

说明书

发明名称: 基于区块链的数据处理方法、装置、设备及存储介质

[0001] 本申请要求于2023年05月30日提交中国专利局、申请号为202310626339.1、发明名称为“基于区块链的数据处理方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及区块链技术领域，尤其涉及基于区块链的数据处理方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0003] 区块链技术是利用块链式数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算方式。简单的讲，区块链就是去中心化的分布式账本。

[0004] 随着区块链技术的被广泛认识及认可，出现了很多不同类型的区块链。然而，现有技术中，区块链是各自独立的，各个区块链之间实现跨链业务处理困难，还需要人工参与，导致跨区块链的跨链业务处理效率较低，且容易出现数据泄露，数据丢失，难以确保跨链业务处理的安全性。

[0005] 发明内容

[0006] 本申请实施例提供基于区块链的数据处理方法、装置、设备及存储介质，可以提高跨链业务处理的效率和安全性。

[0007] 本申请实施例一方面提供一种基于区块链的数据处理方法，包括：

[0008] 第一区块链关联的第一节点设备接收业务终端发送的跨链交易请求；跨链交易请求包括与第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息，第一节点设备与维护第二区块链的第二节点设备均满足跨链交易协议；

[0009] 调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果；

- [0010] 若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据；
- [0011] 将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备；N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备；第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，N为大于1的正整数，i为小于或等于N的正整数。
- [0012] 本申请实施例一方面提供一种基于区块链的数据处理方法，包括：
- [0013] 第二区块链关联的第二节点设备接收N个跨链中继设备中的跨链中继设备i发送的跨链交易数据；跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的；跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备，目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数；
- [0014] 基于跨链交易协议中的链上业务执行合约，对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证，得到数据验证结果；
- [0015] 在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。
- [0016] 本申请实施例一方面提供一种基于区块链的数据处理方法，包括：
- [0017] N个跨链中继设备中的跨链中继设备i接收第一节点设备发送的跨链交易数据；跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的；目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二节点设备维护的第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数
- [0018] 根据跨链交易协议中的链下数据校验合约，对跨链交易数据的有效性进行校验；

- [0019] 若跨链交易数据具有有效性，则将跨链交易数据发送至第二节点设备；第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。
- [0020] 本申请实施例一方面提供一种基于区块链的数据处理装置，包括：
- [0021] 第一接收模块，用于第一区块链关联的第一节点设备接收业务终端发送的跨链交易请求；跨链交易请求包括与第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息，第一节点设备与维护第二区块链的第二节点设备均满足跨链交易协议；
- [0022] 第一校验模块，用于调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果；
- [0023] 执行模块，用于若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据；
- [0024] 第一发送模块，用于将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备；N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备；第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，N为大于1的正整数，i为小于或等于N的正整数。
- [0025] 本申请实施例一方面提供一种基于区块链的数据处理装置，包括：
- [0026] 第二接收模块，用于第二区块链关联的第二节点设备接收N个跨链中继设备中的跨链中继设备i发送的跨链交易数据；跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的；跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备，目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数；

- [0027] 验证模块，用于基于跨链交易协议中的链上业务执行合约，对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证，得到数据验证结果；
- [0028] 数据处理模块，用于在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。
- [0029] 本申请实施例一方面提供一种基于区块链的数据处理装置，包括：
- [0030] 第三接收模块，用于N个跨链中继设备中的跨链中继设备i接收第一节点设备发送的跨链交易数据；跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的；目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二节点设备维护的第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数
- [0031] 第二校验模块，用于根据跨链交易协议中的链下数据校验合约，对跨链交易数据的有效性进行校验；
- [0032] 第二发送模块，用于若跨链交易数据具有有效性，则将跨链交易数据发送至第二节点设备；第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。
- [0033] 本申请实施例一方面提供了一种计算机设备，包括：处理器和存储器；
- [0034] 处理器与存储器相连，其中，存储器用于存储计算机程序，计算机程序被处理器执行时，使得该计算机设备执行本申请实施例提供的方法。
- [0035] 本申请实施例一方面提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序适于由处理器加载并执行，以使得具有该处理器的计算机设备执行本申请实施例提供的方法。
- [0036] 本申请实施例一方面提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行本申请实施例提供的方法。

