务,使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块;以及将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。

[0114] 一种实施方式中,骨架集合中包括目标骨架,目标骨架是P个骨架中的任一个;目标骨架包括N个数据单元,N个数据单元用于存储第一节点设备待同步的N个区块,N个区块与N个数据单元一一对应,N为正整数且N≤M。

[0115] 一种实施方式中,目标骨架中的N个数据单元按序排列,N个区块是区块链网络中的连续区块;N个数据单元中的第i个数据单元用于存储N个区块中的第i个区块;i为正整数且1≤i≤N。

[0116] 一种实施方式中,目标第二节点设备是指第二节点设备中的任一个;目标第二节点设备用于执行目标骨架对应的目标同步任务,并向第一节点设备返回N个区块;第一节点设备将N个区块填充至目标骨架的具体方式是:将N个区块分别填充至目标骨架的N个数据单元中。

[0117] 一种实施方式中,处理单元702还用于:

[0118] 从目标骨架中读取N个数据单元存储的N个区块,并将读取的N个区块按序添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上。

[0119] 一种实施方式中,处理单元702具体用于:

[0120] 获取备选节点集中的各个备选节点设备的信任度;

[0121] 将备选节点集中信任度高于信任阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0122] 一种实施方式中,处理单元702具体用于:

[0123] 获取备选节点集中的各个备选节点设备的处理性能;

[0124] 将备选节点集中处理性能优于性能阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0125] 一种实施方式中,处理单元702具体用于:

[0126] 接收备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明;

[0127] 根据备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明从备选节点集中选择至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0128] 一种实施方式中,获取单元701具体用于:

[0129] 获取区块链网络中的参考区块链的区块高度,以及获取第一节点设备本地存储的第一区块链的区块高度;

[0130] 将参考区块链的区块高度与第一区块链的区块高度之间相差的M个区块确定为第一节点设备待同步的区块;

[0131] 根据M个区块构建骨架集合。

[0132] 根据本申请的一个实施例,图7所示的同步处理装置中的各个单元可以分别或全部合并为一个或若干个另外的单元来构成,或者其中的某个(些)单元还可以再拆分为功能上更小的多个单元来构成,这可以实现同样的操作,而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述单元是基于逻辑功能划分的,在实际应用中,一个单元的功能也可以由多个单

元来实现，或者多个单元的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，该同步处理装置也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由多个单元协作实现。根据本申请的另一个实施例，可以通过在包括中央处理单元(CPU)、随机存取存储介质(RAM)、只读存储介质(ROM)等处理元件和存储元件的例如计算机的通用计算设备上运行能够执行如图5-图6所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序(包括程序代码)，来构造如图7中所示的同步处理装置，以及来实现本申请实施例的同步处理方法。计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上，并通过计算机可读记录介质装载于上述计算设备中，并在其中运行。

[0133] 本申请实施例中，第一节点设备在进行同步处理时，获取骨架集合及同步任务集合，该骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；从备选节点集中选取第二节点设备，该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备；向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块；第一节点设备再将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。通过这种骨架填充的同步处理方式，基于一个骨架对应的一个同步任务，可以一次性同步多个区块，有效地提高了同步处理效率。在一次同步处理过程中可以并发多个骨架对应的同步任务，这样基于多个骨架可以一次性同步更多的区块，进一步提升了同步处理的效率。

[0134] 图8示出了本申请一个示例性实施例提供的一种同步处理设备的结构示意图。该同步处理设备是区块链网络中的第一节点设备，该第一节点设备可以是区块链网络中的任一个节点设备，例如该第一节点设备是图3所示的区块链网络中的节点设备。区块链网络包括备选节点集，备选节点集中包含多个与第一节点设备相连接的备选节点设备。如图8所示，该同步处理设备至少包括处理器801、输入设备802、输出设备803以及计算机存储介质804。其中，处理器801、输入设备802、输出设备803以及计算机存储介质804可通过总线或者其它方式连接。计算机存储介质804可以存储在同步处理设备的存储器中，计算机存储介质804用于存储计算机程序，计算机程序包括程序指令，处理器801用于执行计算机存储介质804存储的程序指令。处理器801(或称CPU(Central Processing Unit，中央处理器))是同步处理设备的计算核心以及控制核心，其适于实现一条或多条指令，具体适于加载并执行一条或多条指令从而实现本申请实施例提供的相应方法流程或相应功能。

