

(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
2018年6月28日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/112940 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/111850
- (22) 国际申请日: 2016年12月23日 (23.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳前海达闼云端智能科技有限公司 (CLOUDMINDS (SHENZHEN) ROBOTICS SYSTEMS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 王健 (WANG, Jian); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518000 (CN)。 谢辉 (XIE, Hui); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1
- 号A栋201室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京英创嘉友知识产权代理事务所 (普通合伙) (INNOTRACK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市朝阳区德胜门外北沙滩1号院31号楼A1108室, Beijing 100083 (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, 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, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SERVICE EXECUTION METHOD AND DEVICE FOR BLOCKCHAIN NODE, AND NODE DEVICE

(54) 发明名称: 区块链节点的业务执行方法、装置及节点设备

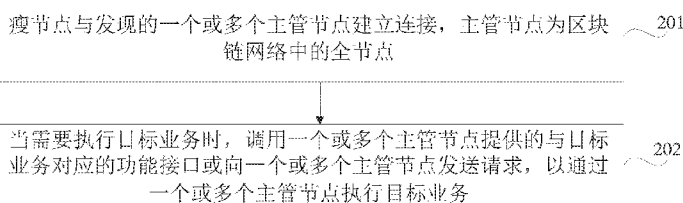


图 2

- 201 A thin node establishing a connection to one or more found managing nodes, wherein the managing nodes are full nodes in a blockchain network
- 202 When a target service needs to be executed, invoking a functional interface provided by the one or more managing nodes corresponding to the target service or sending a request to the one or more managing nodes, in order to execute the target service via the one or more managing nodes

(57) Abstract: Provided are a service execution method and device for a blockchain node, and a node device. The method comprises: a thin node establishing a connection to one or more found managing nodes, wherein the managing nodes are full nodes in a blockchain network (201); and when a target service needs to be executed, invoking a functional interface provided by the one or more managing nodes corresponding to the target service or sending a request to the one or more managing nodes, in order to execute the target service via the one or more managing nodes (202), wherein the request comprises information which is needed to execute the target service. The method achieves a corresponding function for a thin node via a managing node, so that the thin node does not need to synchronize any block heads or block data; no matter when a node starts, it can perform a corresponding service once it is started and is no need to wait for block synchronization, thereby improving efficiency and saving time; and there is no need to continuously perform block synchronization enabling saving on electric quantity and network traffic, thereby improving the user experience.

(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: 一种区块链节点的业务执行方法、装置及节点设备, 所述方法包括: 瘦节点与发现的一个或多个主管节点建立连接, 主管节点为区块链网络中的全节点 (201); 当需要执行目标业务时, 调用一个或多个主管节点提供的与目标业务对应的功能接口或向一个或多个主管节点发送请求, 以通过一个或多个主管节点执行目标业务 (202), 其中, 所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。该方法通过主管节点为瘦节点实现相应的功能, 使得瘦节点不需要同步任何区块头或区块数据, 无论节点何时启动, 一旦启动就可进行相应业务, 无需等待区块同步, 提高效率, 节省时间; 且不需要不断的进行区块同步, 可节省电量和网络流量, 提升用户体验。

区块链节点的业务执行方法、装置及节点设备

技术领域

本公开涉及信息技术领域，尤其涉及一种区块链节点的业务执行方法、装置及节点设备。

背景技术

区块链是由区块链网络中所有节点共同参与维护的去中心化分布式数据库系统，它是由一系列基于密码学方法产生的数据块组成，每个数据块即为区块链中的一个区块。根据产生时间的先后顺序，区块被有序地链接在一起，形成一个数据链条，被形象地称为区块链。区块链有其特有的区块产生、交易产生和验证协议，具有不可更改、不可伪造和完全可追溯等安全特性。

区块链网络基于 P2P 网络，每个参与交易和区块存储、验证、转发的 P2P 网络节点都是一个区块链网络中的节点。节点通过向区块链网络发布交易（Transaction）实现向区块链写入数据。节点发布的交易包括：节点按照预设的交易数据格式生成的交易数据包，以及利用该节点自己的私钥对该交易数据包进行的数字签名。数字签名用于证明该节点的身份。

节点发布的交易，被广播到区块链网络中的所有节点。区块链网络中的具有“矿工”功能的挖矿节点，构建新的空区块，作为候选区块。区块头的字段填充完成后，矿机开始挖矿，目标是找到一个使区块头哈希值小于难度目标的随机数（nonce）。求得解的矿机，将结果放进区块头，发送给它的所有相邻节点。这些节点在接收并验证这个新区块后，也会继续传递此区块。每个节点将该区块加到自身节点的区块链副本中。

当新区块在区块链网络中传递时，每一个节点在将它转发到其它节点之

前，会进行一系列的测试去验证它，若没有通过验证，该区块将被拒绝；当该区块所包含的交易有效时，所有节点接受该区块。

区块是一种被包含在区块链里的聚合了交易信息的容器数据结构。每个区块包括区块头和区块主体。区块主体记录前一段时间内的所有交易信息。

对于比特币区块链，区块头包括：版本号（4 字节，用于跟踪软件/协议的更新）、父区块哈希值（32 字节，引用区块链中父区块的哈希值）、merkle 根（32 字节，该区块中交易的 merkle 树根的哈希值，merkle_root_hash）、时间戳（4 字节，该区块产生的近似时间）、难度目标（4 字节，该区块功率证明算法的难度目标）、随机数（4 字节，工作量证明算法的计数器）。

区块链节点中，需要同步区块链所有区块数据（包括区块头和区块主体）的节点为全节点（full node），而仅需同步区块头部信息的节点为 SPV 节点（spv node）。由于全节点需要同步所有区块数据，会占用较大的存储空间，因此，相比于全节点，SPV 节点由于仅需要同步区块头，可避免同步大量的区块数据，节省存储空间。

SPV 节点相对于全节点的优势是节约了存储空间，但无论是 SPV 节点还是全节点，均需要下载区块头或区块数据，由此相关技术中的区块链，至少存在如下问题：

当节点长时间未启动或网络连接中断时，节点启动或网络恢复后，需要同步大量的区块头或区块数据，才能进行正常的工作和业务。因此，需要等待较长的时间，降低了用户体验。

对于使用电池供电的节点设备，节点一直保持与区块链中其它节点的连接，不断的同步新的区块头或区块，导致了大量的电量消耗和网络流量消耗，使得节点设备的待机时间大大降低。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本公开提供一种区块链节点的业务执行方法、装置及节点设备。

本公开的第一方面，提供一种区块链节点的业务执行方法，所述方法包括：

与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；

当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

本公开的第二方面，提供一种区块链节点的业务执行方法，所述方法包括：

响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；

提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务。

本公开的第三方面，提供一种区块链节点的业务执行装置，所述装置包括：

连接模块，被配置为与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；

目标业务执行模块，被配置为当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

本公开的第四方面，提供一种区块链节点的业务执行装置，所述装置包

括：

连接模块，被配置为响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；

目标业务执行模块，被配置为提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务。

本公开的第五方面，提供一种节点设备，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器，被配置为与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

本公开的第六方面，提供一种节点设备，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器，被配置为响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务。

本公开的第七方面，提供一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，所述计算机程序具有当由所述可编程的装置执行时用于上述第一方面所述的区块链节点的业务执行方法的代码部分。

本公开的第八方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，所述非临时性计算机可读存储介质中包括一个或多个程序，所述一个或多个程序用于执行上述第二方面区块链节点的业务执行方法。

本公开的第九方面，提供一种节点设备，包括：

上述第八方面所述的非临时性计算机可读存储介质；以及

一个或者多个处理器，用于执行所述非临时性计算机可读存储介质中的程序。

本公开的第十方面，提供一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，所述计算机程序具有当由所述可编程的装置执行时用于上述第二方面的区块链节点的业务执行方法的代码部分。

本公开的第十一方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，其特征在于，所述非临时性计算机可读存储介质中包括一个或多个程序，所述一个或多个程序用于上述第二方面所述的执行区块链节点的业务执行方法。