[0037] 在本申请实施例中提供了一种跨链交易协议，该跨链交易协议包括链上部分和链下部分，链上部分包括链上业务校验合约(用于对跨链业务的合法性进行校验)、链上业务执行合约(用于执行跨链业务)以及区块链对应的节点设备加入跨链交易的准入条件(即风控规则)；链下部分包括用于跨链中继设备校验需要转发的跨链交易数据的有效性的链下数据校验合约，通过该跨链交易协议中的这些合约能够自动实现跨链业务处理，提高跨链业务处理的效率和安全性。在实际应用中，第一节点设备在接收到业务终端发送的跨链交易请求时，调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，可以对跨链交易请求中的目标跨链业务的合法性进行校验。在目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约执行目标跨链业务，得到跨链交易数据。可见，通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验，只有在目标跨链业务具有合法性时才会执行目标跨链业务，可以有效提高跨链业务处理的安全性。

[0038] 进一步，第一节点设备可以将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备，N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备。这样，通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，并转发具有有效性的跨链交易数据，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。同时，由跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，可以避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(用于第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性)，导致跨链业务处理成本较高以及效率较低，可以降低跨链业务处理成本和提高跨链业务处理效率。第二节点设备只有在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，可以提高跨链交易的安全性。

附图说明

[0039] 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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0040] 图1a是本申请实施例提供的一种区块链结构的示意图；
- [0041] 图1b是本申请实施例提供的一种区块生成的示意图；
- [0042] 图2是本申请实施例提供的一种区块链网络分层结构的示意图；
- [0043] 图3是本申请实施例提供的一种区块链网络应用于电子票据的结构示意图；
- [0044] 图4是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的发票应用场景示意图；
- [0045] 图5是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的场景示意图；
- [0046] 图6是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的流程示意图；
- [0047] 图7是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的流程示意图；
- [0048] 图8是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的流程示意图；
- [0049] 图9是本申请实施例提供的一种跨链交易的示意图；
- [0050] 图10是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理装置的结构示意图；
- [0051] 图11是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理装置的结构示意图；
- [0052] 图12是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理装置的结构示意图；
- [0053] 图13是本申请实施例提供的一种计算机设备的示意图。

具体实施方式

- [0054] 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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

- [0055] 区块链(Blockchain)是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。区块链本质上是一个去中心化的数据库，是一串使用密码学方法相关联产生的数据块，每一个数据块中包含了一批次网络交易的信息，用于验证其信息的有效性(防伪)和生成下一个区块。区块链可以包括区块链底层平台、平台产品服务层以及应用服务层。区块链由多个区块组成，参见图1a，图1a是本申请实施例提供的一种区块链结构的示意图，如图1a所示，区块

链由多个区块组成，创始块中包括区块头和区块主体，区块头中存储有输入信息特征值、版本号、时间戳和难度值，区块主体中存储有输入信息；创始块的下一区块以创始块为父区块，下一区块中同样包括区块头和区块主体，区块头中存储有当前区块的输入信息特征值、父区块的区块头特征值、版本号、时间戳和难度值，并以此类推，使得区块链中每个区块中存储的区块数据均与父区块中存储的区块数据存在关联，保证了区块中输入信息的安全性。

[0056] 在生成区块链中的各个区块时，参见图1b，图1b是本申请实施例提供的一种区块生成的示意图，所在的节点在接收到输入信息时，对输入信息进行校验，完成校验后，将输入信息存储至内存池中，并更新其用于记录输入信息的哈希树；之后，将更新时间戳更新为接收到输入信息的时间，并尝试不同的随机数，多次进行特征值计算。其中，当计算得到满足目标随机数时，便可将信息对应存储，生成区块头和区块主体，得到当前区块。随后，区块链可以将新生成的当前区块对外广播，即将当前区块分别发送给其所在的数据共享系统中的其他节点，数据共享系统中的每个节点均存储一条相同的区块链，由其他节点对当前区块进行校验，并在完成校验后将当前区块添加至其存储的区块链中。