[0135] 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质(Memory)，计算机存储介质是同步处理设备中的记忆设备，用于存放程序和数据。可以理解的是，此处的计算机存储介质既可以包括同步处理设备中的内置存储介质，当然也可以包括同步处理设备所支持的扩展存储介质。计算机存储介质提供存储空间，该存储空间存储了同步处理设备的操作系统。并且，在该存储空间中还存放了适于被处理器801加载并执行的一条或多条的指令，这些指令可以是一个或多个的计算机程序(包括程序代码)。需要说明的是，此处的计算机存储介质可以是高速RAM存储器，也可以是非不稳定的存储器(non-volatile memory)，例如至少一个磁盘存储器；可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器的计算机存储介质。

[0136] 该计算机存储介质中存储有一条或多条指令；由处理器801加载并执行计算机存储介质中存放的一条或多条指令，以实现上述同步处理方法实施例中的相应步骤；具体实现中，计算机存储介质中的一条或多条指令由处理器801加载并执行如下步骤：

[0137] 获取骨架集合及同步任务集合，骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区

块;骨架集合中包含P个骨架,同步任务集合中包括P个同步任务,一个骨架对应一个同步任务;其中M、P均为正整数;

[0138] 从备选节点集中选取第二节点设备,该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备;

[0139] 向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务,使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块;

[0140] 将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。

[0141] 一种实施方式中,骨架集合中包括目标骨架,目标骨架是P个骨架中的任一个;目标骨架包括N个数据单元,N个数据单元用于存储第一节点设备待同步的N个区块,N个区块与N个数据单元一一对应,N为正整数且N≤M。

[0142] 一种实施方式中,目标骨架中的N个数据单元按序排列,N个区块是区块链网络中的连续区块;N个数据单元中的第i个数据单元用于存储N个区块中的第i个区块;i为正整数且1≤i≤N。

[0143] 一种实施方式中,目标第二节点设备是指第二节点设备中的任一个;目标第二节点设备用于执行目标骨架对应的目标同步任务,并向第一节点设备返回N个区块;第一节点设备将N个区块填充至目标骨架的具体方式是:将N个区块分别填充至目标骨架的N个数据单元中。

[0144] 一种实施方式中,计算机存储介质中的一条或多条指令由处理器801加载并且还执行如下步骤:

[0145] 从目标骨架中读取N个数据单元存储的N个区块,并将读取的N个区块按序添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上。

[0146] 一种实施方式中,计算机存储介质中的一条或多条指令由处理器801加载并执行从备选节点集中选取第二节点设备的步骤时,具体执行如下步骤:

[0147] 获取备选节点集中的各个备选节点设备的信任度;

[0148] 将备选节点集中信任度高于信任阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0149] 一种实施方式中,计算机存储介质中的一条或多条指令由处理器801加载并执行从备选节点集中选取第二节点设备的步骤时,具体执行如下步骤:

[0150] 获取备选节点集中的各个备选节点设备的处理性能;

[0151] 将备选节点集中处理性能优于性能阈值的至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0152] 一种实施方式中,计算机存储介质中的一条或多条指令由处理器801加载并执行从备选节点集中选取第二节点设备的步骤时,具体执行如下步骤:

[0153] 接收备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明;

[0154] 根据备选节点集中的各个备选节点设备的区块存储声明从备选节点集中选择至少一个备选节点设备确定为第二节点设备。

[0155] 一种实施方式中,计算机存储介质中的一条或多条指令由处理器801加载并执行获取骨架集合的步骤时,具体执行如下步骤:

[0156] 获取区块链网络中的参考区块链的区块高度,以及获取第一节点设备本地存储的

第一区块链的区块高度；

[0157] 将参考区块链的区块高度与第一区块链的区块高度之间相差的M个区块确定为第一节点设备待同步的区块；

[0158] 根据M个区块构建骨架集合。

[0159] 本申请实施例中，第一节点设备在进行同步处理时，获取骨架集合及同步任务集合，该骨架集合用于存储第一节点设备待同步的M个区块；从备选节点集中选取第二节点设备，该第二节点设备是备选节点集中的至少一个备选节点设备；向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务，使第二节点设备执行同步任务并返回M个区块；第一节点设备再将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中。通过这种骨架填充的同步处理方式，基于一个骨架对应的一个同步任务，可以一次性同步多个区块，有效地提高了同步处理效率。在一次同步处理过程中可以并发多个骨架对应的同步任务，这样基于多个骨架可以一次性同步更多的区块，进一步提升了同步处理的效率。

