



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110944058 A

(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911224014.0

(22)申请日 2019.12.04

(71)申请人 杭州复杂美科技有限公司
地址 310000 浙江省杭州市西湖区文三路
90号东部软件园6号楼7层702室

(72)发明人 姜鹏 王志文 曹兢 李斌
吴思进

(51)Int.Cl.

- H04L 29/08(2006.01)
- H04L 12/709(2013.01)
- H04L 12/721(2013.01)
- H04L 12/751(2013.01)
- H04L 12/761(2013.01)
- H04L 12/841(2013.01)

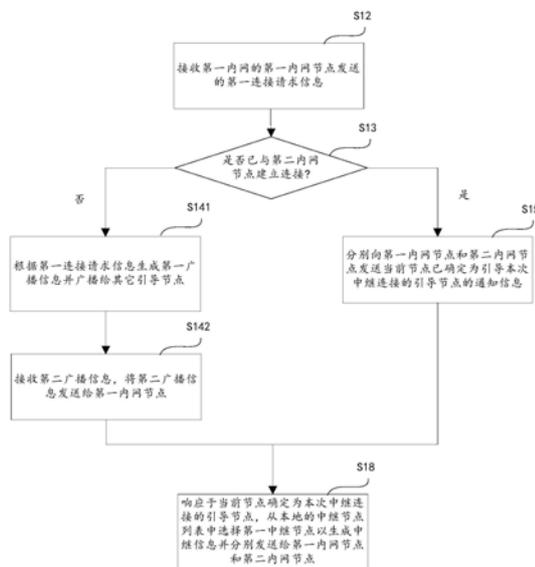
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

区块链内网节点中继连接方法

(57)摘要

本发明提供一种区块链内网节点中继连接方法、设备和存储介质,该方法包括:接收第一内网的第一内网节点发送的第一连接请求信息;判断是否已与第二内网节点建立连接:否,则根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点;是,则分别向第一内网节点和第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中选择第一中继节点以生成中继信息并分别发送给第一内网节点和第二内网节点,以供第一内网节点和第二内网节点通过第一中继节点建立中继连接。本申请使得不同内网的内网节点建立中继连接,从而为非结构化区块链主动提供服务。



1. 一种区块链内网节点中继连接方法,其特征在于,区块链网络中配置有若干引导节点和若干中继节点,所述引导节点和所述中继节点均为公网节点,所述引导节点配置有中继节点列表,所述内网节点配置有引导节点列表,各所述引导节点可相互通信;所述方法适用于引导节点,所述方法包括:

接收第一内网的第一内网节点发送的第一连接请求信息;其中,所述第一连接请求信息由所述第一内网节点响应于请求与第二内网的第二内网节点建立中继连接所生成;

判断是否已与所述第二内网节点建立连接:

否,则根据所述第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点,以供与所述第二内网节点建立连接的第二引导节点将所述第一广播信息发送给所述第二内网节点,以供所述第二内网节点根据预配置的第一规则在当前节点和所述第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

接收第二广播信息,将所述第二广播信息发送给所述第一内网节点,以供所述第一内网节点根据所述第一规则在当前节点和所述第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;其中,所述第二广播信息由所述第二内网节点根据第二连接请求信息生成,所述第二连接请求信息由所述第二内网节点响应于请求与所述第一内网节点建立中继连接所生成;

是,则分别向所述第一内网节点和所述第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;

响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中选择第一中继节点以生成中继信息并分别发送给所述第一内网节点和所述第二内网节点,以供所述第一内网节点和所述第二内网节点通过所述第一中继节点建立中继连接。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中选择第一中继节点以生成中继信息并分别发送给所述第一内网节点和所述第二内网节点包括:

响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中确定负载最低的第一中继节点;

根据所述第一中继节点生成中继信息并分别发送给所述第一内网节点和所述第二内网节点。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中确定负载最低的第一中继节点包括:

响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息;

从本地的中继节点列表中确定负载最低的第一中继节点。

4. 一种区块链内网节点中继连接方法,其特征在于,区块链网络中配置有若干引导节点和若干中继节点,所述引导节点和所述中继节点均为公网节点,所述引导节点配置有中继节点列表,所述内网节点配置有引导节点列表,各所述引导节点可相互通信;所述方法适用于内网节点,所述方法包括:

响应于请求与第二内网的第二内网节点建立中继连接,生成第一连接请求信息,并将所述第一连接请求信息发送至第一引导节点,以供第一引导节点:

