



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112055067 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010889267.6

(22) 申请日 2020.08.28

(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 吴思进

(51) Int. Cl.

H04L 29/08 (2006.01)

G06F 16/9537 (2019.01)

G06F 16/2455 (2019.01)

权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

节点连接方法、设备和存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种节点连接方法、设备和存储介质,涉及区块链等技术领域,该方法包括:存储所连接的各区块链节点的节点信息,以供当前节点重启区块链服务时,根据各所述节点信息查找相应的区块链节点并建立长连接。本申请增加了区块链网络拓扑的确定性。

S12

存储所连接的各区块链节点的节点信息,以供当前节点重启区块链服务时,根据各所述节点信息查找相应的区块链节点并建立长连接

1. 一种节点连接方法,其特征在于,适用于区块链节点,所述方法包括:

存储所连接的各区块链节点的节点信息,以供当前节点重启区块链服务时,根据各所述节点信息查找相应的区块链节点并建立长连接。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述存储所连接的各区块链节点的节点信息包括:

在当前节点启动区块链服务时,向第三方服务器请求当前节点的第一地理位置信息;

在所述第一地理位置信息与各历史地理位置信息均不同时,根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息;

根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识;其中,所述节点标识用于供其它区块链节点确定当前节点的地理位置信息;

对区块链中的各区块链节点执行如下操作:

判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

是,则将第一区块链节点加入所述第一队列;

否,则将第一区块链节点的第一节点标识与当前节点的节点标识进行异或以计算第一异或值,判断所述第一异或值是否小于任意第二异或值:

是,则将任一大于所述第一异或值的第二异或值的区块链节点从所述第一队列中删除;其中,所述第二异或值由所述第一队列中的区块链节点的第二节点标识与当前节点的节点标识进行异或所计算得到;以及,

将所述第一区块链节点加入所述第一队列;

将所述第一队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,还包括:

在所述第一异或值不小于任意第二异或值时,判断第二队列中的第二节点总量是否小于第二数值:

是,则将第一区块链节点加入所述第二队列;

否,则计算所述第一区块链节点与所述第二队列的各区块链节点的第一平均距离;其中,所述第一平均距离的计算方法为,将所述第一节点标识分别与所述第二队列的各区块链节点的节点标识进行异或以计算对应的第三异或值,将各所述第三异或值之和除以第三数值以计算所述第一平均距离,所述第三数值等于所述第二数值加一;以及,

判断所述第一平均距离是否大于任意第二平均距离:

是,则将任一小于所述第一平均距离的第二平均距离的区块链节点从所述第二队列中删除;其中,所述第二平均距离的计算方法为,将所述第二队列中的第三区块链节点的第三节点标识分别与所述第二队列中除去所述第三区块链节点外的其它区块链节点的节点标识进行异或以计算对应的第四异或值,将所述第三节点标识与所述第一节点标识进行异或以计算第五异或值,将各所述第四异或值与所述第五异或值之和除以所述第三数值以计算所述第二平均距离;以及,将所述第一区块链节点加入所述第二队列。

将所述第一队列和所述第二队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述经纬度编码规则为GeoHash编码规

则,所述根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

根据GeoHash编码规则和所述第一地理位置信息生成8位GeoHash地理信息码;

对所述GeoHash地理信息码进行base32解码以生成40位二进制地理标识信息;

所述根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

随机生成120位第一二进制字符串;

根据40位二进制地理标识信息和所述第一二进制字符串生成所述节点标识。

5. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述经纬度编码规则为PlusCode编码规则,所述根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

根据PlusCode编码规则、所述第一地理位置信息生成10位PlusCode地理信息码;

对所述PlusCode地理信息码进行base64解码以生成60位二进制地理标识信息;

所述根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

随机生成100位第二二进制字符串;

根据60位二进制地理标识信息和所述第二二进制字符串生成所述节点标识。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述存储所连接的各区块链节点的节点信息包括:

在当前节点启动区块链服务时,向第三方服务器请求当前节点的第一地理位置信息;

在所述第一地理位置信息与各历史地理位置信息均不同时,根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息;

