



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111612468 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 19

(21) 申请号 202010465523.9

(22) 申请日 2017.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111612468 A

(43) 申请公布日 2020.09.01

(62) 分案原申请数据  
201710181241.4 2017.03.24

(73) 专利权人 创新先进技术有限公司  
地址 开曼群岛大开曼岛西湾路802号木槿  
街大展览馆31119号邮箱, 邮编KY1-  
1205

(72) 发明人 李宁

(74) 专利代理机构 北京晋德允升知识产权代理  
有限公司 11623

专利代理师 王戈

(51) Int. Cl.

G06Q 20/40 (2012.01)

G06F 11/16 (2006.01)

H04L 9/40 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 106060036 A, 2016.10.26

CN 106372868 A, 2017.02.01

CN 105488665 A, 2016.04.13

CN 106506146 A, 2017.03.15

审查员 曾康玲

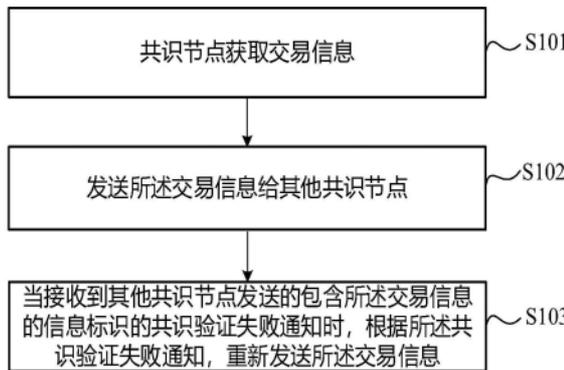
权利要求书4页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种发送交易信息和共识验证的方法及装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种发送交易信息和共识验证的方法及装置。在交易受理阶段,倘若某个其他共识节点未能接收到受理节点发送的交易信息,那么在共识验证阶段,该其他共识节点若确定预处理块包含的所述交易信息不存在于自己的交易池中,则可以向受理节点发送包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知,使得受理节点重新将所述交易信息发送给该其他共识节点。通过本申请实施例,可以尽可能确保各共识节点的交易池中存储的交易信息是一致的,从而不会降低各共识节点的共识验证结果的准确性。



1. 一种发送交易信息的方法,应用于任一共识节点,包括:  
所述共识节点获取交易信息;  
接收其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知;所述共识验证失败通知是所述其他共识节点根据所述其他共识节点的交易池中存储的交易信息和预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证,并确定所述其他共识节点的交易池中缺少所述预处理块中的所述信息标识对应的交易信息后发送的;  
根据所述共识验证失败通知,发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点。
2. 如权利要求1所述的方法,所述共识节点获取交易信息,具体包括:  
共识节点接收客户端发送的交易信息;或者,  
共识节点生成交易信息,所述交易信息为所述共识节点发起的交易的相关信息;或者,  
共识节点接收其他共识节点发送的交易信息。
3. 如权利要求2所述的方法,所述接收其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知之前,还包括:  
发送所述信息标识对应的交易信息至其他共识节点;  
所述根据所述共识验证失败通知,发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点,具体包括:  
根据所述共识验证失败通知,重新发送所述信息标识对应的交易信息至指定共识节点,所述指定共识节点为发送所述共识验证失败通知的共识节点。
4. 根据权利要求3所述的方法,所述发送所述信息标识对应的交易信息至其他共识节点,具体包括:  
针对每个其他共识节点创建线程,并通过所述线程发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点。
5. 根据权利要求4所述的方法,所述通过所述线程发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点,具体包括:  
若确定所述其他共识节点未接收到所述信息标识对应的交易信息,则重新通过所述线程向所述其他共识节点发送所述信息标识对应的交易信息,直至确定所述其他共识节点接收到所述信息标识对应的交易信息或满足预设的停止发送条件为止。
6. 根据权利要求5所述的方法,所述确定所述其他共识节点接收到所述信息标识对应的交易信息,具体包括:  
若在指定时段内通过所述线程接收到所述其他共识节点返回的响应信号,则确定所述其他共识节点接收到所述信息标识对应的交易信息;  
确定所述其他共识节点未接收到所述信息标识对应的交易信息,具体包括:  
若在指定时段内未通过所述线程接收到所述其他共识节点返回的响应信号,则确定所述其他共识节点未接收到所述信息标识对应的交易信息。
7. 根据权利要求5所述的方法,所述预设的停止发送条件,包括:  
向所述其他共识节点发送所述信息标识对应的交易信息的次数达到预设次数;或  
自第一次向所述其他共识节点发送所述信息标识对应的交易信息起经过的时间超过预设时长。

8. 根据权利要求5所述的方法,当满足预设的停止发送条件后,所述方法还包括:  
将所述信息标识对应的交易信息添加到预设的队列中;  
所述根据所述共识验证失败通知,重新发送所述信息标识对应的交易信息至指定共识节点,具体包括:

根据所述共识验证失败通知中包含的所述信息标识,在所述队列中查找所述信息标识对应的交易信息;

将查找到的所述信息标识对应的交易信息发送至所述指定共识节点。

9. 如权利要求2所述的方法,所述根据所述共识验证失败通知,发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点,具体包括:

根据所述共识验证失败通知中包含的所述信息标识,在所述共识节点的交易池中查找所述信息标识对应的交易信息;

将查找到的所述信息标识对应的交易信息发送至指定共识节点,所述指定共识节点为发送所述共识验证失败通知的共识节点。

10. 如权利要求1-9中任意一项所述的方法,所述共识验证失败通知用于请求所述共识节点向指定共识节点反馈所述信息标识对应的交易信息,所述指定共识节点为发送所述共识验证失败通知的共识节点。

11. 一种共识验证的方法,应用于共识节点,包括:

所述共识节点接收其他共识节点发送的预处理块;

根据所述共识节点的交易池中存储的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证;

在共识验证过程中,若确定所述预处理块包含的至少一个交易信息不存在于所述交易池中,则在所述预处理块包含的交易信息中,确定所述交易池中缺少的交易信息的信息标识,并向任意其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知;所述共识验证失败通知用于请求所述其他共识节点向所述共识节点反馈所述信息标识对应的交易信息。

12. 如权利要求11所述的方法,所述向其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知之后,还包括:

接收所述其他共识节点发送的所述信息标识对应的交易信息;

根据接收到的所述信息标识对应的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证。

13. 一种发送交易信息的装置,应用于任一共识节点,包括:

获取模块,用于令所述共识节点获取交易信息;

接收模块,用于接收其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知;所述共识验证失败通知是所述其他共识节点根据所述其他共识节点的交易池中存储的交易信息和预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证,并确定所述其他共识节点的交易池中缺少所述预处理块中的所述信息标识对应的交易信息后发送的;

第二发送模块,用于根据所述共识验证失败通知,发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点。

14. 如权利要求13所述的装置,所述获取模块,具体用于:

接收客户端发送的交易信息;或者,

生成交易信息,所述交易信息为所述共识节点发起的交易的相关信息;或者,接收其他共识节点发送的交易信息。

15. 如权利要求14所述的装置,还包括:

第一发送模块,用于发送所述信息标识对应的交易信息至其他共识节点;

所述第二发送模块,具体用于:

根据所述共识验证失败通知,重新发送所述信息标识对应的交易信息至指定共识节点,所述指定共识节点为发送所述共识验证失败通知的共识节点。

16. 根据权利要求15所述的装置,所述第一发送模块,具体用于:

针对每个其他共识节点创建线程,并通过所述线程发送所述信息标识对应的交易信息至所述其他共识节点。

17. 根据权利要求16所述的装置,所述第一发送模块,具体用于:

若确定所述其他共识节点未接收到所述信息标识对应的交易信息,则重新通过所述线程向所述其他共识节点发送所述信息标识对应的交易信息,直至确定所述其他共识节点接收到所述信息标识对应的交易信息或满足预设的停止发送条件为止。

18. 根据权利要求17所述的装置,所述第一发送模块,若在指定时段内通过所述线程接收到所述其他共识节点返回的响应信号,则确定所述其他共识节点接收到所述信息标识对应的交易信息;若在指定时段内未通过所述线程接收到所述其他共识节点返回的响应信号,则确定所述其他共识节点未接收到所述信息标识对应的交易信息。

19. 根据权利要求17所述的装置,所述预设的停止发送条件,包括:

向所述其他共识节点发送所述信息标识对应的交易信息的次数达到预设次数;或

自第一次向所述其他共识节点发送所述信息标识对应的交易信息起经过的时间超过预设时长。

20. 根据权利要求17所述的装置,还包括:

添加模块,用于当满足预设的停止发送条件后,将所述信息标识对应的交易信息添加到预设的队列中;

所述第二发送模块,具体用于:

根据所述共识验证失败通知中包含的所述信息标识,在所述队列中查找所述信息标识对应的交易信息;

将查找到的所述信息标识对应的交易信息发送至所述指定共识节点。

21. 如权利要求14所述的装置,所述第二发送模块,具体用于:

根据所述共识验证失败通知中包含的所述信息标识,在所述共识节点的交易池中查找所述信息标识对应的交易信息;

将查找到的所述信息标识对应的交易信息发送至指定共识节点,所述指定共识节点为发送所述共识验证失败通知的共识节点。

22. 如权利要求13-21中任意一项所述的装置,所述共识验证失败通知用于请求所述共识节点向指定共识节点反馈所述信息标识对应的交易信息,所述指定共识节点为发送所述共识验证失败通知的共识节点。

23. 一种共识验证的装置,应用于共识节点,包括:

接收模块,用于令所述共识节点接收其他共识节点发送的预处理块;

共识验证模块,用于根据所述共识节点的交易池中存储的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证;

发送模块,用于在共识验证过程中,若确定所述预处理块包含的至少一个交易信息不存在于所述交易池中,则在所述预处理块包含的交易信息中,确定所述交易池中缺少的交易信息的信息标识,并向任意其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知;所述共识验证失败通知用于请求所述其他共识节点向所述共识节点反馈所述信息标识对应的交易信息。

24.如权利要求23所述的装置,还包括:

交易信息接收模块,用于接收所述其他共识节点发送的所述信息标识对应的交易信息;

