



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113468268 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 19

(21) 申请号 202110732919.X

G06F 21/44 (2013.01)

(22) 申请日 2021.06.29

G06F 21/60 (2013.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113468268 A

(56) 对比文件

CN 110035046 A, 2019.07.19

CN 110751475 A, 2020.02.04

(43) 申请公布日 2021.10.01

审查员 李晓阳

(73) 专利权人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号

百度大厦2层

(72) 发明人 刘晓赫

(74) 专利代理机构 北京市通商律师事务所

11951

专利代理师 巩靖

(51) Int. Cl.

G06F 16/27 (2019.01)

G06F 16/23 (2019.01)

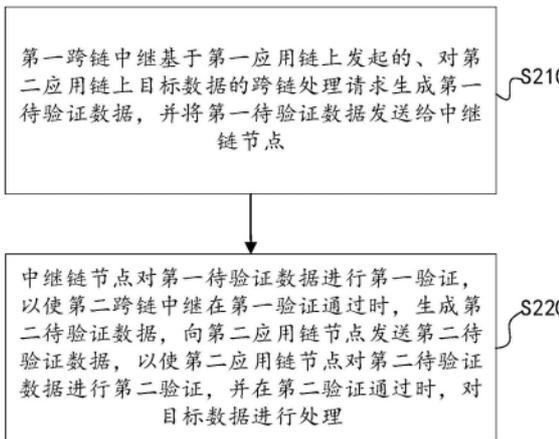
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

跨链处理方法、装置、电子设备及可读存储介质

(57) 摘要

本公开提供了跨链处理方法、装置、电子设备及可读存储介质,涉及区块链技术领域,尤其涉及区块链跨链技术领域。具体实施方案为:由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现对跨链交易的可信性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。



1. 一种跨链处理方法,包括:

第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将所述第一待验证数据发送给中继链节点;

中继链节点对所述第一待验证数据进行第一验证,以使第二跨链中继在所述第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送所述第二待验证数据,以使第二应用链节点对所述第二待验证数据进行第二验证,并在所述第二验证通过时,对所述目标数据进行处理。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,包括:

第一应用链节点响应于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一跨链事件;

第一跨链中继在监听到所述第一跨链事件时,生成第一待验证数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一跨链中继在监听到所述第一跨链事件时,生成第一待验证数据,包括:

当第一跨链中继监听到所述第一跨链事件时,生成第一跨链事件的第一存在性证明,将所述第一存在性证明作为第一待验证数据;

所述中继链节点对所述第一待验证数据进行第一验证,包括:

中继链节点对所述第一存在性证明进行第一验证。

4. 一种跨链处理方法,包括:

中继链节点接收第一跨链中继发送的第一待验证数据,并对所述第一待验证数据进行第一验证,所述第一待验证数据为第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成的;

当所述第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送所述第二待验证数据;

第二应用链节点对所述第二待验证数据进行第二验证,并在所述第二验证通过时,对所述目标数据进行处理。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述当所述第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,包括:

当所述第一验证通过时,中继链节点生成第二跨链事件;

第二跨链中继在监听到所述第二跨链事件时,生成第二待验证数据。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第二跨链中继在监听到所述第二跨链事件时,生成第二待验证数据,包括:

第二跨链中继监听到所述第二跨链事件时,生成第二跨链事件的第二存在性证明,将所述第二存在性证明作为第二待验证数据;

所述第二应用链节点对所述第一待验证数据进行第一验证,包括:

第二应用链节点对所述第二存在性证明进行第二验证。

7. 一种跨链处理装置,包括:

待验证数据模块,用于第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;

数据验证模块,用于中继链节点对所述第一待验证数据进行第一验证,以使第二跨链中继在所述第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送所述第二待验证数据,以使第二应用链节点对所述第二待验证数据进行第二验证,并在所述第二验证通过时,对所述目标数据进行处理。

8. 一种跨链处理装置,包括:

第一数据验证模块,用于中继链节点接收第一跨链中继发送的第一待验证数据,并对所述第一待验证数据进行第一验证,所述第一待验证数据为第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成的;

待验证数据模块,用于在所述第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送所述第二待验证数据;

第二数据验证模块,用于第二应用链节点对所述第二待验证数据进行第二验证,并在所述第二验证通过时,对所述目标数据进行处理。

9. 一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-6中任一项所述的方法。

10. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-6中任一项所述的方法。

## 跨链处理方法、装置、电子设备及可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及区块链技术领域,尤其涉及区块链跨链技术领域,具体而言,本公开涉及了一种跨链处理方法、装置、电子设备及可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 区块链技术发展至今,诞生了无数条不同的区块链,各区块链的链上的数据隔离,使得区块链成为一个数据孤岛,不同的区块链之间无法做到互联互通。

[0003] 跨链技术是用于解决两条或多条区块链之间数据交互的技术,使得数据能够跨过链与链的障碍,让价值在不同的区块链之间流通。

[0004] 在跨链交易中,如何对区块链上跨链交易的可信性进行验证,是跨链技术中需要解决的一个重要问题。

### 发明内容

[0005] 本公开为了解决上述缺陷中的至少一项,提供了一种跨链处理方法、装置、电子设备及可读存储介质。

[0006] 根据本公开的第一方面,提供了一种跨链处理方法,该方法包括:

[0007] 第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;