本公开的第十二方面，提供一种节点设备，其特征在于，包括：

上述第十一方面所述的非临时性计算机可读存储介质；以及

一个或者多个处理器，用于执行所述非临时性计算机可读存储介质中的程序。

本公开实施例通过主管节点为瘦节点实现相应的功能，使得瘦节点不需要同步任何区块头或区块数据，无论节点何时启动，一旦启动就可进行相应业务，无需等待区块同步，提高效率，节省时间；且不需要不断的进行区块同步，可节省电量和网络流量，提升用户体验。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是本公开实施例的区块链网络的示意图；

图 2 是本公开一实施例的区块链节点的业务执行方法的流程示意图；

图 3 是本公开一实施例的瘦节点与主管节点直接建立连接的示意图；

图 4 是本公开一另实施例的瘦节点与主管节点建立连接的示意图；

图 5 是本公开一实施例的区块链节点的业务执行方法的流程示意图；

图 6 是本公开一实施例的目标业务为发布交易时的流程示意图；

图 7 是本公开一实施例的交易验证的流程示意图；

图 8 是本公开一实施例的信息查询的流程示意图；

图 9 是本公开一实施例的区块链节点的业务执行装置的框图；

图 10 是本公开另一实施例的区块链节点的业务执行装置的框图；

图 11 是根据一示例性实施例示出的一种用于区块链节点的业务执行方法的装置的框图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

本公开实施例的瘦节点，通过主管节点实现相应的功能，不需要同步任何区块头或区块数据，无论瘦节点何时启动，一旦启动就可进行相应业务，无需等待区块同步，提高效率，节省时间；且不需要不断的进行区块同步，

可节省电量和网络流量，提升用户体验。

参见图 1，为本公开实施例的区块链网络的示意图。区块链网络 100 中包括：多个节点。这些节点可以各种形式来实施，例如，可以包括诸如手机、智能电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、服务器、矿机(即可执行 PoW (Proof Of Work, 工作证明) 共识竞争机制的设备) 等。

其中，节点 101、节点 103、节点 105、.....等为全节点，节点 102、节点 104、节点 106、.....等为瘦节点。全节点中可为瘦节点提供相应功能的为主管节点，这些功能可包括查询信息、发布交易、进行交易验证等。

每个瘦节点分别与一个或多个主管节点连接。在本公开的实施例中，瘦节点连接的一个或多个主管节点，除了具有普通全节点的属性(存储有完整区块链，能够独立地校验所有交易)，还为瘦节点提供相应的功能。由此，瘦节点无需存储区块头或区块数据，而是通过与之相连接的主管节点即可实现相应的功能。

在本公开的一实施例中，瘦节点通过 P2P 网络发现的协议，与一个或多个主管节点建立连接。

当新的瘦节点启动后，发现网络中存在的主管节点，并随机选择网络中存在的一个或多个主管节点与之建立连接。

新瘦节点发现主管节点并与主管节点建立连接，可通过以下方式：

方式 1：每个瘦节点维持一个列表，列出了那些长期稳定运行的主管节点。列表中可包括主管节点的 IP 地址、设备名、节点状况(例如，产生新区块的数量、网络带宽等)、算力等。由此，新的瘦节点启动时，可根据列表中的 IP 地址，发现这些主管节点，并与其中的一个或多个主管节点建立连接。

方式 2：新瘦节点在启动时，为其提供至少一个主管节点的 IP 地址(例

如，由指定节点向新瘦节点提供，或由新瘦节点主动从指定节点获取），由此，新瘦节点可通过 IP 地址与至少一个主管节点建立连接。

参见图 2，为本公开一实施例的区块链节点的业务执行方法的流程图，该方法应用于瘦节点设备，包括以下步骤：

在步骤 201 中，瘦节点与发现的一个或多个主管节点建立连接，主管节点为区块链网络中的全节点。

参见图 3，在本公开的一实施例中，瘦节点与主管节点后，直接与其建立连接。瘦节点可采用 TCP 协议、使用相应的端口（例如，8333 端口）与主管节点建立连接。在建立连接时，瘦节点会通过发送一条包含基本标识信息的 version 消息，开始“握手”通信过程。Version 消息中包括瘦节点的 IP 地址等。接收到 version 消息的主管节点，通过 verack 消息进行响应确认并建立连接。

参见图 4，在本公开的一实施例中，当区块链网络为许可链网络（许可链网络为一种私有链，是指对许可链中的账户进行操作权限限制）时，由于许可链对节点的网络接入、转账、部署合约、调用合约等进行了权限控制，因此，当瘦节点发现主管节点，与主管节点建立连接时，主管节点需要对瘦节点进行认证。在步骤 401 中，瘦节点向发现的主管节点发送认证请求，认证请求中包括瘦节点自身的账户信息和公钥等信息。在步骤 402 中，主管节点根据接收到的认证请求，查询公钥所对应账户是否存在于区块链中，若存在，则生成挑战码。在步骤 403 中，发送认证请求回复信息给瘦节点，其中，认证请求回复信息中包括挑战码。在步骤 404 中，瘦节点使用自身账户私钥对挑战码签名。在步骤 405 中，瘦节点向主管节点发送认证信息，认证信息中包括私钥签名后的挑战码。在步骤 406 中，主管节点使用账户公钥验证签名是否正确，若正确，则与瘦节点建立连接。

在本公开的一实施例中，当新启动的瘦节点与任一个或多个主管节点连

接后，这一个或多个主管节点，还可为其提供其它主管节点的信息，由此，实现瘦节点可与一定数量的主管节点之间建立连接。在一个实施例中，一定数量可为固定的 n 个或可根据区块链网络中的节点数进行调整，以保证瘦节点通过主管节点进行相应业务时的安全性。

在本公开一实施例中，主管节点通过 web service 为与之连接的瘦节点提供功能接口，以使得瘦节点可实现相应的功能。Web service 是一种跨编程语言和跨操作系统平台的远程调用技术。主管节点提供可供瘦节点通过 web 进行调用的 API，瘦节点通过远程调用协议（RPC）进行远程调用，实现相应的功能。

在另一实施例中，瘦节点和主管节点之间，通过网络协议进行信息交互，例如，HTTP 协议、socket 协议等。

在步骤 202 中，当需要执行目标业务时，调用一个或多个主管节点提供的与目标业务对应的功能接口或向一个或多个主管节点发送请求，以通过一个或多个主管节点执行目标业务，其中，请求中包括执行目标业务所需的信息。

参见表 1，在本公开的一实施例中，主管节点可至少提供执行以下目标业务的功能：信息查询，交易所需信息获取，交易发布，以及验证某个交易是否有效。

表 1

| 功能 | 描述 |
|----------|---|
| 信息查询 | 提供查询功能，例如，查询某个特定账户的余额 |
| 交易所需信息获取 | 根据不同区块链的交易实现不同，产生一个交易所必须的信息也是不同的，例如：比特币区块链需要的 UTXO 信息，以太坊区块链需要的 nonce、gas 信息等 |
| 交易发布 | 瘦节点将交易组包并签名完成后，将完整的交易发送 |

| | |
|------|-------------------------------|
| | 给全节点，全节点验证交易的合法性后，发送到区块链网络中 |
| 交易验证 | 瘦节点向全节点验证某个交易是否已被挖矿（记录到某个区块中） |

参见表 2，本公开一实施例中，瘦节点具有的功能包括：发现主管节点，连接主管节点，产生并签名交易，发送交易，查询信息，以及管理账户等。

表 2

| 功能 | 描述 |
|---------|--|
| 发现主管节点 | 通过 P2P 协议发现主管节点 |
| 连接主管节点 | 与发现到的主管节点建立连接 |
| 产生并签名交易 | 通过主管节点获得产生交易所必须的参数，产生交易，并使用账户私钥签名 |
| 发送交易 | 将产生好的交易通过主管节点发送到区块链网络中 |
| 查询信息 | 通过主管节点提供的查询功能接口，查询相关信息。例如：查询账户余额，查询某个交易是否生效 |
| 管理账户 | 产生、删除等，并加密存储。加密存储的方式包括但不限于使用口令为加密密钥产生种子、使用 Secure Element (SE, 密码模块) 安全存储等 |