共识验证模块,还用于根据接收到的所述信息标识对应的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证。

## 一种发送交易信息和共识验证的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及区块链技术领域,尤其涉及一种发送交易信息和共识验证的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在区块链技术领域,负责对交易进行共识验证的区块链节点称为共识节点。

[0003] 在共识验证阶段,发起共识验证的共识节点需要将一段时间内产生的交易的交易信息打包成预处理块发送给其他共识节点以进行共识验证,其他共识节点会验证自己的交易池中是否包含该预处理块中的所有交易信息,如果包含,则验证结果为通过,如果不包含,则验证结果为不通过。随后,各共识节点会根据每个共识节点对预处理块的验证结果来对该预处理块中的交易信息达成合法或不合法的共识,作为各共识节点对预处理块共识验证的结果。因此,为了使各共识节点的共识验证结果尽可能准确,需要确保各共识节点的交易池存储的交易信息一致。

[0004] 在交易受理阶段,针对不同的交易,每个共识节点都可能作为受理交易的节点(下称受理节点),获取交易的交易信息。对某笔交易而言,这笔交易对应的受理节点需要向每个其他共识节点发送交易信息,接收到交易信息的其他共识节点会将交易信息存入自己的交易池中。各共识节点正是通过这样的方式使得各共识节点的交易池存储的交易信息保持一致的。

[0005] 但是,由于网络的扰动总是不可避免的,因此网络的不稳定时常会导致共识节点间信息传输的不稳定,有的共识节点可能未接收到发送的信息。例如,受理节点向其他共识节点发送交易信息,倘若出现网络扰动,则受理节点发送给其他共识节点的交易信息有可能未被所有其他共识节点接收到,这就会导致各共识节点的交易池存储的交易信息无法保持一致,从而降低各共识节点的共识验证结果的准确性。

### 发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种发送交易信息和共识验证的方法及装置,以解决现有的发送交易信息和共识验证的方法会降低各共识节点的共识验证结果的准确性的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请实施例是这样实现的:

[0008] 本申请实施例提供一种发送交易信息的方法,包括:

[0009] 共识节点获取交易信息;

[0010] 发送所述交易信息给其他共识节点;

[0011] 当接收到其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知时,根据所述共识验证失败通知,重新发送所述交易信息。

[0012] 本申请实施例提供一种共识验证的方法,包括:

[0013] 共识节点接收其他共识节点发送的预处理块;

[0014] 根据交易池中存储的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块

进行共识验证；

[0015] 在共识验证过程中,若确定所述预处理块包含的至少一个交易信息不存在于所述交易池中,则在所述预处理块包含的交易信息中,确定所述交易池中缺少的交易信息的信息标识,并向其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知。

[0016] 本申请实施例提供的一种发送交易信息的装置,包括:

[0017] 获取模块,获取交易信息;

[0018] 第一发送模块,发送所述交易信息给其他共识节点;

[0019] 第二发送模块,当接收到其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知时,根据所述共识验证失败通知,重新发送所述交易信息。

[0020] 本申请实施例提供的一种共识验证的装置,包括:

[0021] 接收模块,接收其他共识节点发送的预处理块;

[0022] 共识验证模块,根据交易池中存储的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证;

[0023] 发送模块,在共识验证过程中,若确定所述预处理块包含的至少一个交易信息不存在于所述交易池中,则在所述预处理块包含的交易信息中,确定所述交易池中缺少的交易信息的信息标识,并向其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知。

[0024] 由以上本申请实施例提供的技术方案可见,在本申请实施例中,在交易受理阶段,假设某个其他共识节点未能接收到受理节点发送的交易信息,那么等到共识验证阶段,该其他共识节点若确定预处理块包含的所述交易信息不存在于自己的交易池中,则可以向受理节点发送包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知,使得受理节点重新将所述交易信息发送给该其他共识节点。通过本申请实施例,可以尽可能确保各共识节点的交易池中存储的交易信息是一致的,从而不会降低各共识节点的共识验证结果的准确性。

## 附图说明

[0025] 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申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1是本申请实施例提供的一种发送交易信息的方法流程图;

[0027] 图2是本申请实施例提供的一种受理交易阶段的可靠机制示意图;

[0028] 图3是本申请实施例提供的一种共识验证的方法流程图;

[0029] 图4是本申请实施例提供的一种发送交易信息的装置示意图;

[0030] 图5是本申请实施例提供的一种共识验证的装置示意图。

## 具体实施方式

[0031] 本申请实施例提供一种发送交易信息和共识验证的方法及装置。

[0032] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都应当属于本申请保护的范围内。

[0033] 以下结合附图,详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

[0034] 图1是本申请实施例提供的一种发送交易信息的方法流程图,包括以下步骤:

[0035] S101:共识节点获取交易信息。

[0036] 在本申请实施例中,所述交易信息可以是交易涉及的所有详情信息,如账户地址、交易金额、交易类别等。

[0037] 在交易受理阶段,所述共识节点作为受理节点,可以接收客户端发送的交易信息。所述客户端可以是参与所述交易的区块链节点的客户端。当然,所述共识节点也可以自己发起交易并生成交易的交易信息。