[0160] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

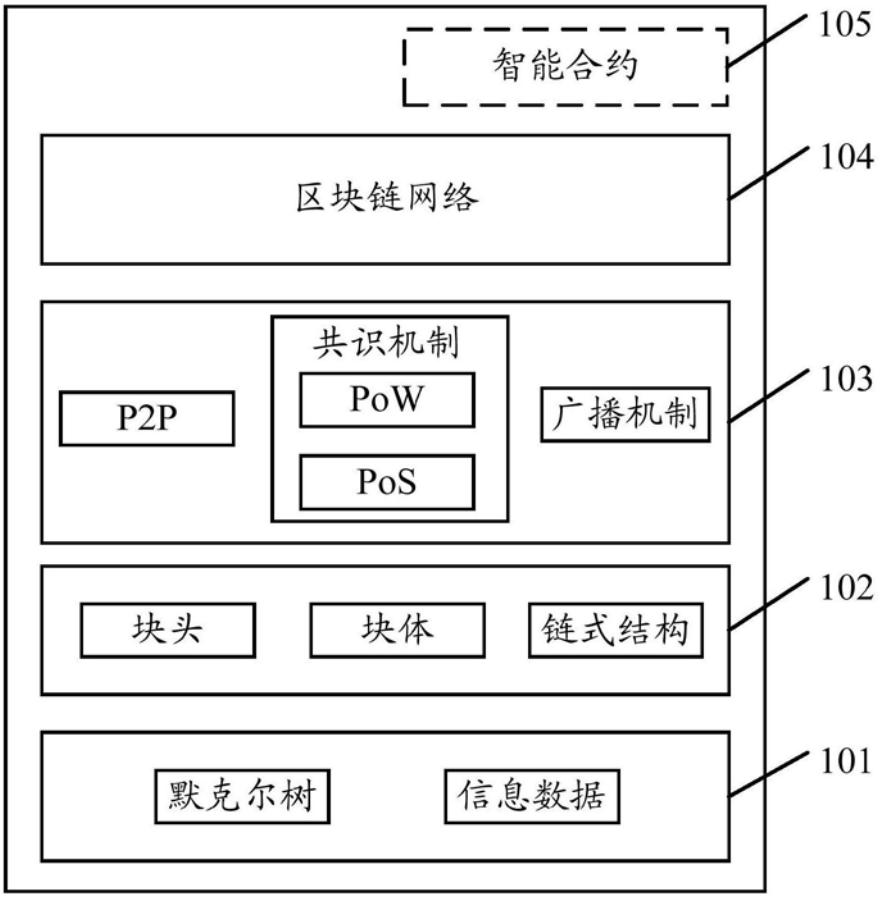

105
智能合约
104
区块链网络
103
共识机制
PoW
PoS
P2P
广播机制
102
块头
块体
链式结构
101
默克尔树
信息数据

图1

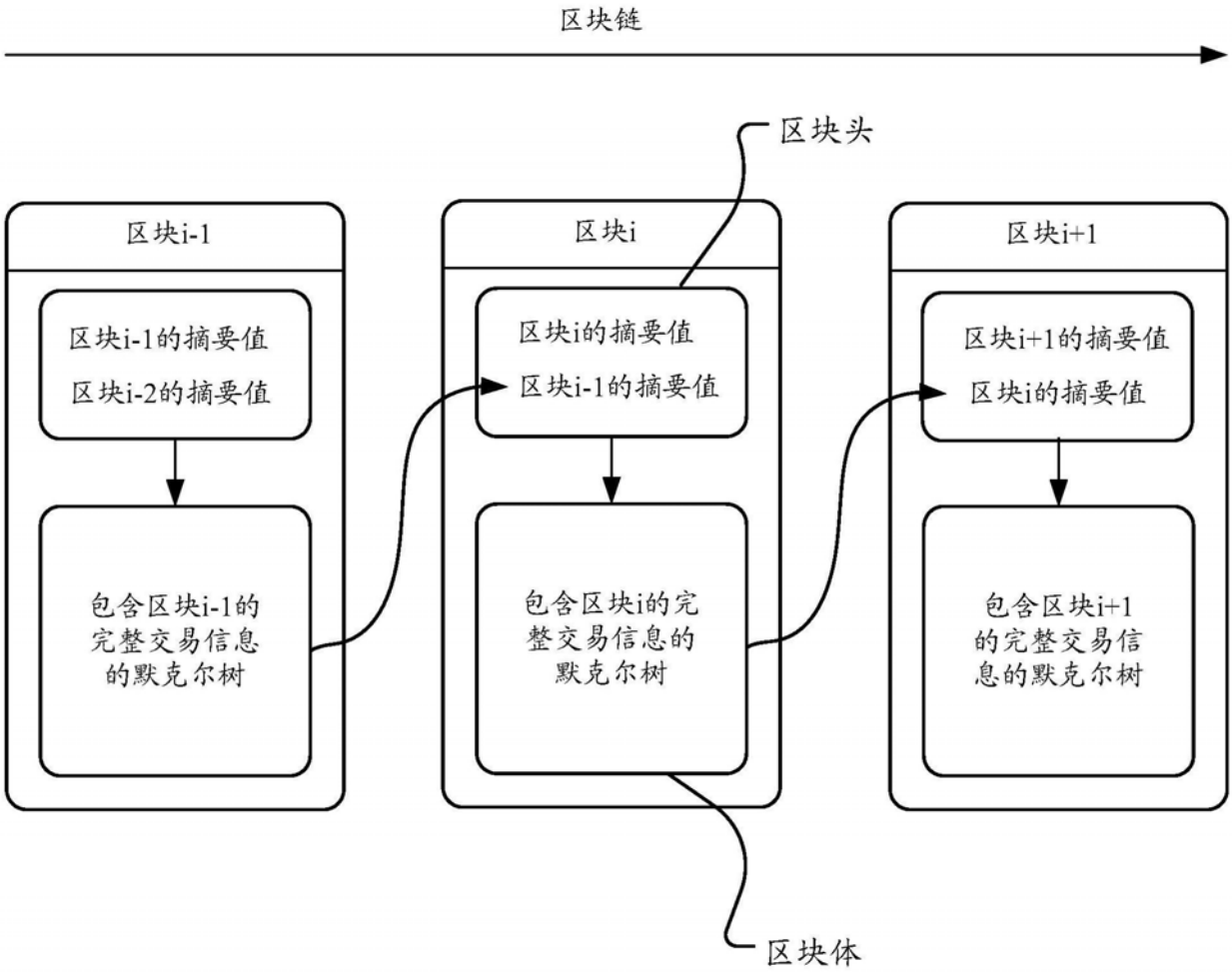

区块链
区块头
区块i-1
区块i
区块i+1
区块i-1的摘要值
区块i-2的摘要值
区块i的摘要值
区块i-1的摘要值
区块i+1的摘要值
区块i的摘要值
包含区块i-1的完整交易信息的默克尔树
包含区块i的完整交易信息的默克尔树
包含区块i+1的完整交易信息的默克尔树
区块体