参见图 5，为本公开一实施例的区块链节点的业务执行方法的流程示意图，该方法应用于主管节点设备，与瘦节点相对应的，该方法包括以下步骤：

在步骤 501 中，主管节点响应瘦节点的连接请求，与瘦节点建立连接，瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点。

在步骤 502 中，主管节点提供用于执行瘦节点的目标业务的功能接口或响应瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为瘦节点执行目标业务。

以下将详细介绍瘦节点通过主管节点进行相应业务的实现过程。参见图 6，为本公开实施例的目标业务为发布交易时的流程示意图。

在步骤 601 中，当瘦节点需要发布交易时，从与其连接的主管节点处获取产生交易所需的信息。

根据不同区块链的交易实现不同，产生一个交易所必须的信息也是不同的，例如：比特币区块链需要 UTXO 信息，而以太坊区块链需要 nonce、gas 等信息。瘦节点通过调用主管节点提供的功能接口，可根据交易所涉及的区块链获取到相应的信息。

当主管节点通过提供功能接口的方式时，瘦节点调用主管节点的相应功能接口，获取产生交易所必须的信息。根据上述表 1，瘦节点产生交易，需要调用的相应功能接口为“交易所需信息获取”。当主管节点通过 web service 提供功能接口时，瘦节点可通过远程调用协议（RPC）调用“交易所需信息获取”的功能接口，从而获取到产生交易所必须的信息。

当主管节点和瘦节点通过网络通信的方式时，瘦节点可通过“发送请求”的方式，从主管节点处请求产生交易所必须的信息。

在步骤 602 中，瘦节点根据获取的信息，产生交易。

在步骤 603 中，瘦节点对加密存储的私钥密文，进行解密获得私钥。

由于为了保证私钥的安全性，瘦节点可对私钥进行加密存储，加密存储的方式包括但不限于使用口令为加密密钥产生种子，使用密码模块（Secure Element, SE）安全存储等。由此，当需要进行私钥签名时，通过口令或 PIN 码进行解密。

在步骤 604 中，利用私钥对产生的交易签名。

在步骤 605 中，将私钥签名后的交易发送给主管节点。

该步骤瘦节点可通过调用主管节点的交易发送功能接口，实现将私钥签名后的交易发送给主管节点，由主管节点发布到区块链网络。

在本公开的实施例中，由于一个瘦节点会同时与一个或多个主管节点连接，因此，私钥签名后的交易可发送至所有有连接关系的主管节点，以保证

交易的安全性和成功率。

在步骤 606 中，主管节点验证交易合法性，若交易合法，则将私钥签名后的交易发送到区块链网络中。

在本公开的实施例中，瘦节点私钥签名后的交易，可表明交易发布者的身份。主管节点可通过公钥解密私钥签名后的交易后，对交易信息中的账户身份、交易内容等进行验证，以确定交易的合法性。若交易合法，则瘦节点发布的交易被发送给区块链中的各个节点。交易被“矿工”（执行 PoW 共识竞争机制的区块链节点）记录入产生的新区块，然后发布到区块链网络，并被其它区块链节点验证通过和接受后，交易数据即被写入区块链，即瘦节点发布的交易被记录到区块链的一区块中。

在本公开的一实施例中，主管节点在交易被写入区块链，即交易生效后，返回信息给瘦节点。

参见图 7，为本公开的另一实施例中，当瘦节点发布了交易后，瘦节点可通过与其连接的主管节点，对交易是否生效进行验证，即目标业务为验证交易有效性，其验证过程包括以下步骤：

在步骤 701 中，当瘦节点需要验证一交易的有效性时，向与其连接的每一主管节点发送验证请求或调用主管节点提供的相应功能接口（即交易验证功能接口）。

根据上述表 1，瘦节点可通过调用主管节点提供的“交易验证”的功能接口，验证某个交易是否已被挖矿（即记录到某个区块中）。

在步骤 702 中，每一个主管节点分别根据瘦节点的信息进行验证。

在本公开的实施例中，主管节点根据瘦节点发布的交易的信息（哈希值），查找区块链，判断交易是否被记录到某个区块中。并且根据区块在区块链中的位置，确定该区块得到了多少确认。

当瘦节点通过发送验证请求的方式，获取验证结果时，在步骤 703 中，

每一个主管节点将验证结果发送给瘦节点。

在步骤 704 中，瘦节点根据接收到每个主管节点的返回的验证结果，确定验证结果一致的主管节点的数量是否超过预设阈值。

在步骤 705 中，若验证结果一致的主管节点的数量超过预设阈值，则确认该验证结果。

在步骤 706 中，若验证结果一致的主管节点的数量未超过预设阈值，则重新发送验证请求或重新进行主管节点的选择。

在本公开的实施例中，为了保证安全性，瘦节点接收到验证结果后，需要进行判断，当验证结果一致的主管节点的数量超过预设阈值时，则信任主管节点返回的验证结果。否则，需要重新进行验证，或者重新进行主管节点的选择后再进行验证。

在一些实施例中，瘦节点可根据主管节点的可信度，选择一定数量可信度较高的主管节点，以其返回的验证结果为交易有效性验证的结果。若这些节点返回的验证结果为交易无效，则瘦节点可重新进行交易的发布。主管节点的可信度可根据主管节点的拥有者的信息（例如，是否为可靠组织等）、主管节点产生的区块数、主管节点的算力、主管节点的网络稳定状况等等确定。

应理解，在本公开的实施例中，为了保证瘦节点执行目标业务的安全性，当瘦节点接收到至少两个主管节点的反馈信息，且反馈信息一致的主管节点的数量超过预设阈值时，信任所接收到的反馈信息。而当接收到至少两个主管节点的反馈信息，且反馈信息一致的主管节点的数量未超过预设阈值时，重新选择主管节点进行连接。或者按照上述的方法选择信任可信度高的主管节点的反馈信息。这些反馈信息包括但不限于：上述交易验证结果、信息查询结果、挑战码等所有主管阶段反馈发送给瘦节点的信息。

参见图 8，为本公开的一实施例中，当瘦节点需要进行的业务为信

息查询，例如，查询账户余额等信息时，向主管节点发送查询请求或调用主管节点提供的相应功能接口（即查询功能接口）。

在本公开的实施例中，瘦节点可管理自己的账户信息，进行产生、删除等，并加密存储。加密存储的方式包括但不限于使用口令为加密密钥产生种子、使用 secure element（SE，密码模块）安全存储等。

主管节点根据查询请求中的账户信息，进行查询并将查询结果返回给瘦节点。应理解，在本公开的实施例中，当瘦节点通过调用功能接口的方式进行交易发布、交易有效性验证或信息查询时，可直接获得验证结果、查询结果等，不需要主管节点进行反馈。而当瘦节点采用“发送请求”的方式进行交易发布、交易有效性验证或信息查询时，主管节点将查询结果、验证结果等进行反馈。

参见图 9，相应的，本公开实施例还提供一种区块链节点的业务执行装置。该装置 900 应用于无需存储区块和区块头的节点，该装置 800 包括：

连接模块 901，被配置为与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；

目标业务执行模块 902，被配置为当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

在一个实施例中，目标业务执行装置 902 包括：

交易信息获取子模块，被配置为在目标业务为发布交易时，调用所述一个或多个主管节点提供的交易所需信息获取的功能接口，从所述一个或多个主管节点处获取产生所述交易所需的信息；

第一交易产生子模块，被配置为根据获取的信息，产生交易；

第一交易签名子模块，被配置为利用私钥对产生的交易签名；

第一交易发送子模块，被配置为调用所述一个或多个主管节点提供的交易发送功能接口，将私钥签名后的交易发送给所述一个或多个主管节点，以由所述一个或多个主管节点在验证所述私钥签名后的交易合法后，将所述私钥签名后的交易发布到区块链网络中。