[0057] 区块链底层平台可以包括用户管理、基础服务、智能合约等处理模块。其中，用户管理模块负责所有区块链参与者的身份信息管理，包括维护公私钥生成(账户管理)、密钥管理以及用户真实身份和区块链地址对应关系维护(权限管理)等，并且在授权的情况下，检测和审计某些真实身份的交易情况，提供风险控制的规则配置(风控审计)；基础服务模块部署在所有区块链节点设备上，用来验证业务请求的有效性，并对有效请求完成共识后记录到存储上。对于一个新的业务请求，基础服务先对接口适配解析和鉴权处理(接口适配)，然后通过共识算法将业务信息加密(共识管理)，在加密之后完整一致的传输至共享账本上(网络通信)，并进行记录存储。智能合约模块负责合约的注册发行以及合约触发和合约执行，开发人员可以通过某种编程语言定义合约逻辑，发布到区块链上(合约注册)，根据合约条款的逻辑，调用密钥或者其它的事件触发执行，完成合约逻辑，同时还提供对合约升级注销的功能。其中，智能合约可以是指计算机化的

协议，可以执行某个合约的条款，部署在共享账本上，智能合约用于在满足一定条件时而执行的代码实现，根据实际的业务需求代码用于完成自动化的交易

[0058] 请参见图2，图2是本申请实施例提供的一种区块链网络分层结构的示意图。本申请实施例中的区块链网络分层结构可以为图2所示的区块链网络1W，该区块链网络1W对应的完整区块链业务体系可以由图2所示的业务网络、核心共识网络以及代理节点10D所在的路由代理网络所组成。

[0059] 应当理解，该路由代理网络中的代理节点的节点数量可以为一个或者多个，在此不做限定。本申请实施例以代理节点10D为例，该代理节点10D可以用于对该业务网络和核心共识网络进行网络隔离。该代理节点10D可以是独立的一个物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器，在此不做限定。该代理节点10D可以将点对点(Peer To Peer, 简称P2P)网络进行网络分层，以形成“业务网络—核心共识网络”这样的分层结构，进而能够提高区块链上数据的保密性和安全性。

[0060] 其中，图2所示的业务网络(即见证网络)对应的区块链节点系统中可以包括一个或者多个区块链节点，这里将不对业务网络对应的区块链节点系统中的节点数量进行限制。比如，业务网络对应的区块链节点系统具体可以包括节点110a、节点110b、节点110c、节点110d、节点110e、节点110f、节点110g、…、节点110n。应当理解，本申请实施例可以将处于业务网络中的区块链节点可以称之为业务节点，该业务节点不需要参与记账共识，主要用于执行交易业务，以得到与该交易业务相关联的交易数据。其中，这里的业务节点可以为包含完整的区块链数据库的全量节点，也可以为存储区块链数据库中的部分数据的轻量节点，这里将不对其进行限定。为了减少业务节点的存储空间浪费，本申请实施例中的业务节点可以以轻量节点(Simplified Payment Verification, 简称SPV)为例，该业务节点不需要存储完整的交易数据，而是通过代理节点10D，从图2所示的核心共识网络中，获得区块头数据和部分授权可见的区块数据(例如，与业务节点自身相关联的交易)。

- [0061] 其中，图2所示的核心共识网络对应的区块链节点系统中也可以包括一个或者多个区块链节点，这里将不对核心共识网络对应的区块链节点系统中的节点数量进行限制。比如，核心共识网络对应的区块链节点系统具体可以包括节点120a、节点120b、节点120c、节点120d、节点120e、节点120f、节点120g、…、节点120m。应当理解，本申请实施例可以将处于该核心共识网络中的节点可以称之为共识节点(即记账节点)，该共识节点可以运行有区块链共识协议。
- [0062] 应当理解，本申请实施例可以将代理节点、业务节点以及共识节点可以统称为区块链网络1W中的区块链节点。其中，该区块链节点可以为接入该区块链网络1W中的服务器，也可以为接入该区块链网络1W中的用户终端，这里对区块链节点的具体形式不做限定。可以理解的是，图2所示的业务网络和核心共识网络可以处于不同的网络环境，例如，通常来说，业务节点部署在处于公网的业务网络中，而运行区块链共识协议的共识节点则部署在私有的核心共识网络中，二者可以通过路由边界进行交互。业务节点可以在满足一定要求后可以接入共识网络中，但由于共识网络处于相对安全的私有云中，其互相访问本就有共识机制保证安全，安全性较高，而业务节点处于公共网络中，可能会被其他不确定的网络终端访问，因此业务节点以及其他可能的节点接入共识网络中的行为需要被严格控制。
- [0063] 如图3所示，图3是本申请实施例提供的一种区块链网络应用于电子票据的结构示意图，如图3所示，当图2中的区块链网络应用于电子票据的场景时，区块链网络可以为电子票据的整个流转过程中产生的交易数据进行记录，如图3所示，该区块链网络包括业务网络31a、共识网络33c以及路由层32b所组成。其中，电子票据的流转过程包括电子票据的申领、电子票据的开具、电子票据的报销、电子票据的报税等过程，其中，电子票据的开具也叫做电子票据的生成。
- [0064] 由于整个电子票据的流转过程涉及到的角色包括管理机构、开票方、报销方和报税方，因此，业务网络31a中包括为管理机构提供相关服务的管理机构专网311a，还包括为开票方、报销方以及报税方提供相关服务的公有云312a，还包括为消费者提供电子票据保存服务的私有云313a。其中，管理机构专网311a中包括电子票据所涉及的管理机构所使用的计算机设备，包括管理机构终端3111a，管理