[0038] 为了描述的方便,下文所述的受理节点,即是指在接受阶段受理交易的共识节点,是本申请实施例的执行主体。

[0039] S102:发送所述交易信息给其他共识节点。

[0040] 所述受理节点在获取交易信息之后,一方面会将所述交易信息存储在自己的交易池中,另一方面会向其他共识节点发送所述交易信息,以使其他共识节点接收到所述交易信息后分别将所述交易信息存储在其他共识节点的交易池中,进而在共识验证阶段,各共识节点就可以通过判断自己的交易池中存储的交易信息是否包含预处理块中的所有交易信息来验证预处理块。

[0041] 其中,所述其他共识节点是除所述受理节点之外的共识节点。所述交易池是用于存储交易信息的数据库。每个共识节点都有自己的交易池。所述交易池可以被搭建在共识节点的内存中,也可以被搭建在共识节点的外部存储器中。

[0042] 值得强调的是,对每个共识节点而言,其可以执行多进程工作,即一方面受理一笔交易A,另一方面参与对包含一批交易信息的预处理块(不包含交易A)的共识验证。只要运算能力足够,共识节点可以同时多进程处理不同交易的受理或共识验证。

[0043] 而在本申请实施例中,由于为了详细说明如何尽可能保证每个其他共识节点都接收到某笔交易的交易信息,因此,所述交易受理阶段和所述共识验证阶段是相对于一笔交易的交易信息而言的。

[0044] 在本申请实施例中,所述共识节点可以针对每个其他共识节点创建线程,并通过该线程发送所述交易信息给该其他共识节点。其中,所述共识节点通过该线程,可以采用异步调用技术发送所述交易信息,待发送所述交易信息后,不论该其他共识节点能否接收到所述交易信息,该线程都会被撤销;也可以采用同步调用技术发送所述交易信息,待发送所述交易信息后,所述共识节点继续通过该线程等待接收该其他共识节点在接收到所述交易信息后返回的响应信号。

[0045] S103:当接收到其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知时,根据所述共识验证失败通知,重新发送所述交易信息。

[0046] 在本申请实施例中,所述共识验证失败通知是在后续的共识验证阶段,由其他共识节点发送的。在共识验证阶段,发起共识的共识节点(下称领导leader节点)会将自身交易池中一批交易的交易信息打包成预处理块,并将预处理块发送给除leader节点外的共识节点(下称副本replica节点),以使各共识节点(leader节点和各replica节点)对预处理

块进行共识验证。其中,leader节点可以是各共识节点选举中的,也可以是随机指定的。

[0047] 值得强调的是,本申请实施例的执行主体是交易受理阶段的受理节点,在共识验证阶段,所述受理节点可以同时是leader节点,或同时是replica节点,本申请对此不做限制。还有,所述其他共识节点是受理阶段除所述受理节点之外的其他共识节点,其一般可以是replica节点,也可以是leader节点。

[0048] 总之,在由交易受理阶段过渡到共识验证阶段后,各共识节点的具体身份可能会随之发生变化,之前的受理节点可能变为replica节点,而之前的某个其他共识节点可能变为leader节点。

[0049] 在本申请实施例中,某个replica节点在对预处理块进行验证时,会将预处理块中的交易信息与自己的交易池中存储的交易信息进行比对,如果自己的交易池中存储的交易信息囊括了预处理块中的所有交易信息,则说明该replica节点在之前的交易受理阶段成功接收到了所述交易信息。

[0050] 如果自己的交易池中存储的交易信息未囊括预处理块中的所有交易信息,即自己的交易池中存储的交易信息缺少了预处理块中的某些交易信息,则说明该replica节点在之前的交易受理阶段未成功接收到这些交易信息,那么,该replica节点对预处理块的验证是失败的,其会向其他的replica节点和leader节点广播包含这些缺失的交易信息的信息标识的共识验证失败通知。每个接收到所述共识验证失败通知的共识节点,可以查看该共识节点的交易池,如果该共识节点的交易池中存储了所述共识验证失败通知包含的信息标识对应的交易信息(该共识节点在交易受理阶段成功接收到了所述交易信息或该共识节点是受理节点),则将所述信息标识对应的交易信息发送给发送所述共识验证失败通知的replica节点。

[0051] 值得强调的是,由于预处理块中包含的一批交易信息往往数量巨大,这些交易信息也往往是经由不同的受理节点广播的,因此,在共识验证阶段,每个共识节点都可能缺少预处理块中包含的部分交易信息,而每个共识节点缺少的交易信息,肯定是存储在当初广播该交易信息的受理节点的交易池中的。并且,每个共识节点缺少的交易信息也可能存储在不止一个其他的共识节点的交易池中。也就是说,在共识验证阶段,每个共识节点缺少的交易信息都可以通过其他的共识节点共同的帮助,从而得到补偿。