在一个实施例中，目标业务执行装置 902 包括：

第一交易验证子模块，被配置为在所述目标业务为验证交易有效性时，调用所述一个或多个主管节点的交易验证功能接口，获取交易验证结果。

在一个实施例中，目标业务执行装置 902 包括：

第一信息查询子模块，被配置为在所述目标业务为信息查询时，调用所述一个或多个主管节点的信息查询功能接口，获取查询结果。

在一个实施例中，目标业务执行装置 902 包括：

交易请求发布子模块，被配置为在所述目标业务为发布交易时，向所述一个或多个主管节点发送包括交易所涉及的区块链信息的请求，从所述一个或多个主管节点处获取产生所述交易所需的信息；

第二交易产生子模块，被配置为根据获取的信息，产生交易；

第二交易签名子模块，被配置为利用私钥对产生的交易签名；

第二交易发送子模块，被配置为将私钥签名后的交易发送给所述一个或多个主管节点，以由所述一个或多个主管节点在验证所述私钥签名后的交易合法后，将所述私钥签名后的交易发布到区块链网络中。

在一个实施例中，目标业务执行装置 902 包括：

第二交易验证子模块，被配置为当所述目标业务为验证交易有效性时，向所述一个或多个主管节点发送验证请求，获取自己所发布交易的交易验证结果。

在一个实施例中，目标业务执行装置 902 包括：

第二信息查询子模块，被配置为当所述目标业务为信息查询时，向所述

一个或多个主管节点发送查询请求，获取查询结果，所述查询请求中包括查询所需的信息。

在一个实施例中，装置 900 还包括：

信息确定模块 903，被配置为当接收到至少两个主管节点的反馈信息，且反馈信息一致的主管节点的数量超过预设阈值时，信任所接收到的反馈信息。

在一个实施例中，装置 900 还包括：

主管节点重新选择模块 904，被配置为当接收到至少两个主管节点的反馈信息，且反馈信息一致的主管节点的数量未超过预设阈值时，重新选择主管节点进行连接。

在一个实施例中，连接模块 901 包括：

认证请求发送子模块，被配置为向所述一个或多个主管节点发送认证请求；

挑战码接收子模块，被配置为接收所述一个或多个主管节点根据认证请求生成的挑战码；

挑战码发送子模块，被配置为向所述一个或多个主管节点发送认证信息，所述认证信息为利用私钥对所述挑战码签名后的信息；

连接建立子模块，被配置为当所述认证信息被所述一个或多个主管节点验证通过后，与所述一个或多个主管节点建立连接。

参见图 10，相应的本公开还提供一种区块链节点的业务执行装置。该装置 1000 应用于主管节点，其包括：

连接模块 1001，被配置为响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；

目标业务执行模块 1002，被配置为提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点

执行所述目标业务。

在一个实施例中，目标业务执行模块 1002 包括：

第一交易所需信息提供子模块，被配置为在所述目标业务为发布交易时，通过交易所需信息获取的功能接口，为所述瘦节点提供产生所述交易所需的信息；

第一交易发布子模块，被配置为通过交易发送功能接口，将所述瘦节点根据交易所需的信息产生并私钥签名后的合法交易发布到区块链网络中。

在一个实施例中，目标业务执行模块 1002 包括：

第一交易验证结果获取子模块，被配置为在所述目标业务为验证交易有效性时，通过交易验证功能接口，为所述瘦节点获取交易验证结果。

在一个实施例中，目标业务执行模块 1002 包括：

第一查询结果获取子模块，被配置为在所述目标业务为信息查询时，通过信息查询功能接口，为所述瘦节点获取查询结果。

在一个实施例中，目标业务执行模块 1002 包括：

请求接收子模块，被配置为在所述目标业务为发布交易时，接收所述瘦节点发送的包括交易所涉及的区块链信息的请求；

交易所需信息发送子模块，被配置为根据所述请求，将产生所述交易所需的信息发送给所述瘦节点；

交易接收子模块，被配置为接收所述瘦节点根据所述交易所需的信息产生并私钥签名后的交易；

第二交易发布子模块，被配置为在验证所述私钥签名后的交易合法后，将所述私钥签名后的交易发布到区块链网络中。

在一个实施例中，目标业务执行模块 1002 包括：

验证请求接收子模块，被配置为在所述目标业务为验证交易有效性时，接收所述瘦节点发送的验证请求；

验证结果获取子模块，被配置为根据所述验证请求获取所述瘦节点所发布交易的交易验证结果；

验证结果发送子模块，被配置为将所述交易验证结果发送给所述瘦节点。

在一个实施例中，目标业务执行模块 1002 包括：

查询请求接收子模块，被配置为在所述目标业务为信息查询时，接收所述瘦节点发送的查询请求，所述查询请求中包括查询所需的信息；

查询结果获取子模块，被配置为根据所述查询请求，获取查询结果；

查询结果发送子模块，被配置为将所述查询结果发送给所述瘦节点。

在一个实施例中，连接模块 1001 包括：

认证请求接收子模块，被配置为接收所述瘦节点发送的认证请求；

挑战码生成子模块，被配置为根据所述认证请求生成挑战码；

挑战码发送子模块，被配置为将所述挑战码发送给所述瘦节点；

认证信息接收子模块，被配置为接收所述瘦节点发送的认证信息，所述认证信息为利用私钥对所述挑战码签名后的信息；

认证信息验证子模块，被配置为对所述认证信息进行验证；

连接子模块，被配置为当验证通过时，与所述瘦节点建立连接。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 11 是根据一示例性实施例示出的一种用于区块链节点的业务执行方法的装置 1100 的框图，该装置 1100 可以是瘦节点设备或主管节点设备。如图所示，该装置 1100 可以包括：处理器 1101，存储器 1102，多媒体组件 1103，输入/输出（I/O）接口 1104，以及通信组件 1105。

其中，处理器 1101 用于控制该装置 1100 的整体操作，以完成上述应用于瘦节点设备或主管节点设备的区块链节点的业务执行方法中的全部或部分。

分步骤。存储器 1102 用于存储操作系统，各种类型的数据以支持在该装置 1100 的操作，这些数据的例如可以包括用于在该装置 1100 上操作的任何应用程序或方法的指令，以及应用程序相关的数据。该存储器 1102 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，例如静态随机存取存储器（Static Random Access Memory，简称 SRAM），电可擦除可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EEPROM），可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EPROM），可编程只读存储器（Programmable Read-Only Memory，简称 PROM），只读存储器（Read-Only Memory，简称 ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

多媒体组件 1103 可以包括屏幕和音频组件。其中屏幕例如可以是触摸屏，音频组件用于输出和/或输入音频信号。例如，音频组件可以包括一个麦克风，麦克风用于接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 1102 或通过通信组件 1105 发送。音频组件还包括至少一个扬声器，用于输出音频信号。I/O 接口 1104 为处理器 1101 和其他接口模块之间提供接口，上述其他接口模块可以是键盘，鼠标，按钮等。这些按钮可以是虚拟按钮或者实体按钮。通信组件 1105 用于该装置 1100 与其他设备之间进行有线或无线通信。无线通信，例如 Wi-Fi，蓝牙，近场通信（Near Field Communication，简称 NFC），2G、3G 或 4G，或它们中的一种或几种的组合，因此相应的该通信组件 1105 可以包括：Wi-Fi 模块，蓝牙模块，NFC 模块。

在一示例性实施例中，装置 1100 可以被一个或多个应用专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称 ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processor，简称 DSP）、数字信号处理设备（Digital Signal Processing Device，简称 DSPD）、可编程逻辑器件（Programmable Logic Device，简称

PLD)、现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, 简称 FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现, 用于执行上述的应用于瘦节点设备或主管节点设备的区块链节点的业务执行方法。

在另一示例性实施例中, 还提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序, 所述计算机程序具有当由所述可编程的装置执行时用于执行上述的应用于瘦节点设备或主管节点设备的区块链节点的业务执行方法的代码部分。