图2

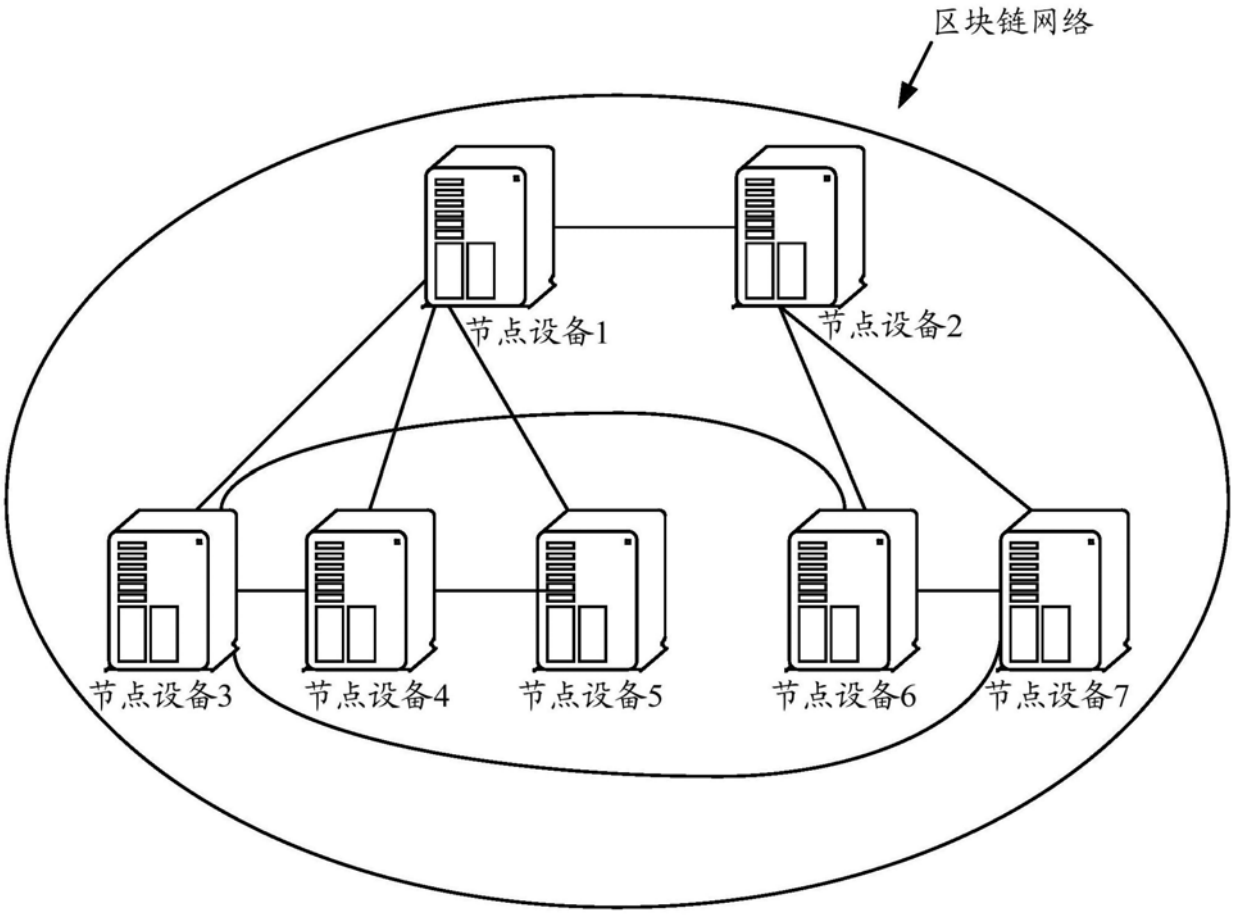


图3

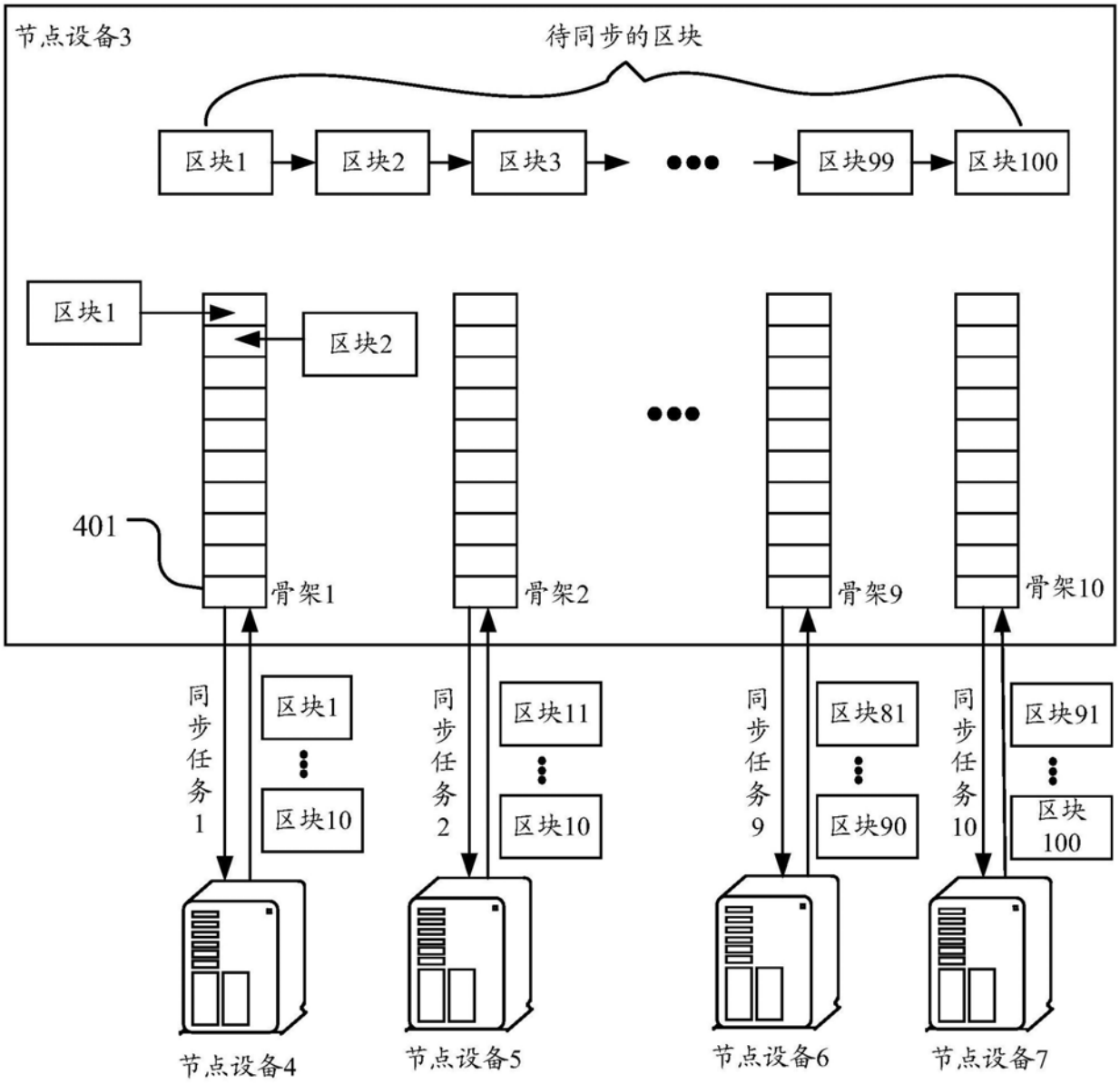

节点设备3
待同步的区块
区块1
区块2
区块3
区块99
区块100
区块1
区块2
401
骨架1
骨架2
骨架9
骨架10
同步任务1
区块1
区块10
同步任务2
区块11
区块10
同步任务9
区块81
区块90
同步任务10
区块91
区块100
节点设备4
节点设备5
节点设备6
节点设备7