[0008] 中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,以使第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,以使第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0009] 根据本公开的第二方面,提供了另一种跨链处理方法,该方法包括:

[0010] 中继链节点接收第一跨链中继发送的第一待验证数据,并对第一待验证数据进行第一验证,第一待验证数据为第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成的;

[0011] 当第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据;

[0012] 第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0013] 根据本公开的第三方面,提供了一种跨链处理装置,该装置包括:

[0014] 待验证数据模块,用于第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;

[0015] 数据验证模块,用于中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,以使第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,以使第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0016] 根据本公开的第四方面,提供了另一种跨链处理装置,该装置包括:

[0017] 第一数据验证模块,用于中继链节点接收第一跨链中继发送的第一待验证数据,并对第一待验证数据进行第一验证,第一待验证数据为第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成的;

[0018] 待验证数据模块,用于在第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据;

[0019] 第二数据验证模块,用于第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0020] 根据本公开的第五方面,提供了一种电子设备,该电子设备包括:

[0021] 至少一个处理器;以及

[0022] 与上述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0023] 存储器存储有可被上述至少一个处理器执行的指令,指令被上述至少一个处理器执行,以使上述至少一个处理器能够执行上述跨链处理方法。

[0024] 根据本公开的第六方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,该计算机指令用于使计算机执行上述跨链处理方法。

[0025] 根据本公开的第七方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序在被处理器执行时实现上述跨链处理方法。

[0026] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其他特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

[0027] 本公开提供的技术方案带来的有益效果是:

[0028] 本公开实施例提供的方案,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现跨链交易的可靠性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

## 附图说明

[0029] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:

[0030] 图1是本公开实施例提供的一种跨链系统的结构示意图;

[0031] 图2是本公开实施例提供的一种跨链处理方法的流程示意图;

[0032] 图3是本公开实施例提供的另一种跨链处理方法的流程示意图;

[0033] 图4是本公开实施例提供的跨链处理方法的一种具体实施方式的流程示意图;

[0034] 图5是本公开实施例提供的一种跨链处理装置的结构示意图;

[0035] 图6是本公开实施例提供的另一种跨链处理装置的结构示意图;

[0036] 图7是用来实现本公开实施例提供的跨链处理方法的电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0037] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种

细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0038] 图1中示出了本公开实施例提供的一种跨链系统的结构示意图,本公开实施例提供的方法适用于如图1中所示的跨链系统,该跨链系统包括中继链,第一应用链,第一跨链中继,第二应用链以及第二跨链中继。

[0039] 中继链,即中继区块链,部署有跨链管理合约,用于应用链管理、应用链证明信息的验证、跨链事件的触发和跨链交易的存储查询等。通过对异构链的行为进行抽象,中继链规范平行链的实现接口,可以通过实现区块链抽象类,对跨链管理合约进行更新,以适配新的异构链类型。中继链中所定义的接口可以如表1中所示。

[0040] 表1

名称	功能
RegisterBlockchain	注册应用链信息
UnregisterBlockchain	注销应用链信息
DataVerification	验证应用链发送的消息有效性

[0042] 其中,名称为“RegisterBlockchain”的接口所实现的功能为注册应用链信息,名称为“UnregisterBlockchain”的接口所实现的功能为注销应用链信息,名称为“DataVerification”的接口所实现的功能为验证应用链发送的消息有效性。

[0043] 第一应用链、第二应用链,为参与跨链事务的平行链,部署有跨链合约以及业务合约,跨链合约与业务合约可以通过跨合约调用进行通信,基于跨链合约能够对业务合约的跨链消息进行统一的有效性校验、数据序列化和安全认证。

[0044] 第一跨链中继、第二跨链中继,即中继,是一种连接不同区块链系统的交互组件,用于连接应用区块链与中继链。中继能够监听区块链与中继链中发生的跨链事件。通过对异构链的行为进行抽象,跨链中继可以定义了表2中所示的接口,不同的异构链只需按照自身特性对该接口进行实现即可。

[0045] 表2

名称	功能
Init	初始化应用链配置
Stop	停止运行
ListeningEvents	监听跨链事件,将事件传递给核心模块处理
InvokeProxyContract	调用跨链合约,用于将中继链的消息传递给平行链

[0047] 其中,名称为“Init”的接口所实现的功能为初始化应用链配置,名称为“Stop”的接口所实现的功能为停止运行,名称为“ListeningEvents”的接口所实现的功能为监听跨

链事件,将事件传递给核心模块处理,名称为“InvokeProxyContract”的接口所实现的功能调用跨链合约,用于将中继链的消息传递给平行链。

[0048] 本公开实施例提供的跨链系统还可以包括跨链客户端,即用户使用跨链系统的入口,可以向不同类型的应用区块链和中继链发起请求。

[0049] 本公开实施例提供的跨链系统对应用区块链的数量不作限定,可以根据实际需要进行扩展,并且支持异构区块链的接入。

[0050] 本公开实施例提供的跨链系统的初始化流程具体如下:

[0051] 应用链各自启动网络并部署跨链合约(初始化时指定中继链)和业务合约;

[0052] 中继链部署跨链管理合约;

[0053] 向中继链的跨链管理合约注册各个应用链的信息。注册的信息取决于应用链的信任模型,可以是创始区块或者验证人证书;