判断是否已与所述第二内网节点建立连接：

否，根据所述第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点，以供与所述第二内网节点建立连接的第二引导节点将所述第一广播信息发送给所述第二内网节点，以供所述第二内网节点根据预配置的第一规则在所述第一引导节点和所述第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点；以及，

接收第二广播信息，将所述第二广播信息发送给当前节点；其中，所述第二广播信息由所述第二内网节点根据第二连接请求信息生成，所述第二连接请求信息由所述第二内网节点响应于请求与当前节点建立中继连接所生成；

是，则分别向当前节点和所述第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息；

监测是否接收到所述第二广播信息或所述通知信息：

若接收到所述第二广播信息，则根据预配置的第一规则在所述第一引导节点和所述第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点；以及，

接收所确定的引导节点发送的第一中继信息，根据所述第一中继信息中的第二中继节点与所述第二内网节点建立中继连接；其中，所述第一中继信息由所确定的引导节点从本地的中继节点列表中选择的中继节点生成并分别发送给当前节点和所述第二内网节点，所述第一中继信息还用于供所述第二内网节点通过所述第二中继节点与当前节点建立中继连接；

若接收到所述通知信息，则接收所述第一引导节点发送的第二中继信息，根据所述第二中继信息中的第三中继节点与所述第二内网节点建立中继连接；其中，所述第二中继信息由所述第一引导节点从本地的中继节点列表中选择的中继节点生成并分别发送给当前节点和所述第二内网节点，所述第二中继信息还用于供所述第二内网节点通过所述第三中继节点与当前节点建立中继连接。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述第一中继信息由所确定的引导节点从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第二中继节点所生成；所述第二中继信息由所述第一引导节点从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第三中继节点所生成。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述第一中继信息由所确定的引导节点更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息，从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第二中继节点所生成；所述第二中继信息由所述第一引导节点更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息，从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第三中继节点所生成。

7. 一种设备，其特征在于，所述设备包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行如权利要求1-6中任一项所述的方法。

8. 一种存储有计算机程序的存储介质，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求1-6中任一项所述的方法。

区块链内网节点中继连接方法

技术领域

[0001] 本申请涉及区块链技术领域,具体涉及一种区块链内网节点中继连接方法、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 公有区块链由成千上万的节点组成,其中包含众多的内网节点(即没有唯一外网地址,无法支持外部主动访问的节点)。为了充分挖掘利用所有节点的存储带宽等资源,通常需要借助relay中继技术,使得内网节点能提供主动提供服务;

[0003] 但是,中心化的中继服务器需要建立所有内网节点的链接,负载较大;relay中继只支持结构化区块链,无法兼容非结构化区块链。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种支持非结构化区块链的区块链内网节点中继连接方法、设备和存储介质。

[0005] 第一方面,本发明提供一种适用于引导节点的区块链内网节点中继连接方法,区块链网络中配置有若干引导节点和若干中继节点,引导节点和中继节点均为公网节点,引导节点配置有中继节点列表,内网节点配置有引导节点列表,各引导节点可相互通信,上述方法包括:

[0006] 接收第一内网的第一内网节点发送的第一连接请求信息;其中,第一连接请求信息由第一内网节点响应于请求与第二内网的第二内网节点建立中继连接所生成;

[0007] 判断是否已与第二内网节点建立连接:

[0008] 否,则根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点,以供与第二内网节点建立连接的第二引导节点将第一广播信息发送给第二内网节点,以供第二内网节点根据预配置的第一规则在当前节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

[0009] 接收第二广播信息,将第二广播信息发送给第一内网节点,以供第一内网节点根据第一规则在当前节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;其中,第二广播信息由第二内网节点根据第二连接请求信息生成,第二连接请求信息由第二内网节点响应于请求与第一内网节点建立中继连接所生成;

[0010] 是,则分别向第一内网节点和第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;

[0011] 响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中选择第一中继节点以生成中继信息并分别发送给第一内网节点和第二内网节点,以供第一内网节点和第二内网节点通过第一中继节点建立中继连接。

[0012] 第二方面,本发明提供一种适用于内网节点的内网节点中继连接方法,区块链网络中配置有若干引导节点和若干中继节点,引导节点和中继节点均为公网节点,引导节点

配置有中继节点列表,内网节点配置有引导节点列表,各引导节点可相互通信;上述方法包括:

[0013] 响应于请求与第二内网的第二内网节点建立中继连接,生成第一连接请求信息,并将第一连接请求信息发送至第一引导节点,以供第一引导节点:

[0014] 判断是否已与第二内网节点建立连接:

[0015] 否,根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点,以供与第二内网节点建立连接的第二引导节点将第一广播信息发送给第二内网节点,以供第二内网节点根据预配置的第一规则在第一引导节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

[0016] 接收第二广播信息,将第二广播信息发送给当前节点;其中,第二广播信息由第二内网节点根据第二连接请求信息生成,第二连接请求信息由第二内网节点响应于请求与当前节点建立中继连接所生成;

[0017] 是,则分别向当前节点和第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;

[0018] 监测是否接收到第二广播信息或通知信息:

[0019] 若接收到第二广播信息,则根据预配置的第一规则在第一引导节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

[0020] 接收所确定的引导节点发送的第一中继信息,根据第一中继信息中的第二中继节点与第二内网节点建立中继连接;其中,第一中继信息由所确定的引导节点从本地的中继节点列表中选择的中继节点生成并分别发送给当前节点和第二内网节点,第一中继信息还用于供第二内网节点通过第二中继节点与当前节点建立中继连接;

[0021] 若接收到通知信息,则接收第一引导节点发送的第二中继信息,根据第二中继信息中的第三中继节点与第二内网节点建立中继连接;其中,第二中继信息由第一引导节点从本地的中继节点列表中选择的中继节点生成并分别发送给当前节点和第二内网节点,第二中继信息还用于供第二内网节点通过第三中继节点与当前节点建立中继连接。

[0022] 第三方面,本发明还提供一种设备,包括一个或多个处理器和存储器,其中存储器包含可由该一个或多个处理器执行的指令以使得该一个或多个处理器执行根据本发明各实施例提供的区块链内网节点中继连接方法。

[0023] 第四方面,本发明还提供一种存储有计算机程序的存储介质,该计算机程序使计算机执行根据本发明各实施例提供的区块链内网节点中继连接方法。

[0024] 本发明诸多实施例提供的区块链内网节点中继连接方法、设备和存储介质通过接收第一内网的第一内网节点发送的第一连接请求信息;判断是否已与第二内网节点建立连接:否,则根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点;是,则分别向第一内网节点和第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中选择第一中继节点以生成中继信息并分别发送给第一内网节点和第二内网节点,以供第一内网节点和第二内网节点通过第一中继节点建立中继连接的方法,使得在非结构化区块链中,不同内网的内网节点建立中继连接,从而为非结构化区块链主动提供服务。

附图说明

[0025] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0026] 图1为本发明一实施例提供的一种区块链内网节点中继连接方法的流程图。

[0027] 图2为图1所示方法的一种优选实施方式中步骤S18的流程图。

[0028] 图3为图2所示方法的一种优选实施方式中步骤S182的流程图。

[0029] 图4为本发明一实施例提供的另一种区块链内网节点中继连接方法的流程图。

[0030] 图5为本发明一实施例提供的一种设备的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0032] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0033] 图1为本发明一实施例提供的一种区块链内网节点中继连接方法的流程图。如图1所示,在本实施例中,本发明提供一种适用于引导节点的区块链内网节点中继连接方法,区块链网络中配置有若干引导节点和若干中继节点,引导节点和中继节点均为公网节点,引导节点配置有中继节点列表,内网节点配置有引导节点列表,各引导节点可相互通信,上述方法包括:

[0034] S12:接收第一内网的第一内网节点发送的第一连接请求信息;其中,第一连接请求信息由第一内网节点响应于请求与第二内网的第二内网节点建立中继连接所生成;

[0035] S13:判断是否已与第二内网节点建立连接:

[0036] 否,则执行步骤S141:根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点,以供与第二内网节点建立连接的第二引导节点将第一广播信息发送给第二内网节点,以供第二内网节点根据预配置的第一规则在当前节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

[0037] S142:接收第二广播信息,将第二广播信息发送给第一内网节点,以供第一内网节点根据第一规则在当前节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;其中,第二广播信息由第二内网节点根据第二连接请求信息生成,第二连接请求信息由第二内网节点响应于请求与第一内网节点建立中继连接所生成;

[0038] 是,则执行步骤S15:分别向第一内网节点和第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;

[0039] S18:响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中选择第一中继节点以生成中继信息并分别发送给第一内网节点和第二内网节点,以供第一内网节点和第二内网节点通过第一中继节点建立中继连接。

[0040] 具体地,假设第一内网节点为a,第二内网节点为b,a所连接的第一引导节点为s1,b所连接的第二引导节点为s2,s1的字符串较大;s1配置有中继节点列表r1、r2、r3,r1为选择的第一中继节点;以预配置的第一规则为比较两个引导节点的字符串,字符串较大的引