终端可以访问管理机构专网311a。公有云312a中包括电子票据所涉及的开票方、报销费以及报税方所使用的计算机设备，包括开票方终端3121a、报销方终端3122a和报税方终端3123a，其中，开票方可以是开票服务商，报销方可以是报销服务商，企业终端可以访问公有云312a。私有云313a中包括电子票据所涉及的用户所使用的计算机设备，包括用于进行支付的支付终端3131a，还包括用于临时为用户保存电子票据的电子票据流转终端3132a，还包括一些企业的专用终端3133a，消费者终端可以访问私有云313a。管理机构专网311a、公有云312a以及私有云313a中的计算机设备均可以作为业务节点通过路由层32b向共识网络33c发送针对电子票据的数据上链请求或数据查询请求。

[0065] 可以理解的是，路由层32b中的任一路由节点包括提供认证服务321b、证书缓存322b、路由服务323b和P2P服务324b的功能模块。认证服务321b用于对业务网络31a中的业务节点进行身份验证，证书缓存322b用于缓存各节点的身份证书，路由服务323b用于实现业务网络31a与共识网络33c之间的网络隔离，P2P服务324b用于在路由节点之间分配任务，路由节点之间形成组成点对点(P2P, Peer To Peer)网络，P2P协议是一个运行在传输控制协议(Transmission Control Protocol, TCP)协议之上的应用层协议。

[0066] 其中，共识网络33c包括多个共识分支网络，如区块链网络一331c、区块链网络二332c以及区块链网络三333c等，每个共识分支网络包括多个共识节点(即共识节点设备)，每个共识分支网络中多个共识节点维护该共识分支网络所对应的区块链，如区块链网络一331c包括的多个共识节点用于维护区块链网络一331c对应的区块链一。其中，共识网络33c中不同区块链的作用不同，比如，有的区块链用于记录属于某个票据号段区间的电子票据相关的交易信息，有的区块链用于记录冲红的电子票据相关的交易信息。在需要记录电子票据相关的数据时，可根据业务节点的权限确定要记录至的区块链，然后由维护该区块链的共识分支网络来记录。共识节点通常可以是各个地区的管理机构所使用的计算机设备。

[0067] 每个共识分支网络中的共识节点包括权限合约，权限合约存储了关于电子票据的整个生命周期的流转逻辑，比如电子票据的票据状态、流转流程、数据的访

问权限、电子票据申领条件、电子票据开具条件等等。共识节点还包括高速缓存和数据区块，这些功能可以为交易信息的上链与查询提供支持。可以理解的是，本方案可以实现不同区块链之间的跨链数据交易，如图3所示的业务网络31a中不同区块链之间的跨链数据交易，或者，业务网络31a中的区块链与共识网络33c中的区块链之间的跨链数据交易，或者，共识网络33c中不同区块链之间的跨链数据交易。