[0054] 配置和启动中继用于连接应用区块链与中继链。

[0055] 当本公开实施例提供的跨链系统想要支持新的区块链类型的区块链A时,需要做如下改造:

[0056] (1) 中继链的跨链管理合约进行升级,支持区块链A的注册、管理和验证;

[0057] (2) 编写面向区块链A的智能合约语言的跨链合约;

[0058] (3) 基于区块链A的SDK编写跨链中继的插件,实现对应的接口,使中继具备和区块链A通信的能力。

[0059] 一个正在运行的应用链想要接入跨链系统会变的非常简单,步骤如下:

[0060] (1) 应用链部署面向自己智能合约语言的跨链合约;

[0061] (2) 将现有业务合约进行升级,与跨链合约通过跨合约调用进行通信;

[0062] (3) 通过跨链合约授权该业务合约的跨链权限;

[0063] (4) 向中继链注册该应用链的信息,如注册该应用链的信任根,后续进行跨链消息验证时,可以基于该信任根证明消息的有效性;

[0064] (5) 配置和启动跨链中继以连接中继链与应用链。

[0065] 此时,应用链即可以接入跨链系统,与其它应用链建立跨链连接。

[0066] 现有技术中,一般通过中继模式实现两个异构或者同构区块链的互操作,两条链需要分别会建立一个维护对方区块链状态的轻客户端。这种方式中由于两个区块链需要直接验证对方的消息,因此需要对区块链的代码进行改造,实现难度较高,也无法实现区块链的热插拔,即无法在不影响跨链系统运行的情况下对应用链进行接入、退出和更新的功能。另外,这种方式中当一个区块链想要和不同类型的异构区块链跨链时,需要对其一一适配,造成适配复杂度高。

[0067] 本公开实施例提供的跨链系统,可以通过部署跨链合约和业务智能合约,并将应用链向中继链的跨链管理合约注册的方式实现应用链的接入,无需复杂的代码改造工作,减少跨链系统的实现难度,并且支持应用区块链的热插拔,即能够在不影响跨链系统运行的情况下对应用区块链进行接入、退出和更新的功能。另外,本公开实施例提供的跨链系统中,当应用区块链需要和不同类型的异构区块链进行跨链时,无需对其两两适配,只需要适配中继链即可,降低了适配复杂度。

[0068] 图2示出了本公开实施例提供的一种跨链处理方法的流程示意图,如图2所示,该

方法主要可以包括：

[0069] 步骤S210：第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据，并将第一待验证数据发送给中继链节点；

[0070] 步骤S220：中继链节点对第一待验证数据进行第一验证，以使第二跨链中继在第一验证通过时，生成第二待验证数据，向第二应用链节点发送第二待验证数据，以使第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证，并在第二验证通过时，对目标数据进行处理。

[0071] 其中，第一应用链与第二应用链可以为参与跨链交易的两个区块链，第一跨链中继分别与第一应用链以及中继链进行通信，第二跨链中继分别与第二应用链以及中继链进行通信。第一应用链节点为第一应用链中的区块链节点，第二应用链节点为第二应用链中的区块链节点，中继链节点为中继链中的区块链节点。

[0072] 第一应用链可以为跨链处理请求的发起方，用户可以通过第一应用链的客户端调用第一应用链的业务合约发起跨链处理请求。

[0073] 目标数据为跨链处理中所涉及到资源，作为一个典型示例，该跨链处理的使用场景可以为第一应用链上的用户发起向第二应用链上写入存证的跨链交易。

[0074] 第一待验证数据可以由第一跨链中继生成，并发送至中继链节点，用于向中继链验证第一应用链上跨链处理请求的可信性。

[0075] 在第一待验证数据未验证通过时，可以认为第一应用链上的跨链处理请求不可信，这时可以终止跨链处理流程。

[0076] 在第一待验证数据被验证通过时，可以认为第一应用链上的跨链处理请求是可信的，这时中继链节点可以生成第二待验证数据，第二待验证数据用于向第二应用链验证第一应用链上跨链处理请求的可信性。

[0077] 当第一应用链与第二应用链为异构区块链时，第一应用链上的第一待验证数据可能无法直接被第二应用链验证，本公开实施例提供的跨链系统中，由于第一应用链与第二应用链均与中继链适配，在中继链验证第一待验证数据可信后，可以生成第二待验证数据，第二应用链能够通过验证第二待验证数据，完成对跨链处理请求有效性的验证，从而克服了现有跨链系统的局限性。

[0078] 本公开实施例提供的方法，由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据，并将第一待验证数据发送给中继链节点；由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证，第二跨链中继在第一验证通过时，生成第二待验证数据，向第二应用链节点发送第二待验证数据，第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证，并在第二验证通过时，对目标数据进行处理。基于本方案，能够实现跨链交易的可信性进行验证，有助于保证跨链交易的安全可信。

[0079] 本公开的一种可选实施方式中，第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据，包括：

[0080] 第一应用链节点响应于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一跨链事件；

[0081] 第一跨链中继在监听到第一跨链事件时，生成第一待验证数据。

[0082] 其中，第一应用链中的跨链处理请求在被发起后可以触发第一跨链事件，第一跨链中继可以通过事件监听来监听第一跨链事件。第一跨链事件的事件信息中可以包括跨链