图4

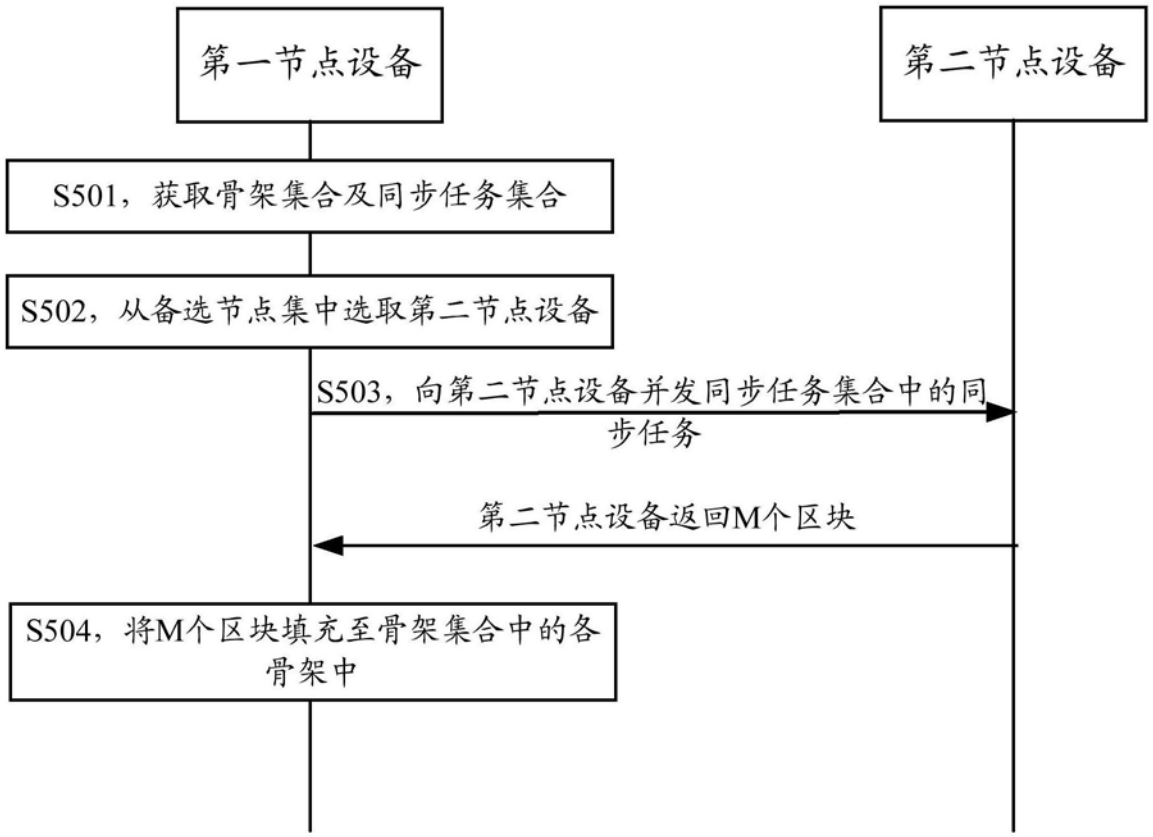

第一节点设备
第二节点设备
S501，获取骨架集合及同步任务集合
S502，从备选节点集中选取第二节点设备
S503，向第二节点设备并发同步任务集合中的同步任务
第二节点设备返回M个区块
S504，将M个区块填充至骨架集合中的各骨架中