根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识;其中,所述节点标识用于供其它区块链节点确定当前节点的地理位置信息;

对区块链中的各区块链节点执行如下操作:

将第一区块链节点的第一节点标识与当前节点的节点标识进行异或以计算第一异或值,判断所述第一异或值是否小于第四数值:

是,则将所述第一区块链节点加入第一队列;

将所述第一队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:

判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

否,则将若干除去所述第一队列中的区块链节点的其它区块链节点加入所述第一队列。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述经纬度编码规则为GeoHash编码规则,所述根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

根据GeoHash编码规则和所述第一地理位置信息生成8位GeoHash地理信息码;

对所述GeoHash地理信息码进行base32解码以生成40位二进制地理标识信息;

所述根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

随机生成120位第一二进制字符串;

根据40位二进制地理标识信息和所述第一二进制字符串生成所述节点标识。

9. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述经纬度编码规则为PlusCode编码规则,所述根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

根据PlusCode编码规则、所述第一地理位置信息生成10位PlusCode地理信息码;

对所述PlusCode地理信息码进行base64解码以生成60位二进制地理标识信息;

所述根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

随机生成100位第二二进制字符串;

根据60位二进制地理标识信息和所述第二二进制字符串生成所述节点标识。

10. 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1-9中任一项所述的方法。

11. 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1-9中任一项所述的方法。

节点连接方法、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及区块链技术领域,具体涉及一种节点连接方法、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 区块链网络由数量众多的节点组成,节点间交错互连,形成庞大的分布式网络。在现有技术中,区块链节点每次启动区块链服务时,区块链节点间随机的与其它区块链节点建立长连接,导致网络拓扑不确定。

发明内容

[0003] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种区块链网络拓扑较为稳定的节点连接方法、设备和存储介质。

[0004] 第一方面,本发明提供一种适用于区块链节点的节点连接方法,上述方法包括:

[0005] 存储所连接的各区块链节点的节点信息,以供当前节点重启区块链服务时,根据各所述节点信息查找相应的区块链节点并建立长连接。

[0006] 第二方面,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节点连接方法。

[0007] 第三方面,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节点连接方法。

[0008] 本发明诸多实施例提供的节点连接方法、设备和存储介质通过存储所连接的各区块链节点的节点信息,以供当前节点重启区块链服务时,根据各所述节点信息查找相应的区块链节点并建立长连接的方法,增加了区块链网络拓扑的确定性。

附图说明

[0009] 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:

[0010] 图1为本发明一实施例提供的一种节点连接方法的流程图。

[0011] 图2为图1所示方法的一种优选实施方式中步骤S12的流程图。

[0012] 图3为图1所示方法的另一种优选实施方式中步骤S12的流程图。

[0013] 图4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

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 图1为本发明一实施例提供的一种节点连接方法的流程图。如图1所示,在本实施例中,本发明提供一种适用于区块链节点的节点连接方法,上述方法包括:

[0017] S12:存储所连接的各区块链节点的节点信息,以供当前节点重启区块链服务时,根据各所述节点信息查找相应的区块链节点并建立长连接。

[0018] 具体地,假设节点信息为节点公钥,当前节点为N0。

[0019] N0执行步骤S12,存储N1~N25的节点公钥。在N0重启区块链服务时,根据N1~N5的节点公钥查找N1~N5,并与N1~N5建立长连接。

[0020] 在更多实施例中,节点标识还可以根据实际需求配置为其它参数,只要该参数为可以唯一标识一个节点的参数,可实现相同的技术效果。

[0021] 上述实施例增加了区块链网络拓扑的确定性。

[0022] 图2为图1所示方法的一种优选实施方式中步骤S12的流程图。如图2所示,在一优选实施例中,S12包括:

[0023] S1200:在当前节点启动区块链服务时,向第三方服务器请求当前节点的第一地理位置信息;

[0024] S1201:在第一地理位置信息与各历史地理位置信息均不同时,根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息;

[0025] S1202:根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识;其中,节点标识用于供其它区块链节点确定当前节点的地理位置信息;

[0026] S1203:对区块链中的各区块链节点执行如下操作:

[0027] 判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

[0028] 是,则将第一区块链节点加入第一队列;

[0029] 否,则将第一区块链节点的第一节点标识与当前节点的节点标识进行异或以计算第一异或值,判断第一异或值是否小于任意第二异或值:

[0030] 是,则将任一大于第一异或值的第二异或值的区块链节点从第一队列中删除;其中,第二异或值由第一队列中的区块链节点的第二节点标识与当前节点的节点标识进行异或所计算得到;以及,

[0031] 将第一区块链节点加入第一队列;

[0032] S1204:将第一队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

[0033] 在现有技术中,节点标识通常是随机生成的二进制字符串,常见的为160位二进制字符串;区块链网络中,不同区块链节点间需要基于彼此的节点标识进行通信和交互。

[0034] 具体地,以经纬度编码规则为GeoHash编码规则,所述根据预配置的经纬度编码规则、所述第一地理位置信息生成地理标识信息包括“根据GeoHash编码规则和所述第一地理位置信息生成8位GeoHash地理信息码;对所述GeoHash地理信息码进行base32解码以生成40位二进制地理标识信息;所述根据所述地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:随机生成120位第一二进制字符串;根据40位二进制地理标识信息和所述第一二进制字符串生成所述节点标识”为例;假设当前节点的第一地理位置信息为30.244901,120.145346;当前节点的历史地理位置信息为空;区块链节点为N0~N50;第

一数值为5;当前节点的第一队列此时的第一节点总量为0;

[0035] N0执行步骤S1200,在启动区块链服务时,向第三方服务器请求N0的地理位置信息;

[0036] 第三方服务器返回30.244901,120.145346;

[0037] 由于N0的历史地理位置信息为空,因此30.244901,120.145346与N0的各历史地理位置信息均不同,N0执行步骤S1201,根据Geo Hash编码规则、30.244901,120.145346生成8位GeoHash地理信息码wtmkjczj;对该GeoHash地理信息码进行base32解码以生成40位二进制地理标识信息11100 11001 10011 10010 10001 01011 11111 10001;

[0038] N0执行步骤S1202,随机生成120位二进制字符串(假设为00000...00000,...表示的每个位均为0);N0根据40位二进制地理标识信息在前、120位二进制字符串00000...00000在后的顺序生成N0的节点标识,N0的节点标识为11100 11001 10011 10010 10001 01011 11111 10001 00000...00000;

[0039] 其它区块链节点根据N0的节点标识的前40位(即11100 11001 10011 10010 10001 01011 11111 10001)以确定节点N0的地理位置信息;

[0040] N1~N50生成节点标识的方法与N0相同,此处不再赘述。

[0041] N0执行步骤S1203,对N1~N25分别执行如下操作(这里假设N1~N50的顺序即为N1、N2...N50,xor>50>xor49>...xor26>xor1>xor2>xor3>...xor25,xor1为N1与N0的节点标识的异或值,xor2为N2与N0的节点标识的异或值...xor50为N50与N0的节点标识的异或值):

[0042] 对于N1:

[0043] 判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

[0044] 由于当前节点的第一队列此时的第一节点总量为0,小于2,则将N1加入第一队列;第一节点总量更新为1;此时第一队列中的区块链节点为N1;

[0045] N2~N5的方法与N1相同,此处不再赘述;此时第一队列中的区块链节点为N1~N5;

[0046] 对于N6:

[0047] 判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

[0048] 由于当前节点的第一队列此时的第一节点总量为5,不小于5,则将N6与N0的节点标识进行异或以计算xor6,并判断xor6是否小于xor1或xor2或xor3或xor4或xor5:

[0049] 假设要删除的是异或值较大的区块链节点,由于xor6小于xor1或xor2或xor3或xor4或xor5,则将N1从第一队列中删除;以及,

[0050] 将N6加入第一队列;此时第一队列中的区块链节点为N2~N6;

[0051] N7~N25的方法与N6相同,此处不再赘述;最终,第一队列中的区块链节点为N21和N25;

[0052] 对于N26:

[0053] 判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

[0054] 由于当前节点的第一队列此时的第一节点总量为5,不小于5,则将N26与N0的节点标识进行异或以计算xor6,并判断xor26是否小于xor21或xor22或xor23或xor24或xor25:

[0055] 由于均不小于,则不将N26不加入第一队列;

[0056] N27~N50的方法与N26相同,此处不再赘述;最终,第一队列中的区块链节点仍为

N21和N25;

[0057] N0执行步骤S1204,将N21~N25确定为N0所连接的各区块链节点,存储N21~N25的节点公钥。在N0重启区块链服务时,根据N21~N25的节点公钥查找N21~N25,并与N21~N25建立长连接。

[0058] 在更多实施例中,GeoHash地理信息码的长度还可以根据实际需求进行配置,例如配置为9位,GeoHash地理信息码的长度越长,GeoHash地理信息码对应的区域更为精确,相应的,第一二进制字符串的长度需要相应调整,当GeoHash地理信息码的长度为9位时(即生成45位二进制地理标识信息),第一二进制字符串的长度调整为115位,再根据45位二进制地理标识信息和115位的第一二进制字符串生成当前节点的节点标识,可实现相同的技术效果。

[0059] 在更多实施例中,预配置的经纬度编码规则还可以根据实际需求配置为PlusCode编码规则,相应的,将“据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息”配置为“根据PlusCode编码规则、第一地理位置信息生成10位PlusCode地理信息码;对PlusCode地理信息码进行base64解码以生成60位二进制地理标识信息”,将“根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识”配置为“随机生成100位第二二进制字符串;根据60位二进制地理标识信息和第二二进制字符串生成节点标识”,可实现相同的技术效果。相同的,当预配置的经纬度编码规则为PlusCode时,二进制地理标识信息与第二二进制字符串的顺序还可以根据实际需求进行配置,例如配置为第二二进制字符串在前,二进制地理标识信息在后,可实现相同的技术效果。PlusCode地理信息码的长度还可以根据实际需求进行配置,相应的,第二二进制字符串的长度需要相应调整,可实现相同的技术效果。

[0060] 在更多实施例中,触发“根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息”的条件还可以根据实际需求进行配置,例如配置为,在第一地理位置信息与最新版本的历史地理位置信息不同时触发,可实现相同的技术效果。

[0061] 在更多实施例中,第一数值还可以根据实际需求进行配置,例如配置为4,可实现相同的技术效果。

[0062] 上述实施例将地理位置信息集成于节点标识中,减少地理位置信息数据存储,减少不同区块链节点间用于获取地理位置信息的请求交互,赋予了节点标识地理位置信息含义,在增加节点标识可读性的同时还便于网络节点分类和后续路由优化。同时使得节点可以与地理位置较近的区块链节点建立长连接,加速了信息传递速率。

[0063] 优选地,图2所示的方法还包括:

[0064] 在第一异或值不小于任意第二异或值时,判断第二队列中的第二节点总量是否小于第二数值:

[0065] 是,则将第一区块链节点加入第二队列;

[0066] 否,则计算第一区块链节点与第二队列的各区块链节点的第一平均距离;其中,第一平均距离的计算方法为,将第一节点标识分别与第二队列的各区块链节点的节点标识进行异或以计算对应的第三异或值,将各第三异或值之和除以第三数值以计算第一平均距离,第三数值等于第二数值加一;以及,

[0067] 判断第一平均距离是否大于任意第二平均距离:

[0068] 是,则将任一小于第一平均距离的第二平均距离的区块链节点从第二队列中删除;其中,第二平均距离的计算方法为,将第二队列中的第三区块链节点的第三节点标识分别与第二队列中除去第三区块链节点外的其它区块链节点的节点标识进行异或以计算对应的第四异或值,将第三节点标识与第一节点标识进行异或以计算第五异或值,将各第四异或值与第五异或值之和除以第三数值以计算第二平均距离;以及,

[0069] 将第一区块链节点加入第二队列。

[0070] 将第一队列和第二队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

[0071] 以图2的示例为例;假设第二数量为5,此时第二队列中的第二节点总量为0;

[0072] 对于N26:

[0073] 判断第二队列中的第二节点总量是否小于第二数值:

[0074] 由于此时第二节点总量为0,小于5,则将N26加入第二队列;第二节点总量更新为1;此时第二队列中的区块链节点为N26;

[0075] N27~N30的方法与N26相同,此处不再赘述;此时第二队列中的区块链节点为N26~N30;

[0076] 对于N31:

[0077] 判断第二队列中的第二节点总量是否小于第二数值:

[0078] 由于此时第二节点总量为5,不小于5,则计算N31与N26~N30的第一平均距离;第一平均距离 = $(\text{xor}(N31, N26) + \text{xor}(N31, N27) + \text{xor}(N31, N28) + \text{xor}(N31, N29) + \text{xor}(N31, N30)) / 6$;其中, $\text{xor}(N31, N26)$ 为N31与N26的节点标识的异或值,其它依次类推不再赘述;以及,

[0079] 判断第一平均距离是否大于任意第二平均距离:

[0080] N26的第二平均距离 = $(\text{xor}(N26, N27) + \text{xor}(N26, N28) + \text{xor}(N26, N29) + \text{xor}(N26, N30) + \text{xor}(N26, N31)) / 6$;

[0081] N27的第二平均距离 = $(\text{xor}(N27, N26) + \text{xor}(N27, N28) + \text{xor}(N27, N29) + \text{xor}(N27, N30) + \text{xor}(N27, N31)) / 6$;

[0082] N28的第二平均距离 = $(\text{xor}(N28, N26) + \text{xor}(N28, N27) + \text{xor}(N28, N29) + \text{xor}(N28, N30) + \text{xor}(N28, N31)) / 6$;

[0083] N29的第二平均距离 = $(\text{xor}(N29, N26) + \text{xor}(N29, N27) + \text{xor}(N29, N28) + \text{xor}(N29, N30) + \text{xor}(N29, N31)) / 6$;

[0084] N30的第二平均距离 = $(\text{xor}(N30, N26) + \text{xor}(N30, N27) + \text{xor}(N30, N28) + \text{xor}(N30, N29) + \text{xor}(N30, N31)) / 6$;

[0085] 假设N31的第一平均距离大于N26的第二平均距离,则N26从第二队列中删除;以及,

[0086] 将N31加入第二队列。

[0087] N32~N50的方法与N31相同,此处不再赘述。

[0088] 为了便于理解,此处用不太恰当的例子来描述上述过程。

[0089] 假设上海的地理标识信息为11110000……0000;北京的标识为10000000……0000,若N26~N30都是地理标识信息为北京的节点,而N31为地理标识信息为上海的节点,

则N31的第一平均距离必定大于N26~N30的第二平均距离。将N26~N30中的第二平均距离最小的区块链节点从第二队列删除,并将N31加入第二队列,可以使得第二队列中的区块链节点为遍布于各地理标识的区块链节点,可以解决第一队列中的区块链节点作为局部节点群时的单点问题,形成更为稳定健壮的网络拓扑。

[0090] 需要说明的是,本领域技术人员应当理解,在第一异或值不小于任意第二异或值时,还可以根据实际需求配置其它规则用于解决第一队列中的区块链节点作为局部节点群时的单点问题,例如,修改第三数值,或根据异或值简单的加减乘除以找到不同地理位置的区块链节点,可实现相同的技术效果。

[0091] 优选地,经纬度编码规则为GeoHash编码规则,根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

[0092] 根据GeoHash编码规则和第一地理位置信息生成8位GeoHash地理信息码;

[0093] 对GeoHash地理信息码进行base32解码以生成40位二进制地理标识信息;

[0094] 根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

[0095] 随机生成120位第一二进制字符串;

[0096] 根据40位二进制地理标识信息和第一二进制字符串生成节点标识。

[0097] 上述实施例的节点连接原理可参考图2所示的方法,此处不再赘述。

[0098] 优选地,经纬度编码规则为PlusCode编码规则,根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

[0099] 根据PlusCode编码规则、第一地理位置信息生成10位PlusCode地理信息码;