在另一示例性实施例中, 还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质, 例如包括指令的存储器 1102, 上述指令可由装置 1100 的处理器 1101 执行以完成上述的应用于瘦节点设备或主管节点设备的区块链节点的业务执行方法。示例地, 该非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器 (Random Access Memory, 简称 RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

流程图中或在本公开的实施例中以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为, 表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分, 并且本公开实施方式的范围包括另外的实现, 其中可以不按所示出或讨论的顺序, 包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序, 来执行功能, 这应被本公开的实施例所述技术领域的技术人员所理解。

本领域技术人员在考虑说明书及实践本公开后, 将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化, 这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的, 本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是, 本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精

确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种区块链节点的业务执行方法，其特征在于，所述方法包括：

与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；

当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为发布交易时，调用所述一个或多个主管节点提供的交易所需信息获取的功能接口，从所述一个或多个主管节点处获取产生所述交易所需的信息；

根据获取的信息，产生交易；

利用私钥对产生的交易签名；

调用所述一个或多个主管节点提供的交易发送功能接口，将私钥签名后的交易发送给所述一个或多个主管节点，以由所述一个或多个主管节点在验证所述私钥签名后的交易合法后，将所述私钥签名后的交易发布到区块链网络中。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为验证交易有效性时，调用所述一个或多个主管节点的交易验证功能接口，获取交易验证结果。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为信息查询时，调用所述一个或多个主管节点的信息查询功能接口，获取查询结果。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述当需要执行目标业务时，向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为发布交易时，向所述一个或多个主管节点发送包括交易所涉及的区块链信息的请求，从所述一个或多个主管节点处获取产生所述交易所需的信息；

根据获取的信息，产生交易；

利用私钥对产生的交易签名；

将私钥签名后的交易发送给所述一个或多个主管节点，以由所述一个或多个主管节点在验证所述私钥签名后的交易合法后，将所述私钥签名后的交易发布到区块链网络中。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述当需要执行目标业务时，向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为验证交易有效性时，向所述一个或多个主管节点发送

验证请求，获取自己所发布交易的交易验证结果。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述当需要执行目标业务时，向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为信息查询时，向所述一个或多个主管节点发送查询请求，获取查询结果，所述查询请求中包括查询所需的信息。

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当接收到至少两个主管节点的反馈信息，且反馈信息一致的主管节点的数量超过预设阈值时，信任所接收到的反馈信息。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当接收到至少两个主管节点的反馈信息，且反馈信息一致的主管节点的数量未超过预设阈值时，重新选择主管节点进行连接。

10、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述与发现的一个或多个主管节点建立连接的步骤包括：

向所述一个或多个主管节点发送认证请求；

接收所述一个或多个主管节点根据认证请求生成的挑战码；

向所述一个或多个主管节点发送认证信息，所述认证信息为利用私钥对所述挑战码签名后的信息；

当所述认证信息被所述一个或多个主管节点验证通过后，与所述一个或多个主管节点建立连接。

11、一种区块链节点的业务执行方法，其特征在于，所述方法包括：
响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；

提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口，以为所述瘦节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为发布交易时，通过交易所需信息获取的功能接口，为所述瘦节点提供产生所述交易所需的信息；

通过交易发送功能接口，将所述瘦节点根据交易所需的信息产生并私钥签名后的合法交易发布到区块链网络中。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口，以为所述瘦节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为验证交易有效性时，通过交易验证功能接口，为所述瘦节点获取交易验证结果。

14、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口，以为所述瘦节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为信息查询时，通过信息查询功能接口，为所述瘦节点获取查询结果。

15、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为发布交易时，接收所述瘦节点发送的包括交易所涉及的区块链信息的请求；

根据所述请求，将产生所述交易所需的信息发送给所述瘦节点；

接收所述瘦节点根据所述交易所需的信息产生并私钥签名后的交易；

当验证所述私钥签名后的交易合法后，将所述私钥签名后的交易发布到区块链网络中。

16、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为验证交易有效性时，接收所述瘦节点发送的验证请求；

根据所述验证请求获取所述瘦节点所发布交易的交易验证结果；

将所述交易验证结果发送给所述瘦节点。

17、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务的步骤包括：

当所述目标业务为信息查询时，接收所述瘦节点发送的查询请求，所述查询请求中包括查询所需的信息；

根据所述查询请求，获取查询结果；

将所述查询结果发送给所述瘦节点。

18、根据权利要求 11-17 任一项所述的方法，其特征在于，响应瘦节点

的连接请求，与所述瘦节点建立连接的步骤包括：

接收所述瘦节点发送的认证请求；

根据所述认证请求生成挑战码；

将所述挑战码发送给所述瘦节点；

接收所述瘦节点发送的认证信息，所述认证信息为利用私钥对所述挑战码签名后的信息；

对所述认证信息进行验证；以及

当验证通过时，与所述瘦节点建立连接。

19、一种区块链节点的业务执行装置，其特征在于，所述装置包括：

连接模块，被配置为与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；

目标业务执行模块，被配置为当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

20、一种区块链节点的业务执行装置，其特征在于，所述装置包括：

连接模块，被配置为响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；

目标业务执行模块，被配置为提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务。

21、一种节点设备，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器，被配置为与发现的一个或多个主管节点建立连接，所述主管节点为区块链网络中的全节点；当需要执行目标业务时，调用所述一个或多个主管节点提供的与所述目标业务对应的功能接口或向所述一个或多个主管节点发送请求，以通过所述一个或多个主管节点执行所述目标业务，其中，所述请求中包括执行所述目标业务所需的信息。

22、一种节点设备，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器，被配置为响应瘦节点的连接请求，与所述瘦节点建立连接，所述瘦节点为区块链网络中无需存储区块和区块头的节点；提供用于执行所述瘦节点的目标业务的功能接口或响应所述瘦节点发送的目标业务执行的请求，以为所述瘦节点执行所述目标业务。

23、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，所述计算机程序具有当由所述可编程的装置执行时用于执行权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法的代码部分。

24、一种非临时性计算机可读存储介质，其特征在于，所述非临时性计算机可读存储介质中包括一个或多个程序，所述一个或多个程序用于执行权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

25、一种节点设备，其特征在于，包括：

权利要求 24 中所述的非临时性计算机可读存储介质；以及
一个或者多个处理器，用于执行所述非临时性计算机可读存储介质中的程序。

26、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，所述计算机程序具有当由所述可编程的装置执行时用于执行权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法的代码部分。

27、一种非临时性计算机可读存储介质，其特征在于，所述非临时性计算机可读存储介质中包括一个或多个程序，所述一个或多个程序用于执行权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法。

28、一种节点设备，其特征在于，包括：
权利要求 27 中所述的非临时性计算机可读存储介质；以及
一个或者多个处理器，用于执行所述非临时性计算机可读存储介质中的程序。