导节点为确定引导本次中继连接的引导节点,当前节点为s1为例;

[0041] 在步骤S12中,a响应于与b建立中继连接,生成第一连接请求信息并发送至s1,s1接收a发送的第一连接请求信息;

[0042] 在步骤S13中,s1判断是否已与b建立连接:

[0043] 否,则执行步骤S141,s1根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点;由于b所连接的第二引导节点为s2,s2将第一广播信息发送给b;由于预配置的第一规则为比较两个引导节点的字符串,字符串较大的引导节点为确定引导本次中继连接的引导节点,且s1的字符串较大,b确定s1为引导本次中继连接的引导节点,b与s2断开连接,并与s1建立连接;以及,

[0044] 在步骤S142中,b响应于请求与a建立中继连接,生成第二连接请求信息并发送至s2,s2根据第二连接请求信息生成第二广播信息并广播给其它引导节点,由于a所连接的第一引导节点为s1,s1接收第二广播信息,将第二广播信息发送给a;由于预配置的第一规则为比较两个引导节点的字符串,字符串较大的引导节点为确定引导本次中继连接的引导节点,且s1的字符串较大,a确定s1为引导本次中继连接的引导节点,a保持与s1建立的连接;

[0045] 在步骤S18中,响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,s1从本地的中继节点列表(r1、r2、r3)中选择第一中继节点,由于r1为选择的第一中继节点,则根据r1生成中继信息并分别发送给a和b,a和b通过r1建立中继连接。

[0046] 若一开始a、b所连接的第一引导节点均为s1,则在执行完步骤S12、S13后,由于a、b所连接的第一引导节点均为s1,则执行步骤S15,s1分别向a和b发送当前已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息,再执行步骤S18。

[0047] 上述实施例以假设第一内网节点为a,第二内网节点为b,a所连接的第一引导节点为s1,b所连接的第二引导节点为s2,s1的字符串较大;s1配置有中继节点列表r1、r2、r3,r1为选择的第一中继节点;以预配置的第一规则为比较两个引导节点的字符串,字符串较大的引导节点为确定引导本次中继连接的引导节点,当前节点为s1为例做了示例性的阐述;

[0048] 在更多实施例中,本发明提供的区块链内网节点中继连接方法不以上述例举为限,在更多实施例中,预配置的第一规则还可以根据实际需求配置为其它规则,例如配置为:比较两个引导节点的字符串,字符串较小的引导节点为确定引导本次中继连接的引导节点,只要第一规则能用以明确所确定的引导节点,可实现相同的技术效果。

[0049] 在更多实施例中,步骤S18还可以配置为:根据中继节点列表中的若干中继节点生成中继信息并分别发送给第一内网节点和第二内网节点,第一内网节点分别计算与各中继节点的往返延时RTT,并通过第一引导节点发送至第二内网节点,第二内网节点分别计算与各中继节点的往返延时RTT,并通过第一引导节点发送至第一内网节点,第一内网节点和第二内网节点分别根据第一内网节点和各RTT和第二内网节点和各RTT,选择最优的中继节点,第一内网节点与第二内网节点根据所确定的最优的中继节点建立中继连接;上述配置可实现相同的技术效果。

[0050] 在更多实施例中,引导节点的数量可以配置为1,此时,引导节点为中心化的引导服务器,可实现相同的技术效果。

[0051] 上述实施例实现在非结构化区块链中,不同内网的内网节点建立中继连接,从而为非结构化区块链主动提供服务。

[0052] 图2为图1所示方法的一种优选实施方式中步骤S18的流程图。如图2所示,在一优选实施例中,步骤S18包括:

[0053] S182:响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,从本地的中继节点列表中确定负载最低的第一中继节点;

[0054] S183:根据第一中继节点生成中继信息并分别发送给第一内网节点和第二内网节点。

[0055] 在更多实施例中,还可以根据实际需求配置选取中继节点的规则,例如,选取与当前节点RTT最小的为所选取的中继节点,可实现相同的技术效果。

[0056] 图3为图2所示方法的一种优选实施方式中步骤S182的流程图。如图3所示,在一优选实施例中,步骤S182包括:

[0057] S1822:响应于当前节点确定为本次中继连接的引导节点,更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息;