处理请求的基本信息。

[0083] 第一跨链中继可以将第一待验证数据以及跨链处理请求的基本信息打包为第一交易,提交至给中继链。

[0084] 本公开的一种可选实施方式中,第一跨链中继在监听到第一跨链事件时,生成第一待验证数据,包括:

[0085] 当第一跨链中继监听到第一跨链事件时,生成第一跨链事件的第一存在性证明,将第一存在性证明作为第一待验证数据;

[0086] 中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,包括:

[0087] 中继链节点对第一存在性证明进行第一验证。

[0088] 其中,第一存在性证明为第一跨链事件的存在性证明。

[0089] 在实际使用中,可以根据第一应用链的信任信息生成第一跨链事件的第一存在性证明。

[0090] 中继链节点可以预先获取到第一应用链的信任信息,从而基于第一应用链的信任信息对第一存在性证明的有效性进行验证。

[0091] 第一应用链可以在加入跨链系统时发起注册请求,并将第一应用链的信任信息向中继链进行注册,为后续中继链基于第一应用链的信任信息进行对第一待验证数据的验证提供了基础。

[0092] 具体地,信任信息可以包括信任根、创始区块信息以及验证人节点的证书中的至少一项。

[0093] 图3示出了本公开实施例提供的一种跨链处理方法的流程示意图,如图3所示,该方法主要可以包括:

[0094] 步骤S310:中继链节点接收第一跨链中继发送的第一待验证数据,并对第一待验证数据进行第一验证,第一待验证数据为第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成的;

[0095] 步骤S320:当第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据;

[0096] 步骤S330:第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0097] 其中,第一应用链与第二应用链可以为参与跨链交易的两个区块链,第一跨链中继分别与第一应用链以及中继链进行通信,第二跨链中继分别与第二应用链以及中继链进行通信。第一应用链节点为第一应用链中的区块链节点,第二应用链节点为第二应用链中的区块链节点,中继链节点为中继链中的区块链节点。

[0098] 第一应用链可以为跨链处理请求的发起方,用户可以通过第一应用链的客户端调用第一应用链的业务合约发起跨链处理请求。

[0099] 目标数据为跨链处理中所涉及到资源,作为一个典型示例,该跨链处理的使用场景可以为第一应用链上的用户向第二应用链上写入存证。

[0100] 第一待验证数据可以由第一跨链中继生成,并发送至中继链节点,用于向中继链验证第一应用链上跨链处理请求的可信性。

[0101] 在第一待验证数据未验证通过时,可以认为第一应用链上的跨链处理请求不可

信,这时可以终止跨链处理流程。

[0102] 在第一待验证数据被验证通过时,可以认为第一应用链上的跨链处理请求是可信的,这时中继链节点可以生成第二待验证数据,第二待验证数据用于向第二应用链验证第一应用链上跨链处理请求的可信性。

[0103] 当第一应用链与第二应用链为异构区块链时,第一应用链上的第一待验证数据无法直接被第二应用链验证,本公开实施例提供的跨链系统中,由于第一应用链与第二应用链均与中继链适配,在中继链验证第一待验证数据可信后,可以生成第二待验证数据,第二应用链能够通过验证第二待验证数据,完成对跨链处理请求有效性的验证,从而克服了现有跨链系统的局限性。

[0104] 本公开实施例提供的方法,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现跨链交易的可靠性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

[0105] 本公开的一种可选实施方式中,第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,包括:

[0106] 第一应用链节点响应于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一跨链事件;

[0107] 第一跨链中继在监听到第一跨链事件时,生成第一待验证数据。

[0108] 其中,第一应用链中的跨链处理请求在被发起后可以触发第一跨链事件,第一跨链中继可以通过事件监听来监听第一跨链事件。第一跨链事件的事件信息中可以包括跨链处理请求的基本信息。

[0109] 第一跨链中继可以将第一待验证数据以及跨链处理请求的基本信息打包为第一交易,提交至给中继链。

[0110] 本公开的一种可选实施方式中,第一跨链中继在监听到第一跨链事件时,生成第一待验证数据,包括:

[0111] 当第一跨链中继监听到第一跨链事件时,生成第一跨链事件的第一存在性证明,将第一存在性证明作为第一待验证数据;

[0112] 中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,包括:

[0113] 中继链节点对第一存在性证明进行第一验证。

[0114] 其中,第一存在性证明为第一跨链事件的存在性证明。

[0115] 在实际使用中,可以根据第一应用链的信任信息生成第一跨链事件的第一存在性证明。

[0116] 中继链节点可以预先获取到第一应用链的信任信息,从而基于第一应用链的信任信息对第一存在性证明的有效性进行验证。

[0117] 第一应用链可以在加入跨链系统时发起注册请求,并将第一应用链的信任信息向中继链进行注册,为后续中继链基于第一应用链的信任信息进行对第一待验证数据的验证提供了基础。

[0118] 具体地,信任信息可以包括信任根、创始区块信息以及验证人节点的证书中的至少一项。

[0119] 图4是本公开实施例提供的跨链处理方法的一种具体实施方式的流程示意图,具体流程如下:

[0120] 1.应用链A(即第一应用链)的用户Alice通过跨链Client(即跨链客户端)调用应用链A的业务合约2;

[0121] 2.应用链A的业务合约2触发跨链调用条件,将要应用链B(即第二应用链)的业务合约2上的目标数据进行处理,然后通过跨合约调用去调用应用链A的跨链合约;