图5

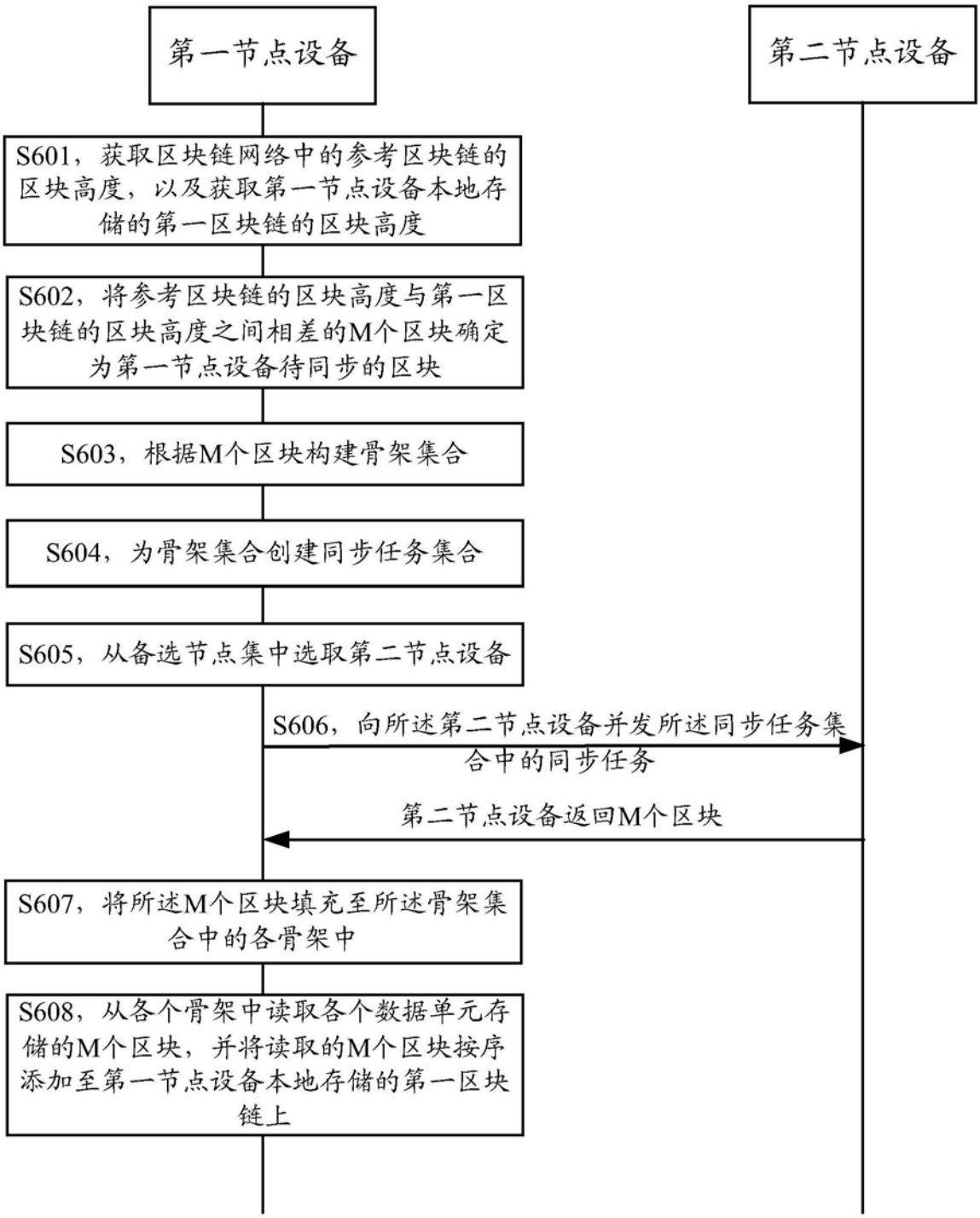

第一节点设备
第二节点设备
S601，获取区块链网络中的参考区块链的区块高度，以及获取第一节点设备本地存储的第一区块链的区块高度
S602，将参考区块链的区块高度与第一区块链的区块高度之间相差的M个区块确定为第一节点设备待同步的区块
S603，根据M个区块构建骨架集合
S604，为骨架集合创建同步任务集合
S605，从备选节点集中选取第二节点设备
S606，向所述第二节点设备并发所述同步任务集合中的同步任务
第二节点设备返回M个区块