[0058] S1824:从本地的中继节点列表中确定负载最低的第一中继节点。

[0059] 在更多实施例中,若本地的中继节点列表中的各中继节点定期向当前节点发送负载信息,此时可以认为当前节点所存储的负载信息为最新的负载信息,可以不更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息,可实现相同的技术效果。

[0060] 图4为本发明一实施例提供的另一种区块链内网节点中继连接方法的流程图。如图4所示,在本实施例中,本发明提供一种适用于内网节点的区块链内网节点中继连接方法,区块链网络中配置有若干引导节点和若干中继节点,引导节点和中继节点均为公网节点,引导节点配置有中继节点列表,内网节点配置有引导节点列表,各引导节点可相互通信;上述方法包括:

[0061] S22:响应于请求与第二内网的第二内网节点建立中继连接,生成第一连接请求信息,并将第一连接请求信息发送至第一引导节点,以供第一引导节点:

[0062] 判断是否已与第二内网节点建立连接:

[0063] 否,根据第一连接请求信息生成第一广播信息并广播给其它引导节点,以供与第二内网节点建立连接的第二引导节点将第一广播信息发送给第二内网节点,以供第二内网节点根据预配置的第一规则在第一引导节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

[0064] 接收第二广播信息,将第二广播信息发送给当前节点;其中,第二广播信息由第二内网节点根据第二连接请求信息生成,第二连接请求信息由第二内网节点响应于请求与当前节点建立中继连接所生成;

[0065] 是,则分别向当前节点和第二内网节点发送当前节点已确定为引导本次中继连接的引导节点的通知信息;

[0066] S23监测是否接收到第二广播信息或通知信息:

[0067] S241:若接收到第二广播信息,则根据预配置的第一规则在第一引导节点和第二引导节点中确定引导本次中继连接的引导节点、连接所确定的引导节点;以及,

[0068] S242:接收所确定的引导节点发送的第一中继信息,根据第一中继信息中的第二中继节点与第二内网节点建立中继连接;其中,第一中继信息由所确定的引导节点从本地的中继节点列表中选择的第二中继节点生成并分别发送给当前节点和第二内网节点,第一

中继信息还用于供第二内网节点通过第二中继节点与当前节点建立中继连接；

[0069] S26:若接收到通知信息,则接收第一引导节点发送的第二中继信息,根据第二中继信息中的第三中继节点与第二内网节点建立中继连接;其中,第二中继信息由第一引导节点从本地的中继节点列表中选择第三中继节点生成并分别发送给当前节点和第二内网节点,第二中继信息还用于供第二内网节点通过第三中继节点与当前节点建立中继连接。

[0070] 上述实施例的区块链内网节点中继连接原理可参考图1所示的方法,此处不再赘述。

[0071] 优选地,第一中继信息由所确定的引导节点从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第二中继节点所生成;第二中继信息由第一引导节点从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第三中继节点所生成。

[0072] 上述实施例的区块链内网节点中继连接原理可参考图2所示的方法,此处不再赘述。

[0073] 优选地,第一中继信息由所确定的引导节点更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息,从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第二中继节点所生成;第二中继信息由第一引导节点更新本地的中继节点列表中各中继节点的负载信息,从本地的中继节点列表中所确定的负载最低的第三中继节点所生成。

[0074] 上述实施例的区块链内网节点中继连接原理可参考图3所示的方法,此处不再赘述。

[0075] 图5为本发明一实施例提供的一种设备的结构示意图。如图5所示,作为另一方面,本申请还提供了一种设备500,包括一个或多个中央处理单元(CPU)501,其可以根据存储在只读存储器(ROM)502中的程序或者从存储部分508加载到随机访问存储器(RAM)503中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM503中,还存储有设备500操作所需的各种程序和数据。CPU501、ROM502以及RAM503通过总线504彼此相连。输入/输出(I/O)接口505也连接至总线504。

[0076] 以下部件连接至I/O接口505:包括键盘、鼠标等的输入部分506;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分507;包括硬盘等的存储部分508;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分509。通信部分509经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器510也根据需要连接至I/O接口505。可拆卸介质511,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器510上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分508。

[0077] 特别地,根据本公开的实施例,上述任一实施例描述的区块链内网节点中继连接方法可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括有形地包含在机器可读介质上的计算机程序,所述计算机程序包含用于执行区块链内网节点中继连接方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分509从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质511被安装。

[0078] 作为又一方面,本申请还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是上述实施例的装置中所包含的计算机可读存储介质;也可以是单独存在,未装配入设备中的计算机可读存储介质。计算机可读存储介质存储有一个或者一个以上程序,该