[0052] 例如,区块链网络中有5个共识节点A、B、C、D、E,在共识验证阶段,A作为leader节点生成预处理块,预处理块中包含的交易信息分别为甲、乙、丙,其中,甲是E作为受理节点时广播的,乙是A作为受理节点时广播的,丙是D作为受理节点时广播的。假设在甲的受理阶段,B、C没有接收到甲,在乙的受理阶段,B、E没有接收到乙,在丙的受理阶段,B没有接收到丙,那么在共识验证阶段,A发送给B、C、D、E预处理块后,由于B的交易池中缺少甲、乙、丙,因此,B会向A、C、D、E发送包含甲、乙、丙的信息标识的共识验证失败通知。如此一来,B会分别接收到A发送的甲、乙、丙,C发送的乙、丙,D发送的甲、乙、丙,E发送的甲、丙。也就是说,B的交易池中缺少的交易信息可以通过A、C、D、E的共识帮助而得到补偿。

[0053] 此外,由于网络扰动,因此由所有接收到所述共识验证失败通知的共识节点都向该replica节点补偿性地发送所述交易信息,实际上也能够确保该replica节点在很大概率上接收到所述交易信息,从而克服了网络扰动,保证了各共识节点交易池的一致。

[0054] 综上,在本申请实施例中,所述共识节点在向其他共识节点发送了交易信息后,不

论每个其他共识节点是否接收到了所述交易信息,都可以等到共识验证阶段,根据接收到的共识验证失败通知,补偿性地重新向发送共识验证失败通知的其他共识节点发送所述交易信息。

[0055] 可见,通过图1所示的发送信息的方法,在交易受理阶段,假设某个其他共识节点未能接收到受理节点发送的交易信息,那么等到共识验证阶段,该其他共识节点若确定预处理块包含的所述交易信息不存在于自己的交易池中,则可以向受理节点发送包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知,使得受理节点重新将所述交易信息发送给该其他共识节点。通过本申请实施例,可以尽可能确保各共识节点的交易池中存储的交易信息是一致的,从而不会降低各共识节点的共识验证结果的准确性。

[0056] 进一步地,在本申请实施例中,在交易受理阶段,还可以采取一些可靠机制,来增强所述共识节点向其他共识节点发送交易信息的可靠性。

[0057] 在步骤S102中,所述共识节点针对每个其他共识节点创建线程,并通过该线程向该其他共识节点发送交易信息。若确定该其他共识节点未接收到所述交易信息,则重新通过该线程向该其他共识节点发送所述交易信息,直至确定该其他共识节点接收到所述交易信息或满足预设的停止发送条件为止。

[0058] 其中,若在指定时间段内通过该线程接收到该其他共识节点返回的响应信号,则确定该其他共识节点接收到所述交易信息;若在指定时间段内未通过该线程未接收到该其他共识节点返回的响应信号,则确定该其他共识节点未接收到所述交易信息。

[0059] 具体而言,所述预设的停止发送条件可以是向该其他共识节点发送所述交易信息的次数达到预设次数,或,自第一次向该其他共识节点发送所述交易信息起经过的时间超过预设时长。本申请对所述预设次数、预设时长不做具体限制。

[0060] 值得说明的是,所述共识节点每次通过线程向其他共识节点重发交易信息的方式,可以是一经确定上一次发送失败就重新发送,也可以是等待特定的时间间隔延时发送,其中,特定的时间间隔是可配置的,每次重发等待的特定时间间隔可以相同,也可以不同,如特定的时间间隔逐渐加长或减少。

[0061] 例如,所述共识节点针对每个其他共识节点创建线程,并通过该线程先向该其他共识节点发送一次交易信息,若该其他共识节点未返回响应信号,则所述共识节点可以延时5S后重新发送交易信息,若仍未接收到响应信号,则延时15S后重新发送交易信息,若仍未接收到相应信号,则可以延时更长时间后重新发送所述交易信息,如是继续,直至发送次数达到预设次数,或自第一次向该其他共识节点发送所述交易信息起经过的时间超过预设时长。

[0062] 特殊地,在上述举例中,若所述共识节点发送交易信息的次数达到预设次数,则可以进一步将所述交易信息添加到返回队列(back队列),并创建专门用于扫描back队列的线程Recovery,Recovery每特定时间间隔扫描一次back队列,将所述交易信息扫描出来,并通过Recovery发送出去,直至自第一次向该其他共识节点发送所述交易信息起经过的时间超过预设时长。当然,Recovery扫描back队列的特定时间间隔也是可配置的。也就是说,发送交易信息达到预设次数的线程会被撤销以节省共识节点的资源,交易信息被添加到back队列,而由常备的Recovery队列负责每特定时间间隔扫描发送back队列中的交易信息。这样以来,可以避免共识节点维持较多的线程造成的资源浪费。

[0063] 在上述举例中,所述共识节点实际上是采用弱同步调用技术,向该其他共识节点发送交易信息的。具体而言,所述共识节点针对每个其他共识节点,异步调用一个线程后,通过该线程采用同步调用向该其他共识节点发送交易信息。该线程会占用所述共识节点的运算资源,所述共识节点正是通过该线程等待该其他共识节点返回响应信号,并且,若该其他共识节点未能在指定时间段内返回响应信号,则说明该其他共识节点未能接收到交易信息,则所述共识节点还会通过该线程重新向该其他共识节点发送交易信息。如此一来,在交易受理阶段采用弱同步调用技术,可以使得所述共识节点一方面不必搁置更为重要的工作进程来专门等待其他共识节点返回的响应信号,另一方面又可以利用每个其他共识节点对应的线程来等待响应信号、重复发送交易信息,从而保证其他共识节点顺利接收到交易信息。