说明书附图

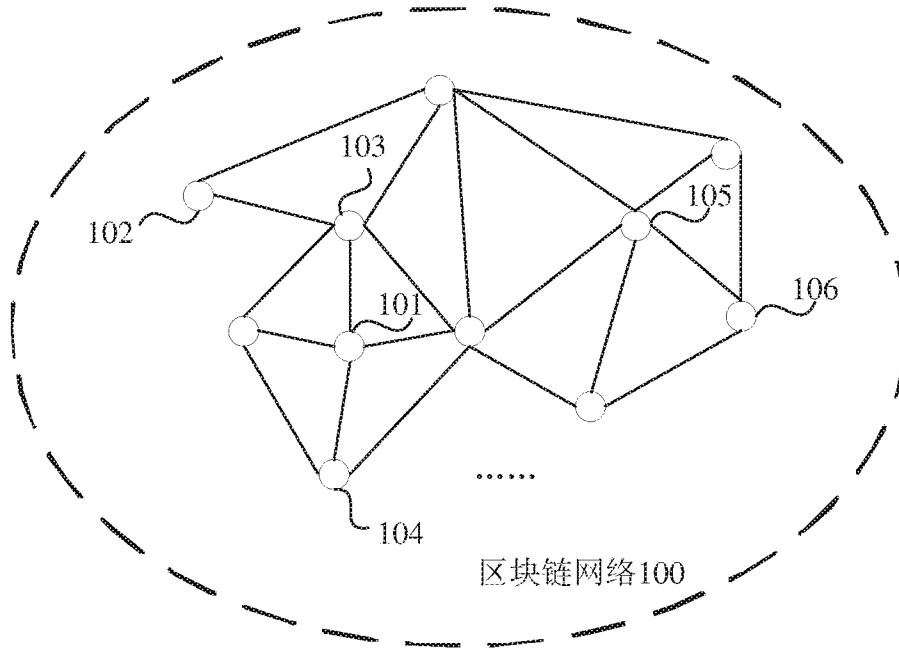


图 1

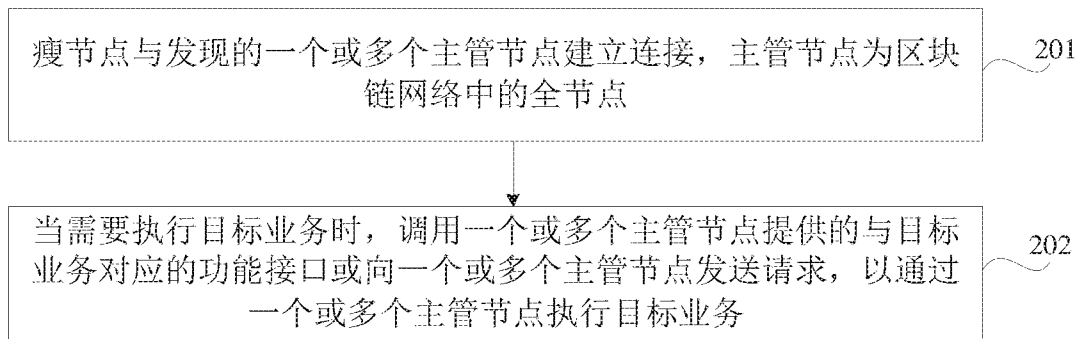


图 2

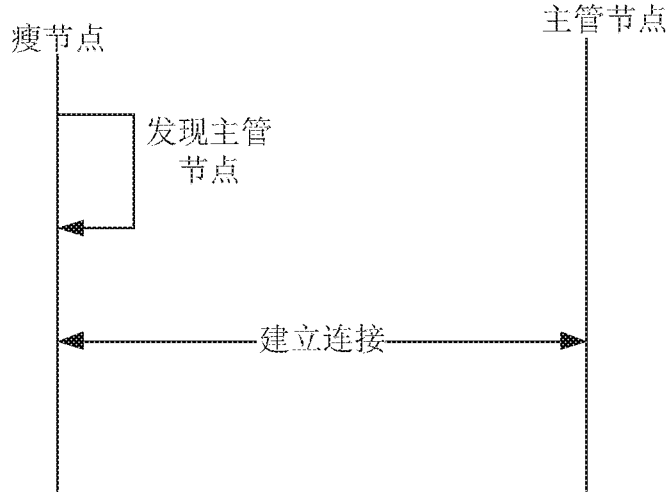


图 3

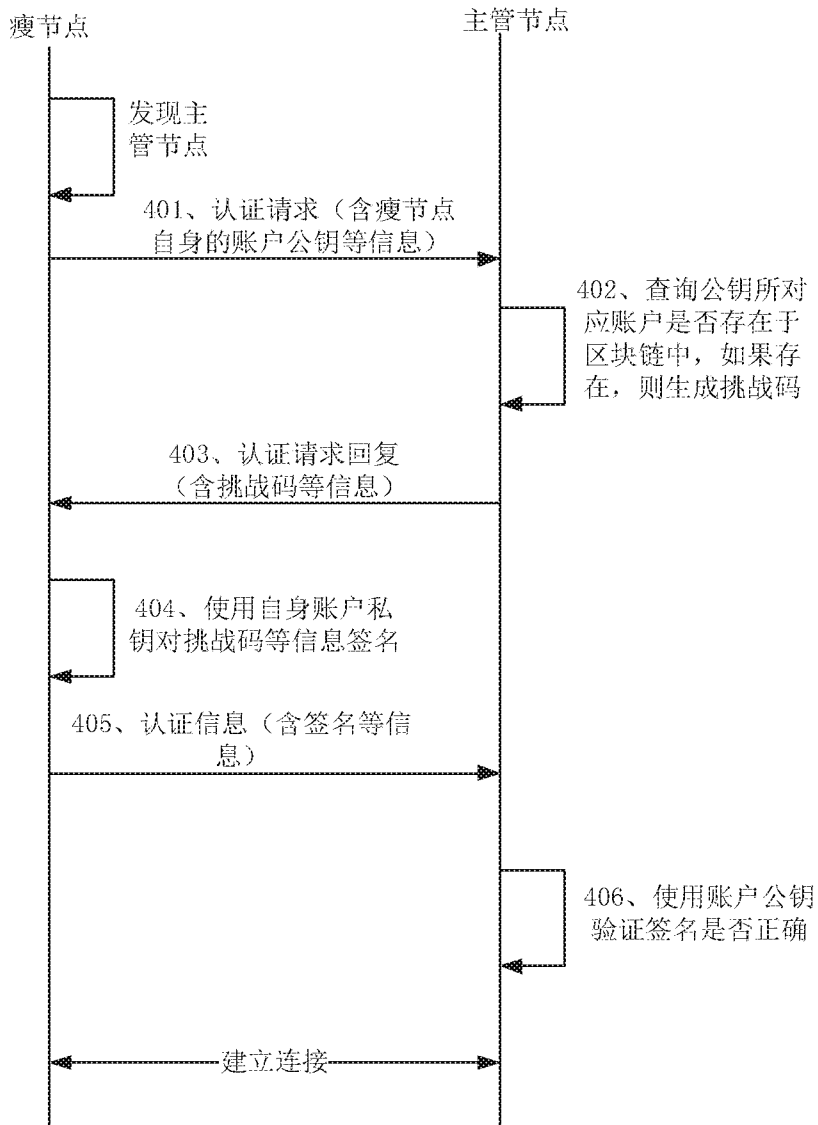


图 4

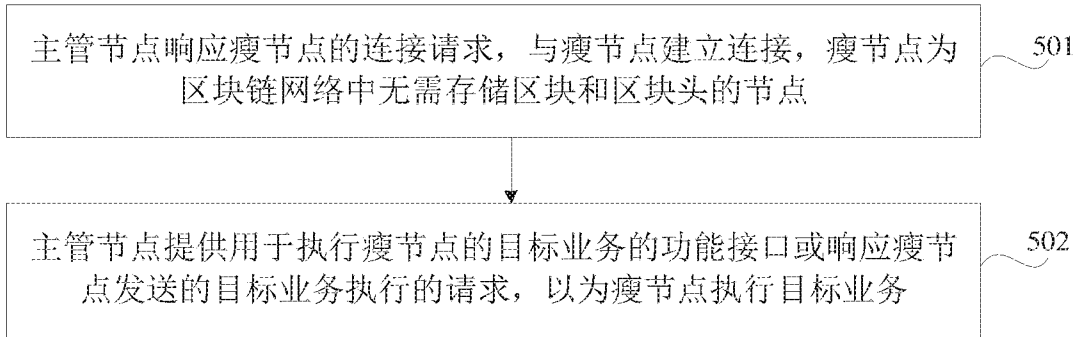


图 5

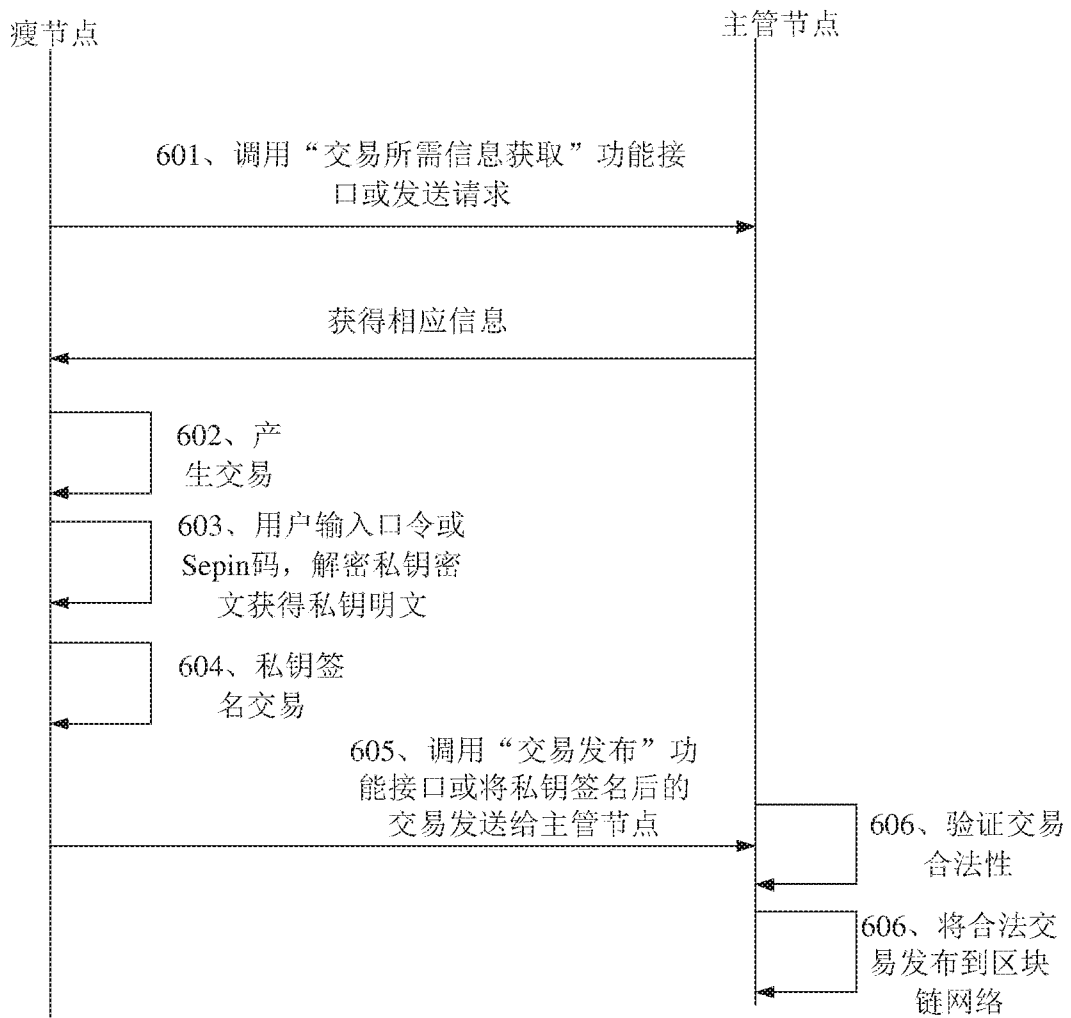


图 6

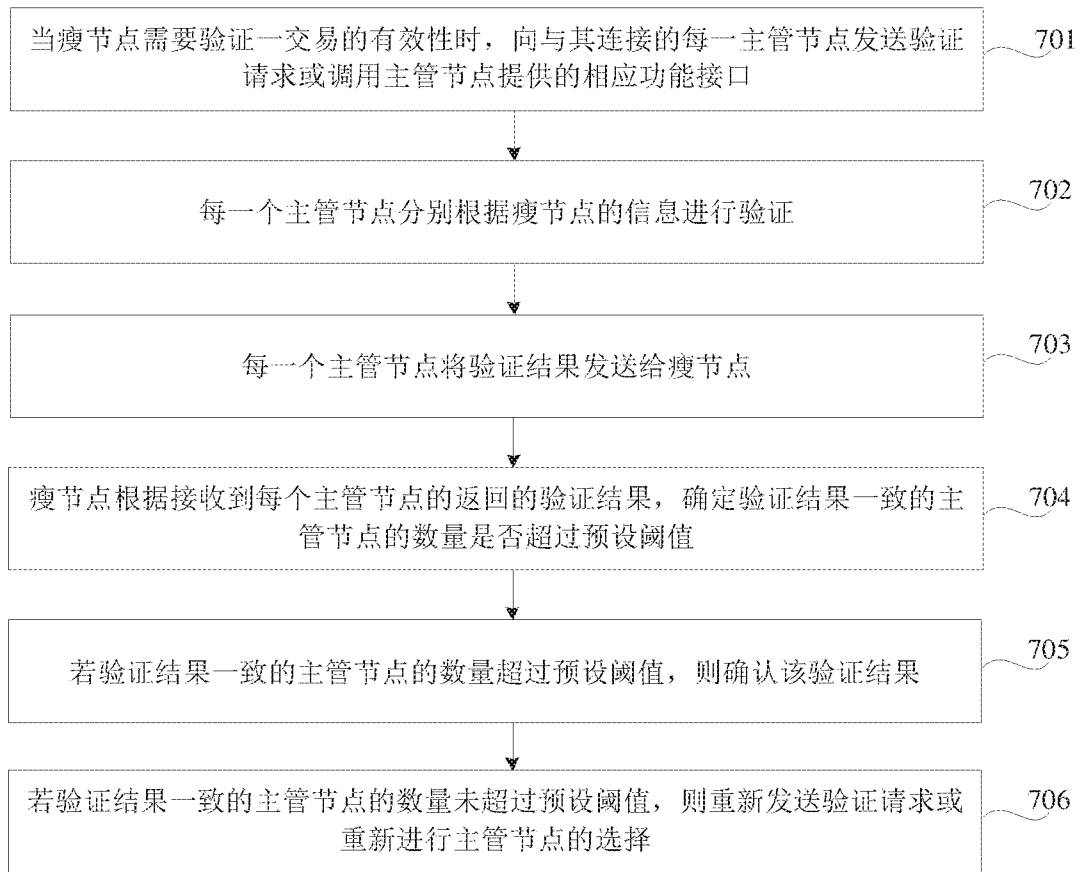


图 7

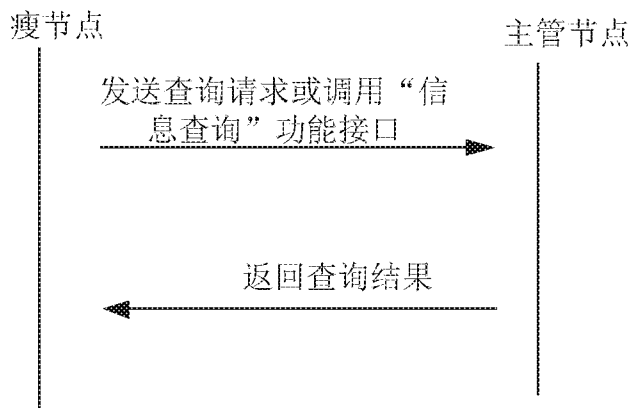


图 8

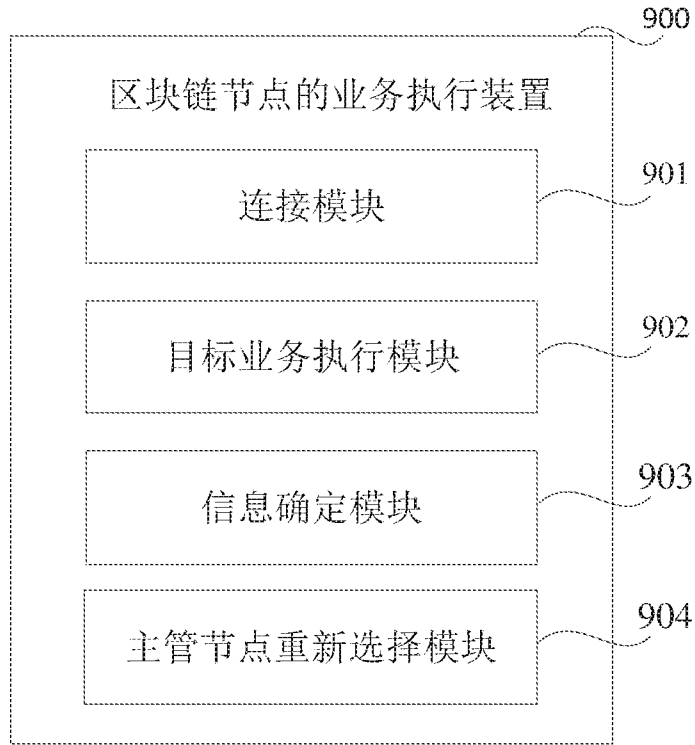


图 9

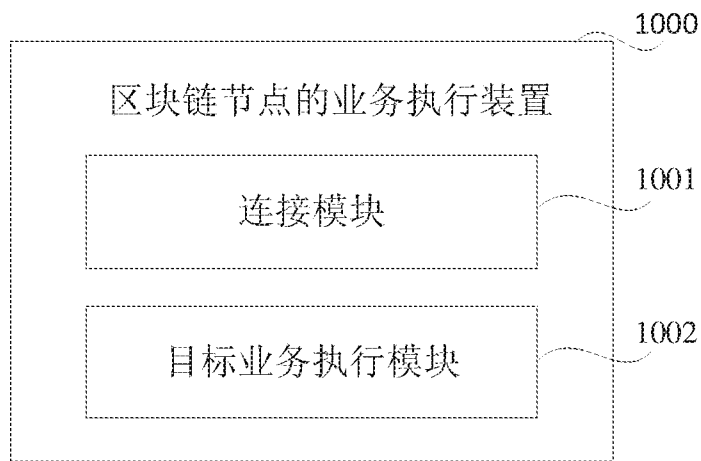


图 10

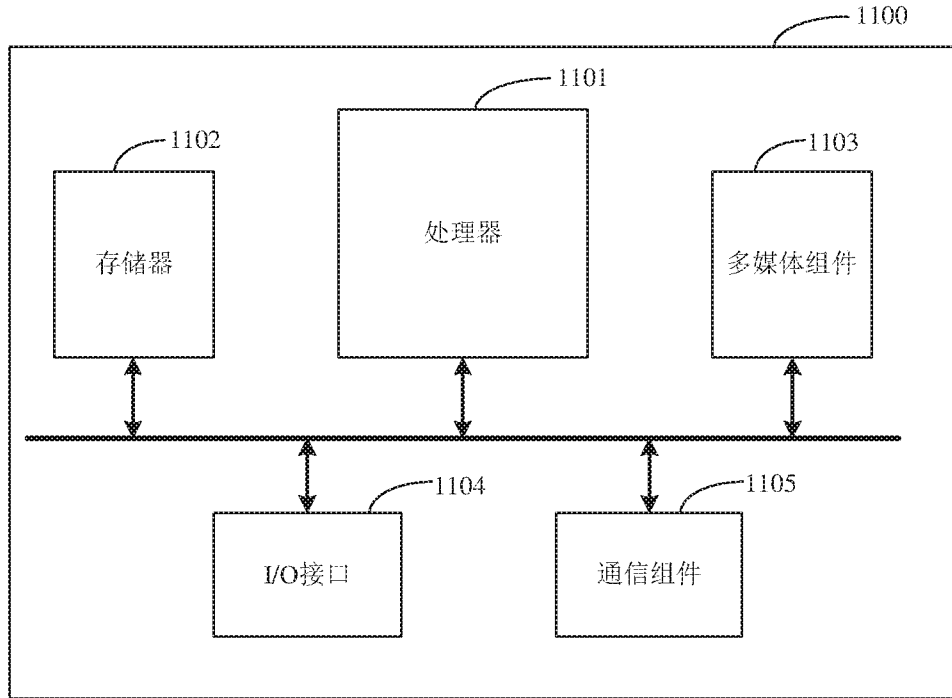


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/111850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/06 (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, 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 区块链, 去中心化, 加密数字货币, 全节点, 轻量节点, 主管节点, 信任节点, 区块头, 同步, block, chain, blockchain, decentralization, crypto, currency, Bitcoin, full, node, PoW, head, synchronization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | 袁勇等, “区块链技术发展现状与展望”, 自动化学报, 4(42), 30 April 2016 (30.04.2016), the main body, sections 2.1-2.2, (YUAN, Yong et al., “Blockchain: the State of the Art and Future Trends”, Acta Automatica Sinica) | 1-28 |
| A | CN 105488665 A (BUBI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 13 April 2016 (13.04.2016), entire document | 1-28 |
| A | CN 105488675 A (BUBI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 13 April 2016 (13.04.2016), entire document | 1-28 |
| A | US 2016191243 A1 (MANNING, W.), 30 June 2016 (30.06.2016), entire document | 1-28 |
| A | US 9390154 B1 (SWIRLDS, INC.), 12 July 2016 (12.07.2016), entire document | 1-28 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

| | |
|---|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> |