[0122] 3.应用链A的跨链合约触发第一跨链事件E1,E1标识该跨链处理请求的基本信息;

[0123] 4.连接应用链A的中继(即第一跨链中继)通过事件监听到第一跨链事件E1;

[0124] 5.第一跨链中继解析第一跨链事件E1,然后生成第一跨链事件E1的第一存在性证明P1,第一存在性证明P1可以用于证明第一跨链事件E1的有效性;

[0125] 6.第一跨链中继生成一个用于发送至中继链的跨链管理合约的第一交易T1,第一交易T1内包含着跨链处理请求的基本信息和第一存在性证明P1;

[0126] 7.中继链的跨链管理合约执行第一交易T1,验证第一存在性证明P1的有效性,然后将本次跨链处理请求的基本信息记录在账本中,若第一存在性证明P1验证通过,则发出第二跨链事件E2,第二跨链事件E2的事件信息包含跨链处理请求的基本信息;

[0127] 8.连接应用链B的第二跨链中继监听到第二跨链事件E2,解析得到调用目标数据的资源定位;

[0128] 9.中继链节点解析第二跨链事件E2,生成用于证明第二跨链事件E2有效性的第二存在性证明P2;

[0129] 10.中继链节点生成一个用于发送至应用链B的跨链合约的第二交易T2,第二T2内包含着跨链处理请求的基本信息和第二存在性证明P2;

[0130] 11.应用链B的跨链合约执行第二交易T2,验证第二存在性证明P2的有效性,并得到调用目标数据的资源定位;

[0131] 12.应用链B的跨链合约通过跨合约调用业务合约,对目标数据进行处理。

[0132] 基于与图2中所示的方法相同的原理,图5示出了本公开实施例提供的一种跨链处理装置的结构示意图,如图5中所示,该跨链处理装置50可以包括:

[0133] 待验证数据模块510,用于第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;

[0134] 数据验证模块520,用于中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,以使第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,以使第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0135] 本公开实施例提供的装置,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验

证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现跨链交易的可信性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

[0136] 可选地,待验证数据模块在第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据时,具体用于:

[0137] 第一应用链节点响应于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一跨链事件;

[0138] 第一跨链中继在监听到第一跨链事件时,生成第一待验证数据。

[0139] 可选地,待验证数据模块在第一跨链中继在监听到第一跨链事件时,生成第一待验证数据时,具体用于:

[0140] 当第一跨链中继监听到第一跨链事件时,生成第一跨链事件的第一存在性证明,将第一存在性证明作为第一待验证数据;

[0141] 数据验证模块在中继链节点对第一待验证数据进行第一验证时,具体用于:

[0142] 中继链节点对第一存在性证明进行第一验证。

[0143] 可以理解的是,本公开实施例中的跨链处理装置的上述各模块具有实现图2中所示的实施例中的跨链处理装置方法相应步骤的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。上述模块可以是软件和/或硬件,上述各模块可以单独实现,也可以多个模块集成实现。对于上述测试装置的各模块的功能描述具体可以参见图2中所示实施例中的跨链处理方法的对应描述,在此不再赘述。

[0144] 基于与图3中所示的方法相同的原理,图6示出了本公开实施例提供的一种跨链处理装置的结构示意图,如图6中所示,该跨链处理装置60可以包括:

[0145] 第一数据验证模块610,用于中继链节点接收第一跨链中继发送的第一待验证数据,并对第一待验证数据进行第一验证,第一待验证数据为第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成的;

[0146] 待验证数据模块620,用于在第一验证通过时,第二跨链中继生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据;

[0147] 第二数据验证模块630,用于第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。

[0148] 本公开实施例提供的装置,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现跨链交易的可信性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

[0149] 可选地,待验证数据模块在第一验证通过,第二跨链中继生成第二待验证数据时,具体用于:

[0150] 当第一验证通过时,中继链节点生成第二跨链事件;

[0151] 第二跨链中继在监听到第二跨链事件时,生成第二待验证数据。

[0152] 可选地,待验证数据模块在第二跨链中继监听到第二跨链事件,生成第二待验证

数据时,具体用于:

[0153] 第二跨链中继监听到第二跨链事件时,生成第二跨链事件的第二存在性证明,将第二存在性证明作为第二待验证数据;

[0154] 第二数据验证模块具体用于:

[0155] 第二应用链节点对第二存在性证明进行第二验证。

[0156] 可以理解的是,本公开实施例中的跨链处理装置的上述各模块具有实现图3中所示的实施例中的跨链处理装置方法相应步骤的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。上述模块可以是软件和/或硬件,上述各模块可以单独实现,也可以多个模块集成实现。对于上述测试装置的各模块的功能描述具体可以参见图3中所示实施例中的跨链处理方法的对应描述,在此不再赘述。

[0157] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

[0158] 该电子设备包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行如本公开实施例提供的跨链处理方法。

[0159] 该电子设备与现有技术相比,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现对跨链交易的可信性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

[0160] 该可读存储介质为存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,计算机指令用于使计算机执行如本公开实施例提供的跨链处理方法。

[0161] 该可读存储介质与现有技术相比,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现对跨链交易的可信性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

[0162] 该计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序在被处理器执行时实现如本公开实施例提供的跨链处理方法。