[0064] 此外,在本申请实施例中,当满足预设的停止发送条件时,如果该其他共识节点仍未返回响应信号,则可以将所述交易信息添加到预设的队列中。待接收到所述共识验证失败通知时,再根据所述共识验证失败通知中包含的信息标识,在所述队列中查找所述信息标识对应的交易信息并发送。

[0065] 其中,所述队列是所述共识节点内存中的存储空间,用于存储在受理阶段虽反复尝试发送却仍未被每个其他共识节点接收到的交易信息。当所述共识节点的交易池未被搭建在内存中时,将反复尝试发送仍失败的交易信息存入所述队列,可以使得所述共识节点在共识验证阶段向缺少所述交易信息的其他共识节点更快速地发送所述交易信息。

[0066] 特殊地,当交易池未被搭建在内存中时,在共识验证阶段,所述共识节点接收到某个replica节点发送的共识验证失败通知时,应查看自己的队列中是否有该replica节点缺少的交易信息,而不必查看自己的交易池,若自己的队列中有该replica节点缺少的交易信息,则可以向该replica节点发送,若自己的队列中没有该replica节点缺少的交易信息,则不必向该replica节点发送(即便自己的交易池中有该replica节点缺少的交易)。这样一来,假设该replica缺少交易信息X,则总能够保证是由广播该交易信息X的受理节点来从其队列中捞取并发送该交易信息X,从而使得缺少交易信息的replica节点总能得到快速的补偿。

[0067] 图2是本申请实施例提供的一种受理交易阶段的可靠机制示意图。如图2所示,在交易受理阶段,受理节点会通过延时5S、延时10min等方式尝试向其他共识节点发送交易信息,并且,这种尝试发送的方式不是无节制的,当发送次数超过3次,就会采用更长的延时来发送交易信息,当交易信息活动期(自第一次向该其他共识节点发送所述交易信息起经过的时间)超过预设时长(如1个小时),交易信息就会被添加到预设的队列,停止发送。等待共识验证阶段,所述共识节点接收到所述共识验证失败通知,才会激活所述队列中的交易信息。

[0068] 值得强调的是,所述预设时长可以根据各共识节点执行共识验证的周期确定的,也可以是根据一般网络故障的排障期确定的。

[0069] 通过图2所示的可靠机制,所述共识节点延时尝试发送所述交易信息,在重复延时5S发送交易信息达到2次后,说明存在暂时无法解决的传输问题(可能是未接收成功的其他共识节点宕机或者网络出现大的故障),于是先暂停向该其他共识节点发送交易信息,等待较长时间(如10min)后,传输问题可能已经解决了,再继续发送,待交易信息的活动期过长,

便可以将交易信息添加到预设的队列,等待后续通过补偿地方式再发送给缺少所述交易信息的其他共识节点。

[0070] 在本申请实施例中,通过在共识验证阶段,由各共识节点共同补偿性地为每个缺少交易信息的共识节点进行补偿,可以很好地解决网络扰动带来的各共识节点的交易池不一致的问题。在此基础上,通过图2所述的可靠机制,可以从交易受理阶段开始,就采取措施提升其他共识节点接收到交易信息的成功率。

[0071] 图3是本申请实施例提供的一种共识验证的方法,包括以下步骤:

[0072] S301:共识节点接收其他共识节点发送的预处理块。

[0073] S302:根据交易池中存储的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证。

[0074] S303:在共识验证过程中,若确定所述预处理块包含的至少一个交易信息不存在于所述交易池中,则在所述预处理块包含的交易信息中,确定所述交易池中缺少的交易信息的信息标识。

[0075] S304:向其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知。

[0076] 在本申请实施例中,所述共识节点是共识验证阶段,对预处理块进行验证的某个共识节点,也就是replica节点。所述其他共识节点是发起共识的节点,也就是leader节点。

[0077] 关于对图3所示的共识验证的方法的详细说明,在对图1所示的发送交易信息的方法的说明中已有记载,不再赘述。

[0078] 基于图1所示的发送交易信息的方法,本申请实施例还对应提供了一种发送交易信息的装置,如图4所示,包括:

[0079] 获取模块401,获取交易信息;

[0080] 第一发送模块402,发送所述交易信息给其他共识节点;

[0081] 第二发送模块403,当接收到其他共识节点发送的包含所述交易信息的信息标识的共识验证失败通知时,根据所述共识验证失败通知,重新发送所述交易信息。

[0082] 所述获取模块401,接收客户端发送的交易信息。

[0083] 所述第一发送模块402,针对每个其他共识节点创建线程,并通过该线程发送所述交易信息给该其他共识节点。

[0084] 所述第一发送模块402,若确定该其他共识节点未接收到所述交易信息,则重新通过该线程向该其他共识节点发送所述交易信息,直至确定该其他共识节点接收到所述交易信息或满足预设的停止发送条件为止。

[0085] 所述第一发送模块402,若在指定时段内通过该线程接收到该其他共识节点返回的响应信号,则确定该其他共识节点接收到所述交易信息;若在指定时段内未通过该线程未接收到该其他共识节点返回的响应信号,则确定该其他共识节点未接收到所述交易信息。