|---|---|

| | |
|--|---|
| <p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">04 July 2017</p> | <p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">01 August 2017</p> |
| <p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p> | <p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">WANG, Jing</p> <p>Telephone No. (86-10) 010-62413686</p> |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/111850

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|---------------|------------------|
| CN 105488665 A | 13 April 2016 | None | |
| CN 105488675 A | 13 April 2016 | None | |
| US 2016191243 A1 | 30 June 2016 | None | |
| US 9390154 B1 | 12 July 2016 | None | |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 29/06 (2006.01) i</p> <p>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----|-------------------|---------|---|---|------|---|---|------|---|---|------|---|---|------|---|---|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 区块链, 去中心化, 加密数字货币, 全节点, 轻量节点, 主管节点, 信任节点, 区块头, 同步, block, chain, blockchain, decentralization, crypto, currency, Bitcoin, full, node, PoW, head, synchronization</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 相关文件</p> <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>A</td> <td>袁勇 等. “区块链技术发展现状与展望” 自动化学报, 第4卷, 第42期, 2016年 4月 30日 (2016 - 04 - 30), 正文第2.1-2.2节</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105488665 A (布比北京网络技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105488675 A (布比北京网络技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016191243 A1 (MANNING, WILLIAM) 2016年 6月 30日 (2016 - 06 - 30) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9390154 B1 (SWIRLDS, INC.) 2016年 