- [0068] 应当理解，“跨链”是指将区块链网络之间的数据进行交易的过程。“跨链”可以实现不同区块链网络之间的安全交互，从而把分散的数字资源整合到一个区块链网络中。
- [0069] 其中，本申请实施例中的第一区块链所属的第一区块链网络可以与第二区块链所属的第二区块链网络相同，即本申请可以实现同一区块链网络中的不同区块链之间的跨链通信。例如，第一区块链与第二区块链均为上述共识网络33c中的区块链，如第一区块链可以为区块链一，第二区块链为区块链二。当然，本申请实施中的第一区块链所属的区块链网络可以与第二区块链所属的区块链网络不同，即本申请可以实现不同区块链网络中的不同区块链之间的跨链通信。例如，第一区块链所属的第一区块链网络为业务网络31a，第二区块链所属的第二区块链网络为共识网络33c。
- [0070] 需要说明的是，本申请实施例所涉及到的区块链网络中的所有节点设备均可以是手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备(MID, mobile internet device)、车辆、路边设备、飞行器、可穿戴设备，例如智能手表、智能手环、计步器等具有数据处理功能的智能设备，每个节点设备对应的设备类型可以相同，也可以不相同。
- [0071] 可以理解的是，本申请实施例中的第一区块链可以是指图3所示的共识网络33c中的任意一个区块链，如第一区块链可以为共识网络33c中的区块链网络一331c对应的区块链一，也可以是指共识网络33c中的区块链网络二332c对应的区块链二，也可以是指共识网络33c中其他区块链。当然，本申请实施例中的第一区块链也可以是指业务网络中的任意一个区块链。本申请实施例中的第二区块链与第一区块链不相同，第一区块链所属的区块链网络与第二区块链网络可以不

同,也可以相同。例如,第一区块链属于共识网络33c中的区块链,第二区块链属于业务网络31a中的区块链,当然,第一区块链和第二区块链均属于共识网络33c中的不同区块链。第二区块链也可以是指图3所示的共识网络33c中的任意一个区块链,也可以是指业务网络31a中的任意一个区块链。

[0072] 具体的,本申请实施例提供的基于区块链的数据处理方法可以应用于区块链领域的多种场景,实现区块链领域中不同区块链之间的跨链交易。例如,本申请实施例提供的基于区块链的数据处理方法可以应用于不同区块链之间的链上资产交易(如资产转移、资产锁定或者资产冻结等),如可以实现将第一区块链上的资产转移到第二区块链上。本申请实施例提供的基于区块链的数据处理方法可以应用于不同区块链之间的链上信息共享,如可以实现将第一区块链上的信息共享给第二区块链。当然,本申请实施例提供的基于区块链的数据处理方法可以应用于不同区块链之间的链上事务转移,如可以实现将第一区块链上的待处理事务转移给第二区块链,以实现性能扩展,减轻第一区块链的负担。当然,也可以应用于其他跨链交易的应用场景,本申请实施例在此不再赘述。

[0073] 请参见图4,图4是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的发票应用场景示意图。如图4所示,本申请中的一种基于区块链的数据处理方法可以应用于发票应用场景,该发票应用场景为多链架构,如管理链、发票链、应用合约链以及子链z1等,每条区块链都有对应的核心链(即共识网络中的区块链),以及对应的业务节点网络(即业务网络),不同链之间可以通过跨链交易协议进行跨链通信交易。如图4所示,个人对象以及业务机构可以通过业务管理部门入口,将其业务交易请求提交至管理链上,该管理链上部署有全局管理信息合约,用于对管理个人对象或者业务机构的相关信息(如个人对象或者业务机构申请开局的发票信息)。同时,管理链上包括业务元数据管理,用于管理提交至管理链上的相关业务的业务描述信息(如业务标识、业务发起对象信息、业务发起时间等)。管理链全量节点可以存储管理链上提交的业务的全部信息(如关于业务提交的区块信息),业务管理部门可以获取管理链全量节点中记录的信息。

[0074] 如图4所示,地方发票节点d1、地方发票节点d2、应用发票节点、子链发票节点可以通过发票业务入口,将业务交易请求提交至发票链上。该发票链上部

署有全局信息跨链合约、发票权限清分合约、发票节点权限合约、发票业务合约，均用于对提交的业务交易请求进行处理。发票链全量节点可以存储发票链上提交的业务的全部信息，发票数据中心可以获取发票链全量节点中记录的信息。应用发票节点可以通过衍生业务入口，提交业务交易请求至应用合约链上，该应用合约链上部署有全局信息跨链合约、应用节点权限合约、各类业务应用合约(包括数据清分接口)以及通用数据清分合约，均用于对提交的业务交易请求进行处理。应用合约链全量节点可以存储应用合约链上提交的业务的全部信息，业务协作部门以及业务关联部门可以获取应用合约链全量节点中记录的信息。子链发票节点可以通过衍生业务入口，提交业务交易请求至子链z1(也可以其他子链)上，该子链z1上部署有全局信息跨链合约、子链节点权限合约、专用业务应用合约(包括数据清分接口)以及通用数据清分合约，均用于对提交的业务交易请求进行处理。