[0100] 对PlusCode地理信息码进行base64解码以生成60位二进制地理标识信息;

[0101] 根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

[0102] 随机生成100位第二二进制字符串;

[0103] 根据60位二进制地理标识信息和第二二进制字符串生成节点标识。

[0104] 上述实施例的节点连接原理可参考图2所示的方法,此处不再赘述。

[0105] 图3为图1所示方法的另一种优选实施方式中步骤S12的流程图。如图3所示,在一优选实施例中,步骤S12包括:

[0106] S1210:在当前节点启动区块链服务时,向第三方服务器请求当前节点的第一地理位置信息;

[0107] S1211:在第一地理位置信息与各历史地理位置信息均不同时,根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息;

[0108] S1212:根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识;其中,节点标识用于供其它区块链节点确定当前节点的地理位置信息;

[0109] S1213:对区块链中的各区块链节点执行如下操作:

[0110] 将第一区块链节点的第一节点标识与当前节点的节点标识进行异或以计算第一异或值,判断第一异或值是否小于第四数值;

[0111] 是,则将第一区块链节点加入第一队列;

[0112] S1214:将第一队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

[0113] S1210至S1212与图2的S1200至S1202的原理相似,此处不再赘述。

[0114] N0执行步骤S1213,对N1~N50分别执行如下操作(这里假设N1~N50的顺序即为N1、N2……N50,xor1为N1与N0的节点标识的异或值,xor2为N2与N0的节点标识的异或值……xor50为N50与N0的节点标识的异或值):

[0115] 对于N1:

[0116] N0计算xor1,判断xor1是否小于第四数值:

[0117] 是,则将N1加入第一队列;

[0118] N2~N50的方法与N1相同,此处不再赘述;

[0119] N0执行步骤S1214,将第一队列中的区块链节点确定为所连接的各区块链节点,存储所连接的各区块链节点的节点信息。

[0120] 第四数值可以根据实际需求进行配置,当第四数值较大时,第一队列中的区块链节点的第一节点总量较大,第一队列中的区块链节点所遍布的地理位置范围较大;当第四数值较小时,第一队列中的区块链节点的第一节点总量较小,第一队列中的区块链节点所遍布的地理位置范围较小。

[0121] 优选地,图3所示的方法还包括:

[0122] 将第一队列外的若干其它区块链节点加入第二队列;

[0123] N0选取若干第四数值所要求的地理位置范围外的其它区块链节点,将所选取的其它区块链节点加入第二队列。可以解决第一队列中的区块链节点作为局部节点群时的单点问题,形成更为稳定健壮的网络拓扑。

[0124] 优选地,图3所示的方法还包括:

[0125] 判断第一队列中的第一节点总量是否小于第一数值:

[0126] 否,则将若干除去所述第一队列中的区块链节点的其它区块链节点加入所述第一队列。

[0127] 优选地,经纬度编码规则为GeoHash编码规则,根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

[0128] 根据GeoHash编码规则和第一地理位置信息生成8位GeoHash地理信息码;

[0129] 对GeoHash地理信息码进行base32解码以生成40位二进制地理标识信息;

[0130] 根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

[0131] 随机生成120位第一二进制字符串;

[0132] 根据40位二进制地理标识信息和第一二进制字符串生成节点标识。

[0133] 上述实施例的节点连接原理可参考图2所示的方法,此处不再赘述。

[0134] 优选地,经纬度编码规则为PlusCode编码规则,根据预配置的经纬度编码规则、第一地理位置信息生成地理标识信息包括:

[0135] 根据PlusCode编码规则、第一地理位置信息生成10位PlusCode地理信息码;

[0136] 对PlusCode地理信息码进行base64解码以生成60位二进制地理标识信息;

[0137] 根据地理标识信息、预配置的可解码的编码规则生成当前节点的节点标识包括:

[0138] 随机生成100位第二二进制字符串;