程序被一个或者一个以上的处理器用来执行描述于本申请的区块链内网节点中继连接方法。

[0079] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这根据所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以通过执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以通过专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0080] 描述于本申请实施例中所涉及到的单元或模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元或模块也可以设置在处理器中,例如,各所述单元可以是设置在计算机或移动智能设备中的软件程序,也可以是单独配置的硬件装置。其中,这些单元或模块的名称在某种情况下并不构成对该单元或模块本身的限定。

[0081] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离本申请构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

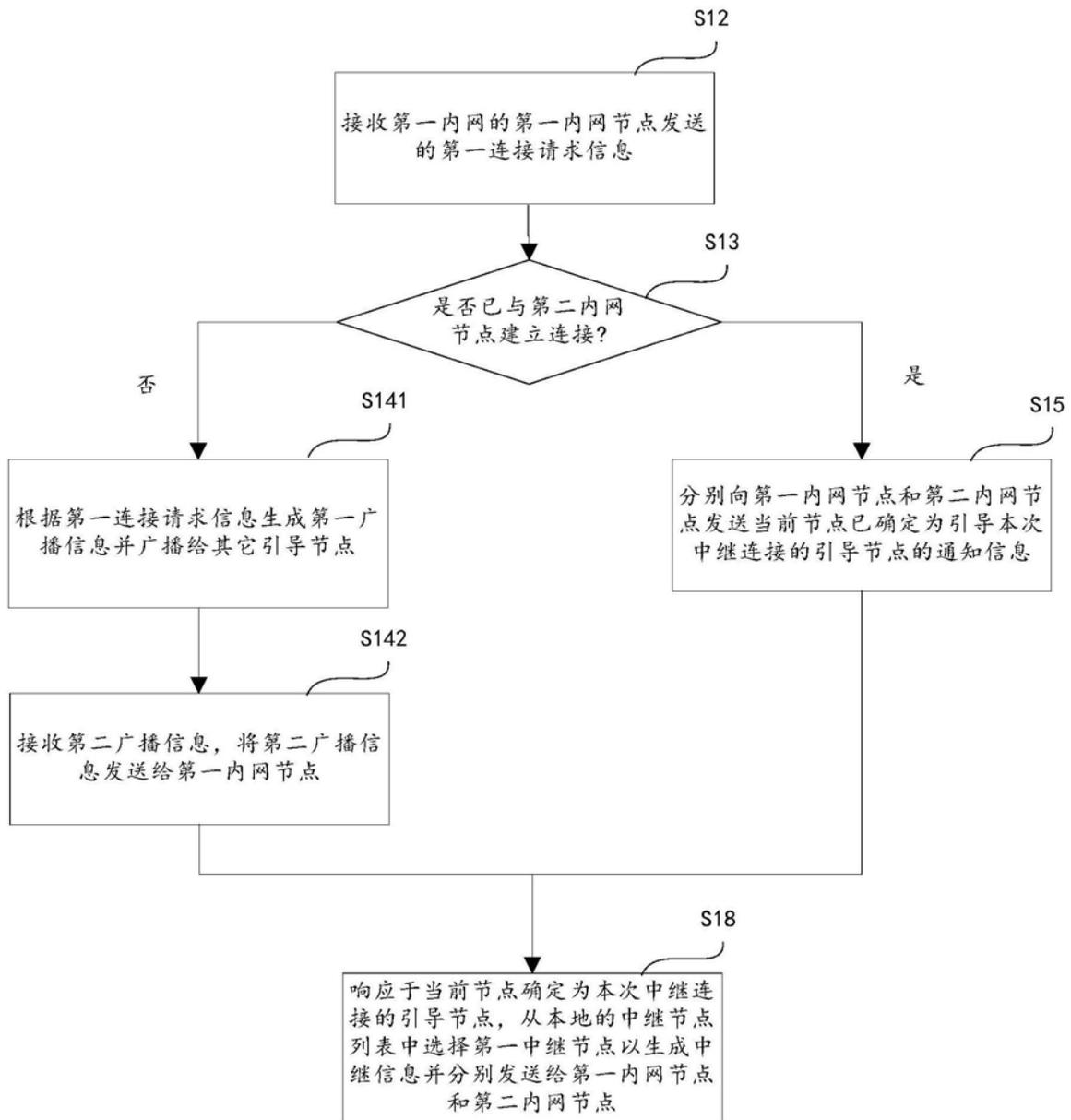


图1

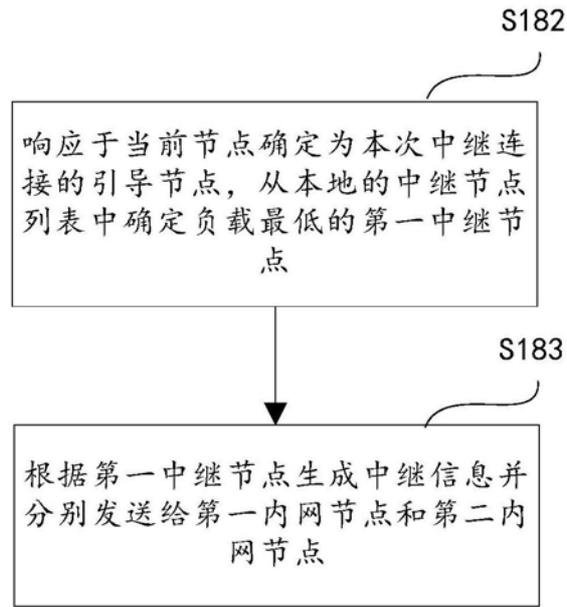


图2

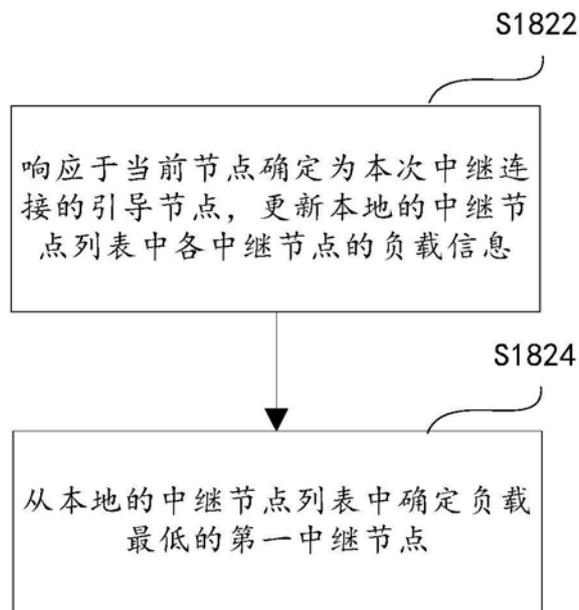


图3

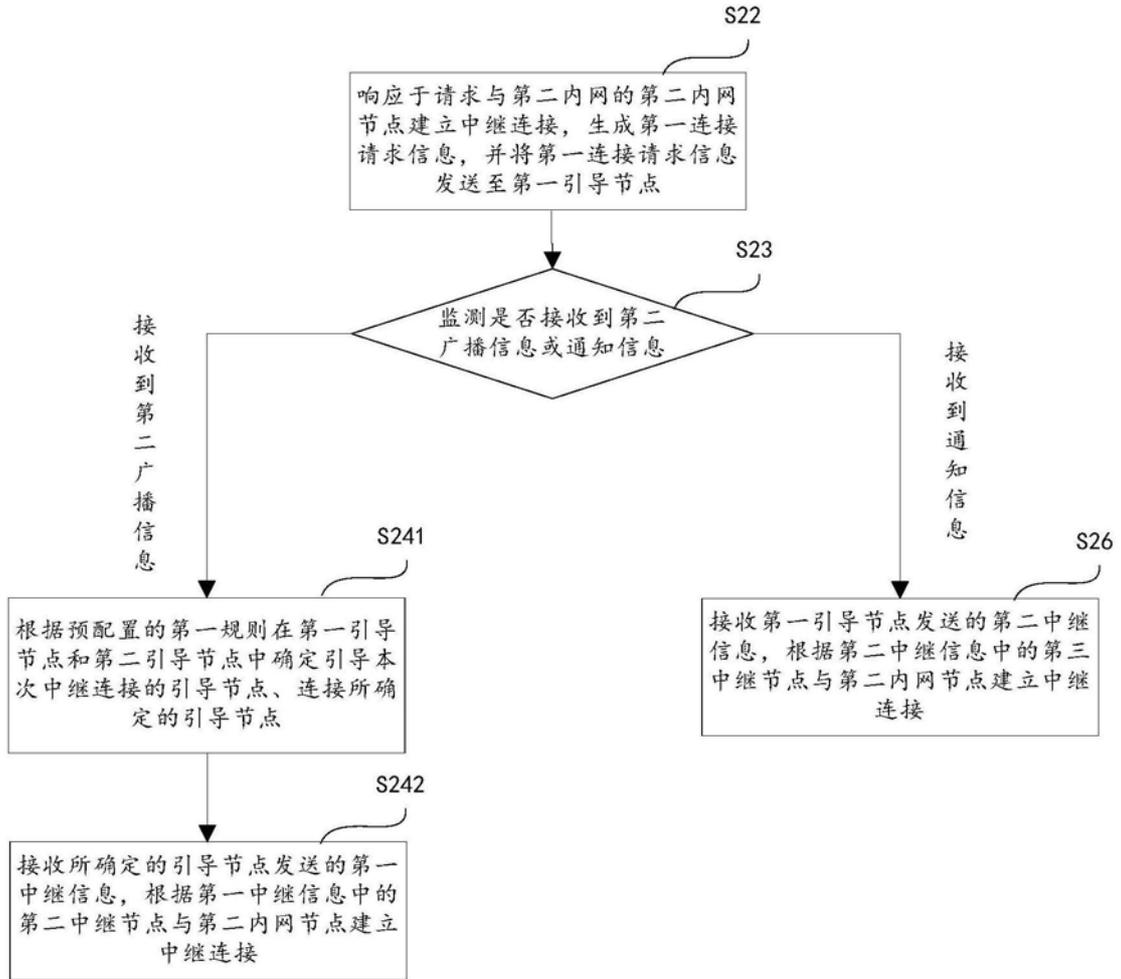


图4

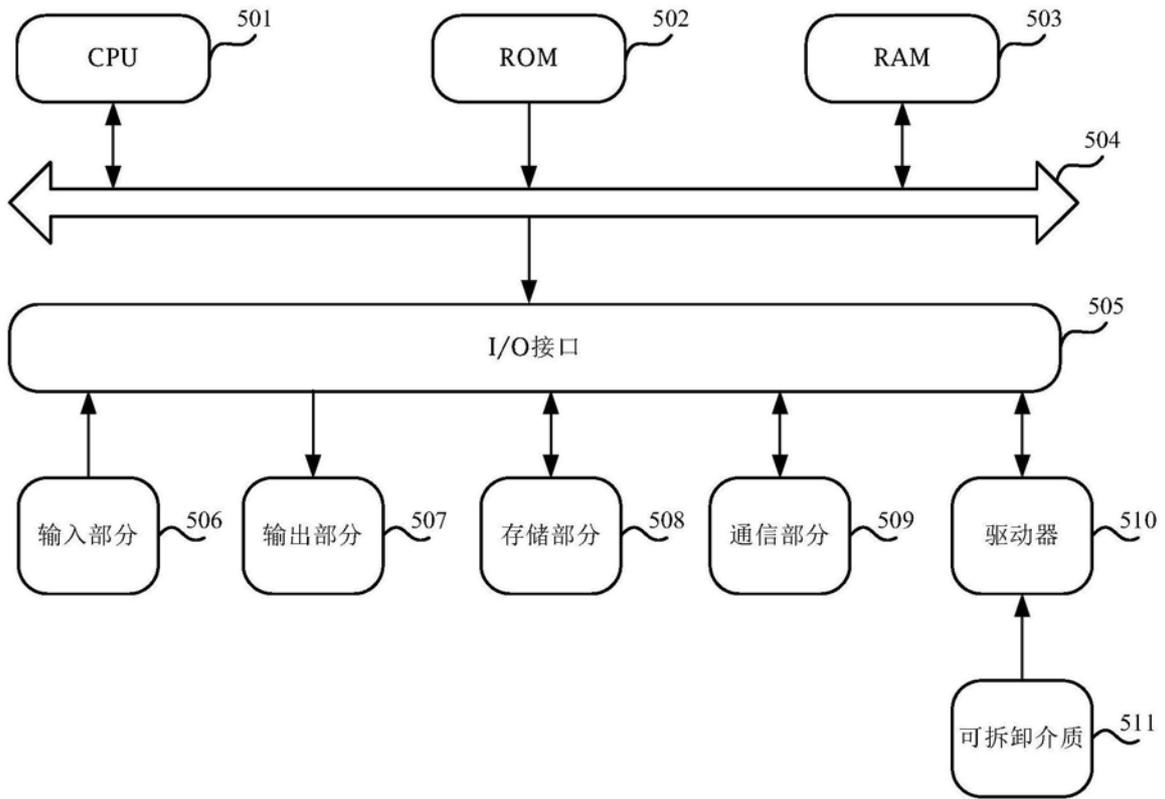


图5