S607，将所述M个区块填充至所述骨架集合中的各骨架中
S608，从各个骨架中读取各个数据单元存储的M个区块，并将读取的M个区块按序添加至第一节点设备本地存储的第一区块链上

图6

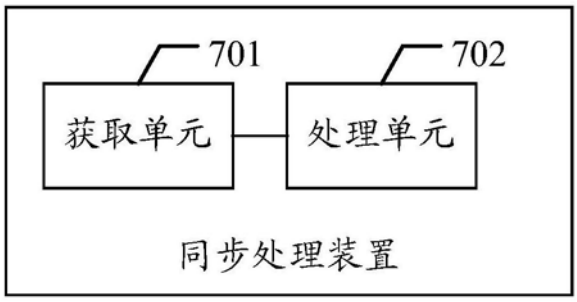

701
702
获取单元
处理单元
同步处理装置

图7

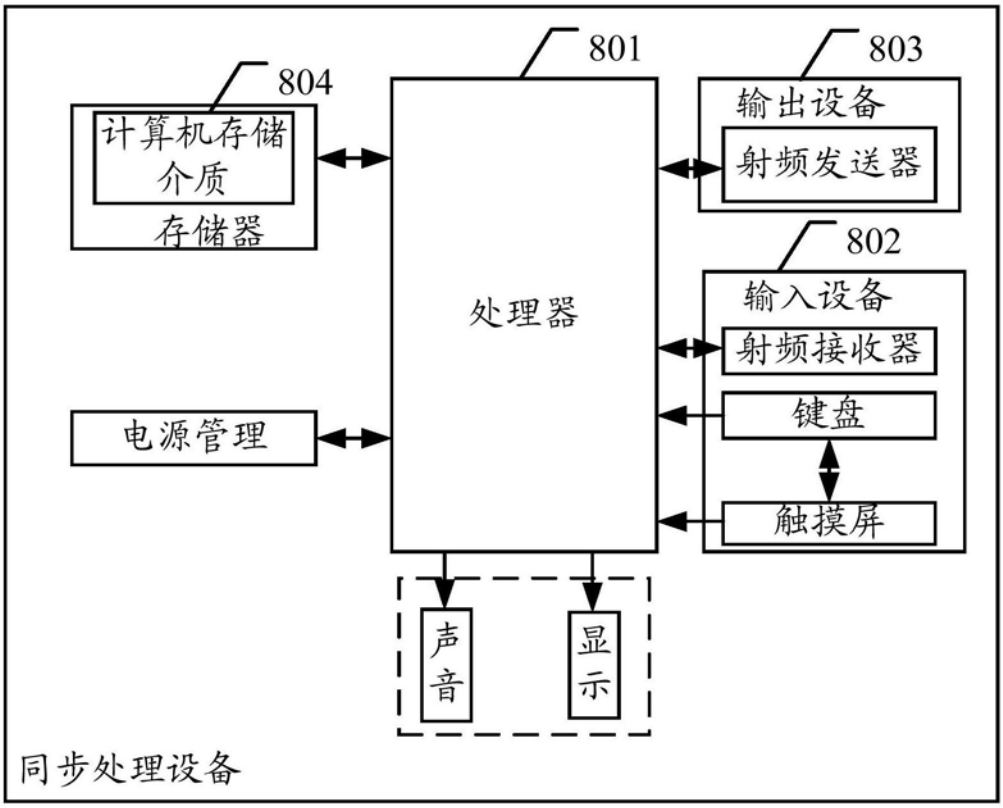

801
803
804
输出设备
计算机存储介质
存储器
射频发送器
802
处理器
输入设备
射频接收器
电源管理
键盘
触摸屏
声音
显示
同步处理设备

图8