[0163] 该计算机程序产品与现有技术相比,由第一跨链中继基于第一应用链上发起的、对第二应用链上目标数据的跨链处理请求生成第一待验证数据,并将第一待验证数据发送给中继链节点;由中继链节点对第一待验证数据进行第一验证,第二跨链中继在第一验证通过时,生成第二待验证数据,向第二应用链节点发送第二待验证数据,第二应用链节点对第二待验证数据进行第二验证,并在第二验证通过时,对目标数据进行处理。基于本方案,能够实现对跨链交易的可信性进行验证,有助于保证跨链交易的安全可信。

[0164] 图7示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备2000的示意性框图。电

子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0165] 图7示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备2000的示意性框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0166] 如图7所示,设备2000包括计算单元2010,其可以根据存储在只读存储器(ROM)2020中的计算机程序或者从存储单元2080加载到随机访问存储器(RAM)2030中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 2030中,还可存储设备2000操作所需的各种程序和数据。计算单元2010、ROM 2020以及RAM 2030通过总线2040彼此相连。输入/输出(I/O)接口2050也连接至总线2040。

[0167] 设备2000中的多个部件连接至I/O接口2050,包括:输入单元2060,例如键盘、鼠标等;输出单元2070,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元2080,例如磁盘、光盘等;以及通信单元2090,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元2090允许设备2000通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0168] 计算单元2010可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元2010的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元2010执行本公开实施例中所提供的跨链处理方法。例如,在一些实施例中,行本公开实施例中所提供的跨链处理方法可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元2080。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 2020和/或通信单元2090而被载入和/或安装到设备2000上。当计算机程序加载到RAM 2030并由计算单元2010执行时,可以执行本公开实施例中所提供的跨链处理方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元2010可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行本公开实施例中所提供的跨链处理方法。

[0169] 本文中以上描述的系统和技术和各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、负载可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0170] 用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0171] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0172] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈);并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0173] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)和互联网。

[0174] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器,也可以为分布式系统的服务器,或者是结合了区块链的服务器。

[0175] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0176] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。