7月 12日 (2016 - 07 - 12) 全文</td> <td>1-28</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 | A | 袁勇 等. “区块链技术发展现状与展望” 自动化学报, 第4卷, 第42期, 2016年 4月 30日 (2016 - 04 - 30), 正文第2.1-2.2节 | 1-28 | A | CN 105488665 A (布比北京网络技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文 | 1-28 | A | CN 105488675 A (布比北京网络技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文 | 1-28 | A | US 2016191243 A1 (MANNING, WILLIAM) 2016年 6月 30日 (2016 - 06 - 30) 全文 | 1-28 | A | US 9390154 B1 (SWIRLDS, INC.) 2016年 7月 12日 (2016 - 07 - 12) 全文 | 1-28 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 袁勇 等. “区块链技术发展现状与展望” 自动化学报, 第4卷, 第42期, 2016年 4月 30日 (2016 - 04 - 30), 正文第2.1-2.2节 | 1-28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 105488665 A (布比北京网络技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文 | 1-28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 105488675 A (布比北京网络技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文 | 1-28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2016191243 A1 (MANNING, WILLIAM) 2016年 6月 30日 (2016 - 06 - 30) 全文 | 1-28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 9390154 B1 (SWIRLDS, INC.) 2016年 7月 12日 (2016 - 07 - 12) 全文 | 1-28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 7月 4日</p> | | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 8月 1日</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p> | | <p>受权官员</p> <p>王静</p> <p>电话号码 (86-10) 010-62413686</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/111850

| 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 | 105488665 | A | 2016年 4月 13日 | 无 | |
| CN | 105488675 | A | 2016年 4月 13日 | 无 | |
| US | 2016191243 | A1 | 2016年 6月 30日 | 无 | |
| US | 9390154 | B1 | 2016年 7月 12日 | 无 | |