[0139] 根据60位二进制地理标识信息和第二二进制字符串生成节点标识。

[0140] 上述实施例的节点连接原理可参考图2所示的方法,此处不再赘述。

[0141] 图4为本发明一实施例提供的一种设备的结构示意图。如图4所示,作为另一方面,

本申请还提供了一种设备,包括一个或多个中央处理单元(CPU)401,其可以根据存储在只读存储器(ROM)402中的程序或者从存储部分408加载到随机访问存储器(RAM)403中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM403中,还存储有设备400操作所需的各种程序和数据。CPU401、ROM402以及RAM403通过总线404彼此相连。输入/输出(I/O)接口405也连接至总线404。

[0142] 以下部件连接至I/O接口405:包括键盘、鼠标等的输入部分406;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407;包括硬盘等的存储部分408;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409。通信部分409经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器410也根据需要连接至I/O接口405。可拆卸介质411,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410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408。

[0143] 特别地,根据本公开的实施例,上述任一实施例描述的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上述任一方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分409从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质411被安装。

[0144] 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提供的方法。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

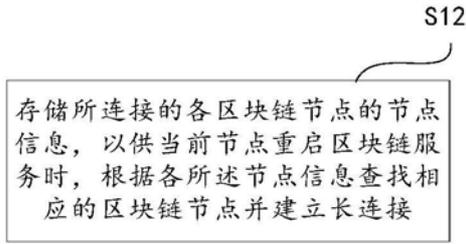


图1

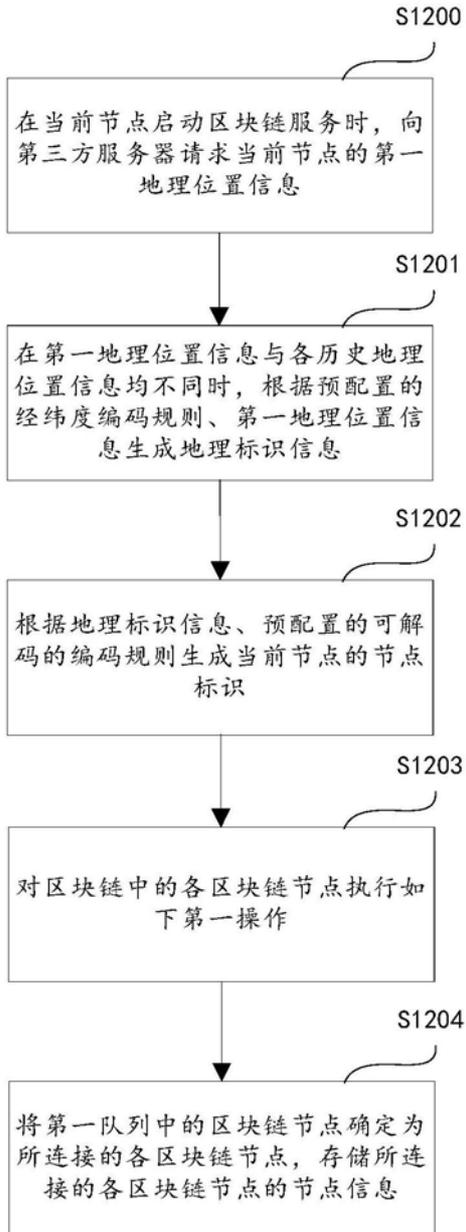


图2

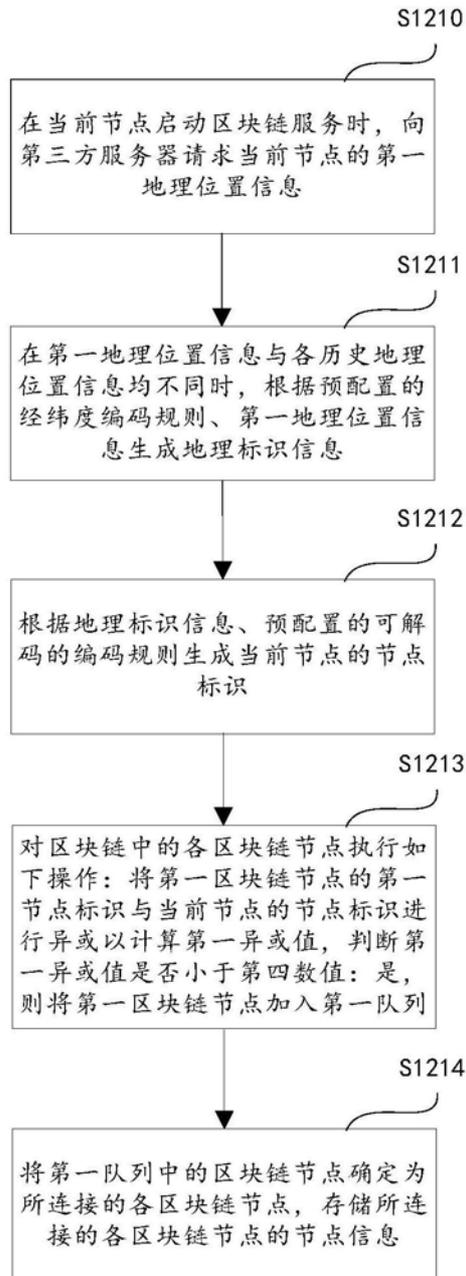


图3

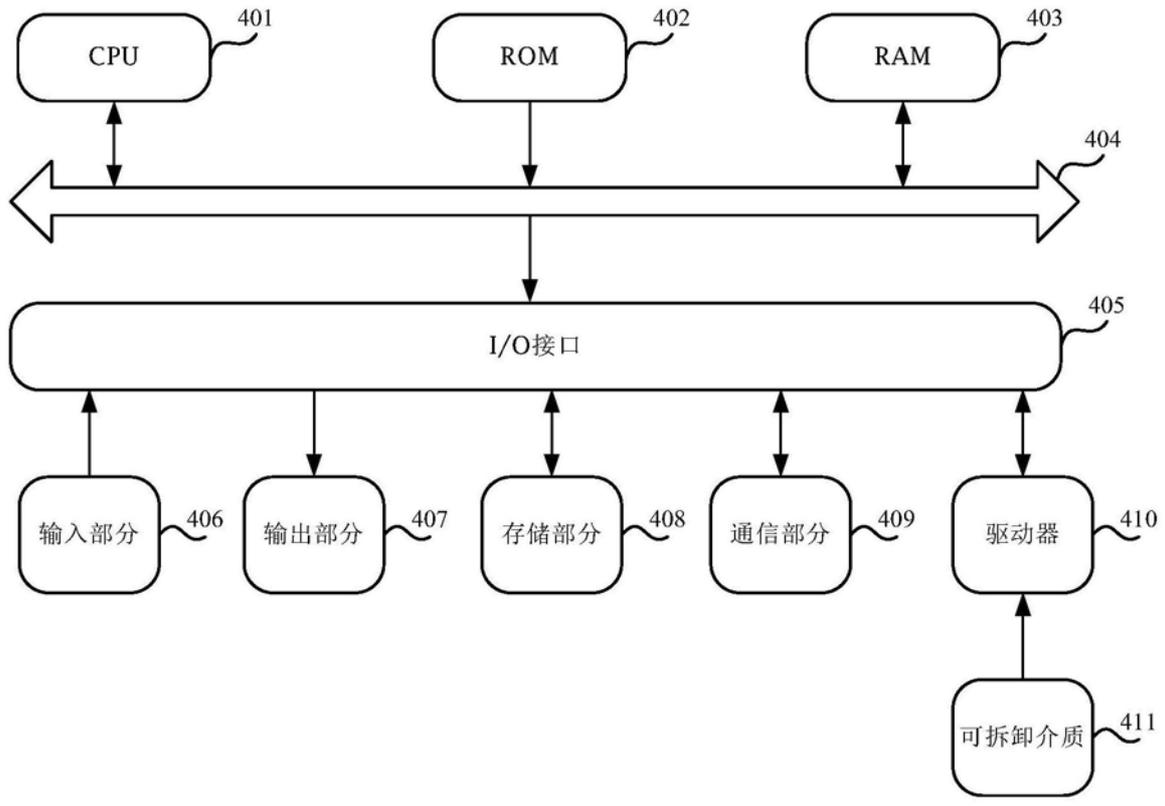


图4