图1

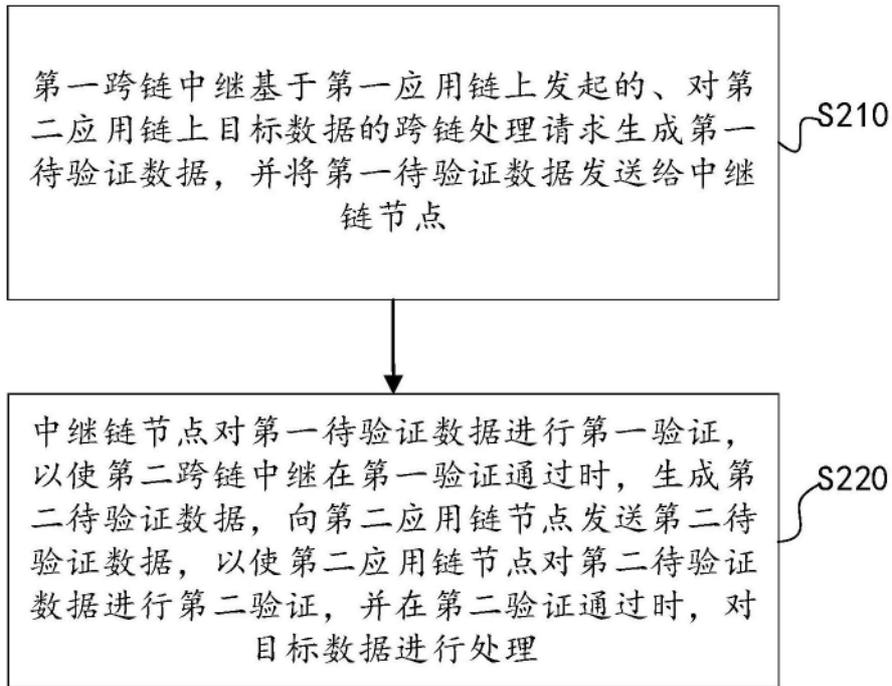


图2

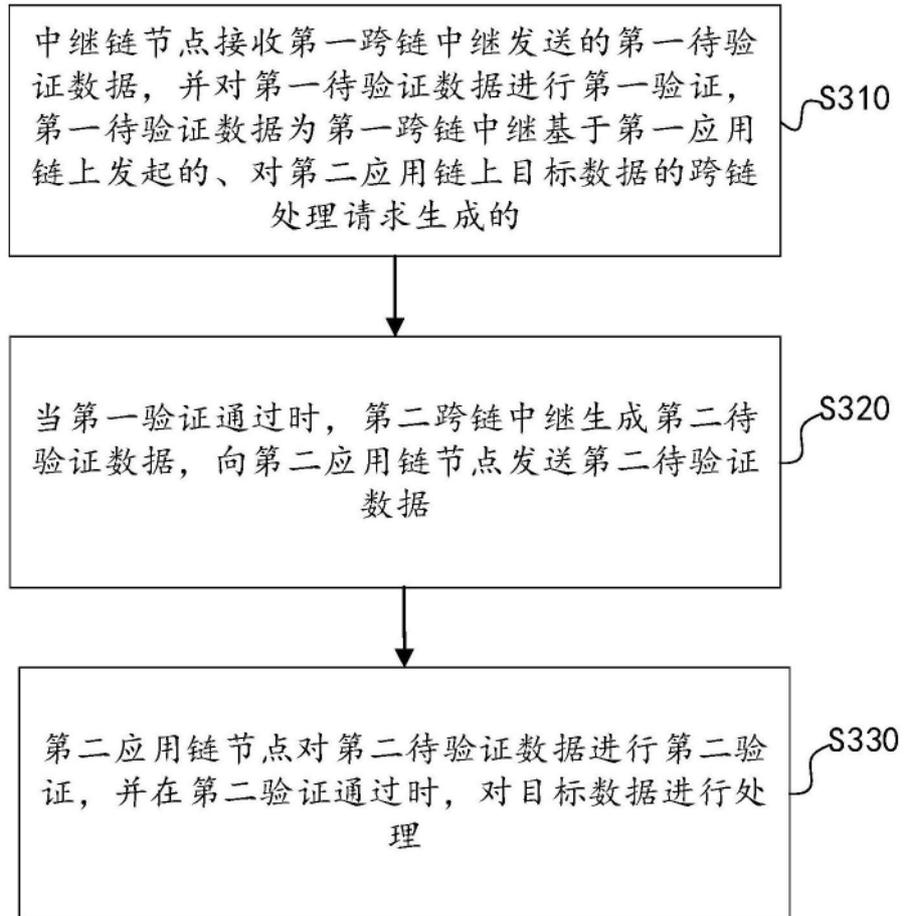


图3

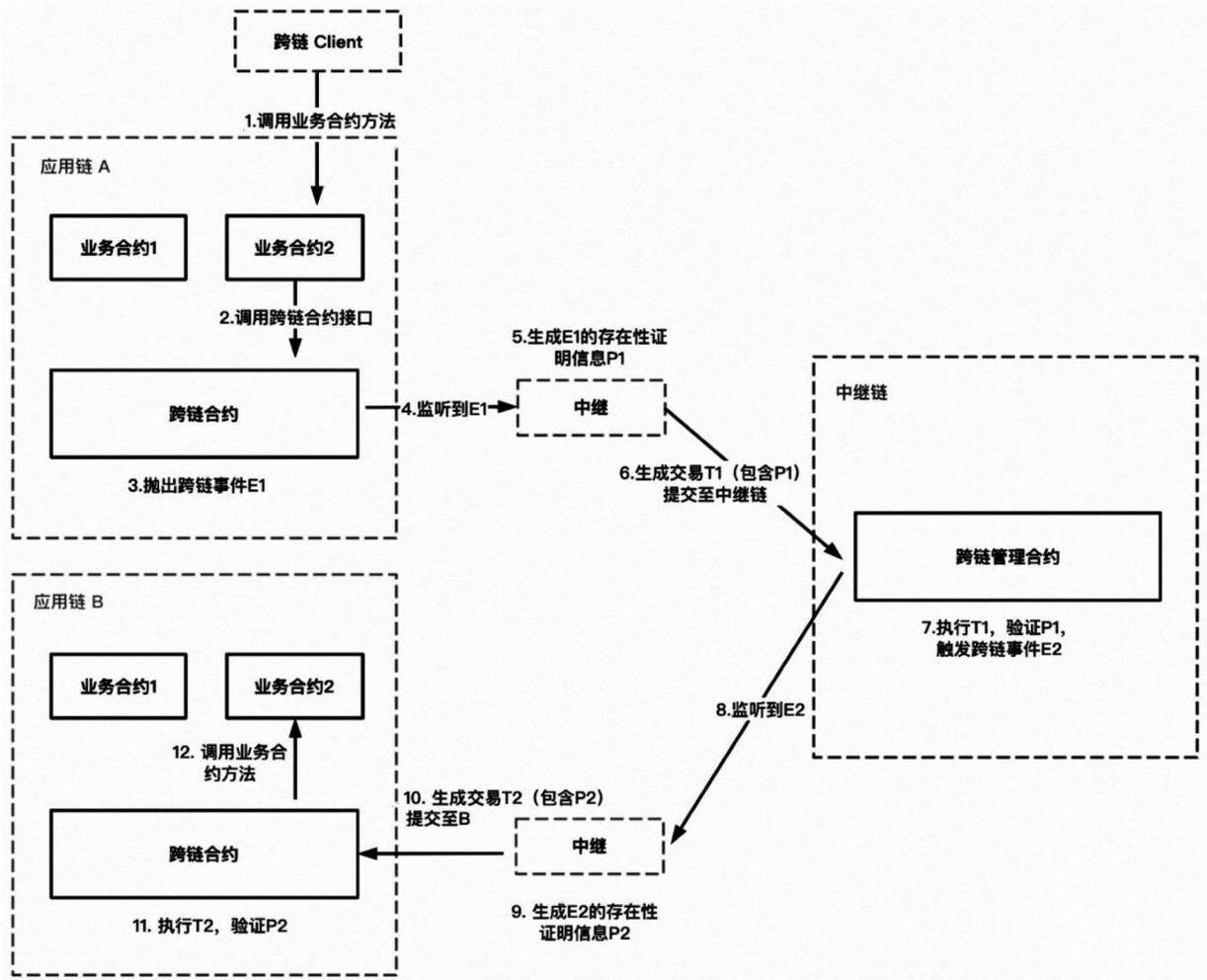