[0086] 所述预设的停止发送条件,具体包括:向该其他共识节点发送所述交易信息的次数达到预设次数;或自第一次向该其他共识节点发送所述交易信息起经过的时间超过预设时长。

[0087] 所述装置还包括:添加模块404,当满足预设的停止发送条件时,将所述交易信息添加到预设的队列中;

[0088] 所述第二发送模块403,根据所述共识验证失败通知中包含的信息标识,在所述队列中查找所述信息标识对应的交易信息并发送。

[0089] 基于图3所示的共识验证的方法,本申请实施例还对应提供了一种共识验证的装置,如图5所示,包括:

[0090] 接收模块501,接收其他共识节点发送的预处理块;

[0091] 共识验证模块502,根据交易池中存储的交易信息和所述预处理块包含的交易信息,对所述预处理块进行共识验证;

[0092] 发送模块503,在共识验证过程中,若确定所述预处理块包含的至少一个交易信息不存在于所述交易池中,则在所述预处理块包含的交易信息中,确定所述交易池中缺少的交易信息的信息标识,并向其他共识节点发送包含所述信息标识的共识验证失败通知。

[0093] 在20世纪90年代,对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进(例如,对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进)还是软件上的改进(对于方法流程的改进)。然而,随着技术的发展,当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此,不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如,可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,PLD)(例如现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA))就是这样一种集成电路,其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片PLD上,而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且,如今,取代手工地制作集成电路芯片,这种编程也多半改用“逻辑编译器(logic compiler)”软件来实现,它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似,而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写,此称之为硬件描述语言(Hardware Description Language,HDL),而HDL也并非仅有一种,而是有许多种,如ABEL(Advanced Boolean Expression Language)、AHDL(Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL(Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL(Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL(Ruby Hardware Description Language)等,目前最普遍使用的是VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与Verilog。本领域技术人员也应该清楚,只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中,就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[0094] 控制器可以按任何适当的方式实现,例如,控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该(微)处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式,控制器的例子包括但不限于以下微控制器:ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20以及Silicone Labs C8051F320,存储器控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道,除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至,可以将用于实现各种功能的装置视

为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[0095] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的,计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[0096] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0097] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0098] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0099] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0100] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0101] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0102] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0103] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现消息存储。消息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的消息。按照本文中的界定,计算

机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0104] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0105] 本领域技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0106] 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请,在这些分布式计算环境中,通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0107] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其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。

[0108] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

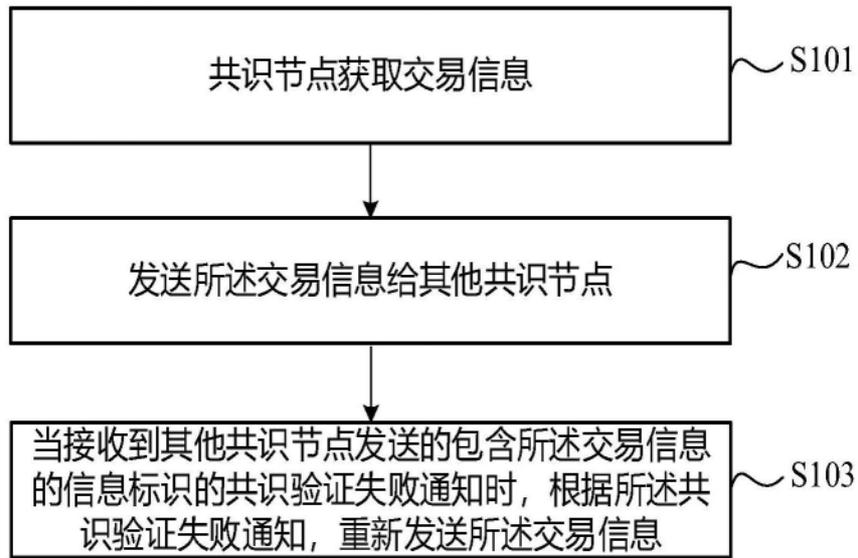


图1

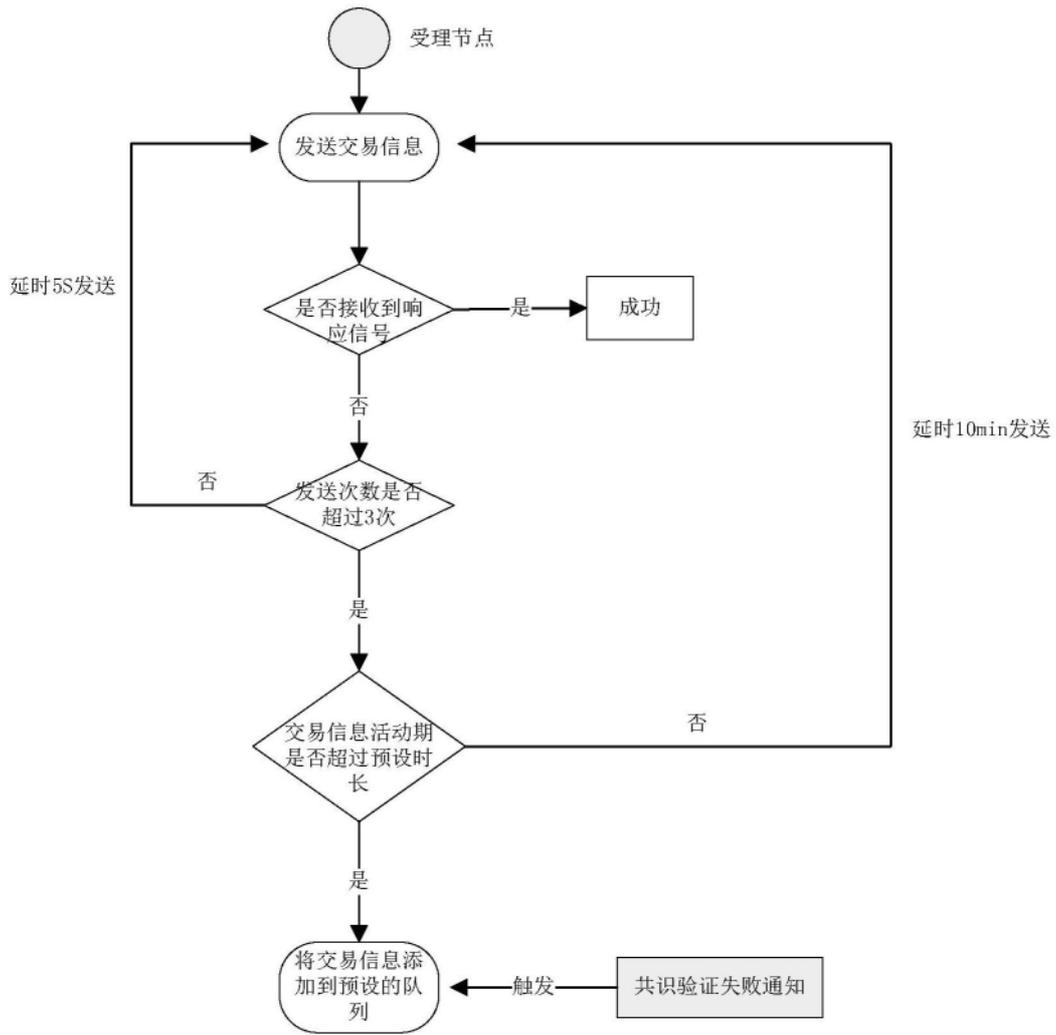


图2

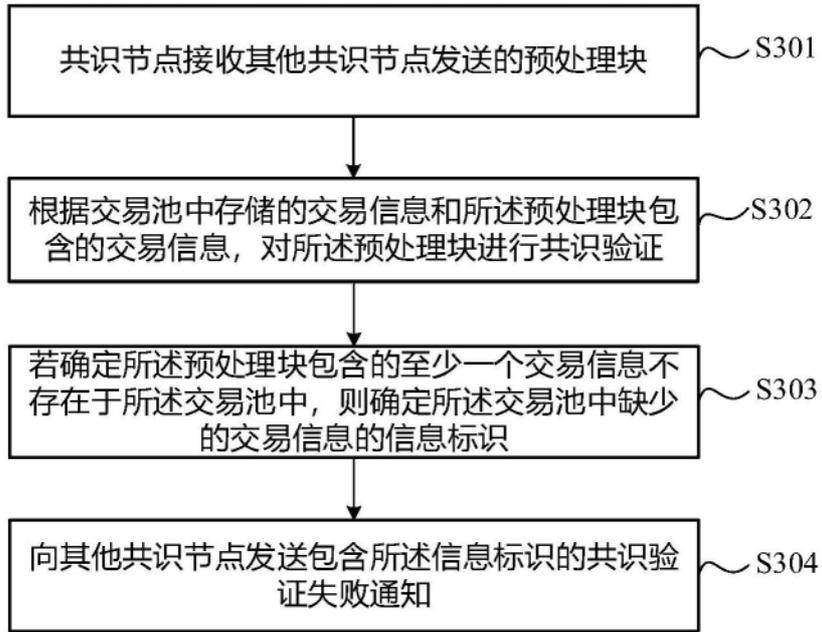


图3

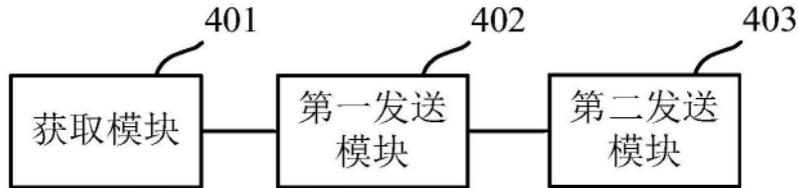


图4

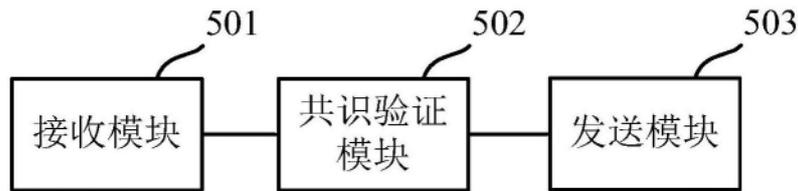


图5