图4

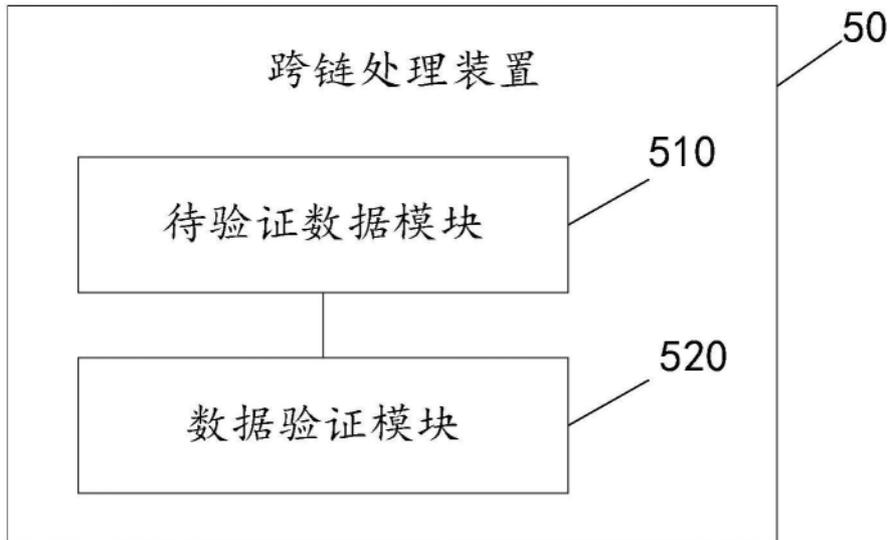


图5

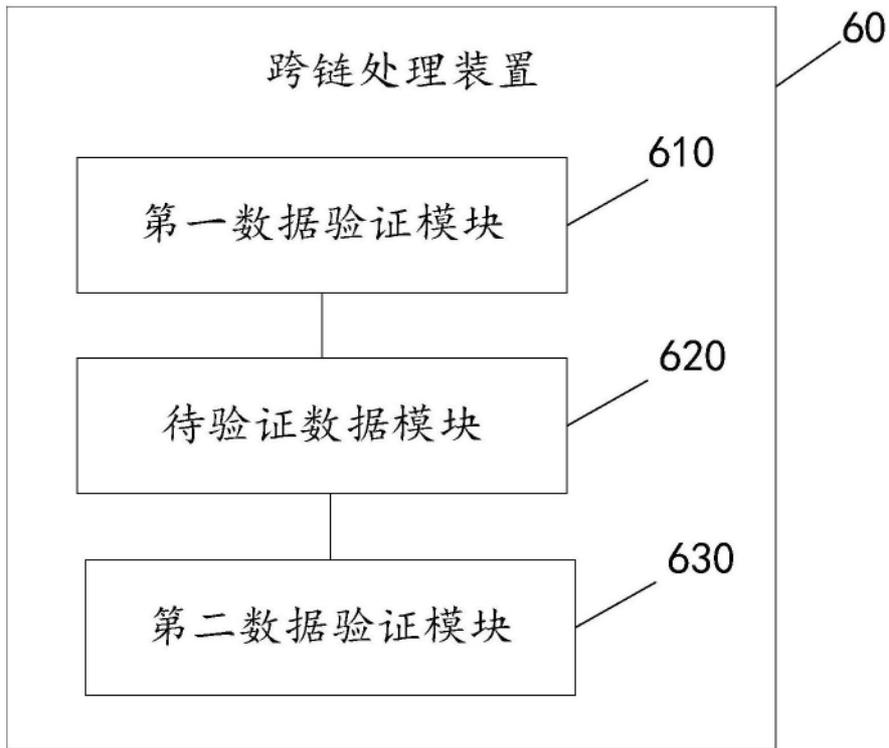


图6

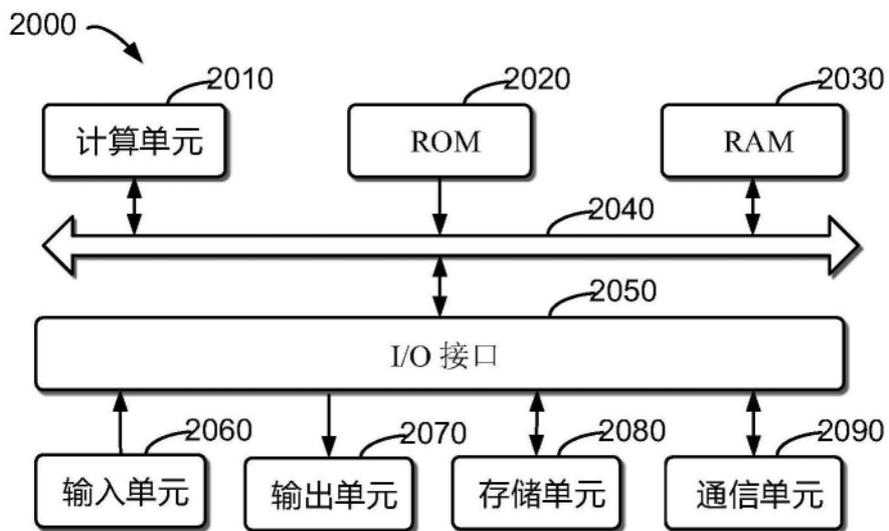


图7