[0075] 如图4所示，管理链、发票链、应用合约链以及子链z1之间均可以通过本申请中的跨链技术，根据跨链中继设备进行跨链交易。具体的，以管理链和发票链进行跨链交易为例，管理链执行个人对象提交的跨链交易请求后，可以对跨链交易请求中的目标跨链业务的合法性进行校验，在目标跨链业务具有合法性时执行目标跨链交易业务，得到跨链交易数据。进一步地，可以通过跨链中继设备将跨链交易数据转发至发票链上，发票链在确定跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，已实现不同区块链之间的跨链交易。

[0076] 为便于理解，进一步地，请参见图5，图5是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的场景示意图。如图5所示，第一区块链512属于第一区块链网络510，第一区块链512由多个区块组成，第一区块链512所属的第一区块链网络510可以为上述核心共识网络，第一区块链512可以为上述核心共识网络中的区块链网络一331c对应的区块链一。如图5所示，第二区块链532属于第二区块链网络530，第二区块链532也由多个区块组成，第二区块链532所属的第二区块链网络530也可以为上述核心共识网络，第二区块链532可以为上述核心共识网络中的区块链网络二332c对应的区块链二。第一节点设备511可以为维护第一区块链512中一个或者多个节点设备中的任意一个节点设备，第二节点设备531可以为维护第二

区块链532中一个或者多个节点设备中的任意一个节点设备。业务终端500可以是指维护第一区块链512的业务节点，也可以是指与第一节点设备511之间具有数据通信的终端设备(如图3中的消费者终端、企业终端等)。

[0077] 其中，不同区块链中的节点设备需要进行跨链交易时均需要满足跨链交易协议，满足跨链交易协议可以是指共同制定跨链交易协议或者加入跨链交易协议，基于跨链交易协议进行跨链交易。其中，跨链交易协议是一种用于不同区块链之间进行交互和通信的协议，解决了区块链之间的孤立性和互操作性的问题，允许不同的区块链之间实现数据和资产的跨链转移和交换。跨链交易协议包括一系列技术和协议规范，包括共识算法、加密技术、智能合约和链间通信协议等，不同区块链上的节点设备之间在进行跨链交易时，所需要遵守跨链交易协议包括的一系列技术和协议规范的规则。其中，第一节点设备511和第二节点设备531均满足跨链交易协议，这样，维护第一区块链512的第一节点设备511与维护第二区块链532的第二节点设备531之间可以实现跨链交易。

[0078] 如图5所示，业务对象501可以是指业务终端500的持有对象或者操作对象，业务对象501可以通过业务终端500生成跨链交易请求，该跨链交易请求包括与第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息，该目标跨链业务可以是指跨链资产转移业务(如将第一区块链上的数字资产转移至第二区块链上)，也可以是跨链信息共享业务(如将第一区块链上的信息共享给第二区块链)，也可以是指跨链事务转移业务(如将第一区块链上的事务转移至第二区块链上，减轻第一区块链的运行负担)。其中，业务描述信息为目标跨链业务的描述信息，在目标跨链业务为将第一区块链上的数字资产转移至第二区块链上时，目标跨链业务的业务描述信息可以包括第一区块链上的资产转出账户、转出资产数额、转出资产类型、第二区块链标识、第二区块链上的资产转入账户、目标跨链业务的业务标识等。进一步地，业务终端500可以将业务对象501发起的跨链交易请求发送给第一节点设备511。

[0079] 具体的，第一节点设备511可以调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，第一节点设备511调用的链上业务校验合约可以是指部署在第一区块链上的智能合约，维护第一区块链上的节点设备在进行跨链交易时均可调用，该链上业务校

验合约用于对跨链交易请求中的目标跨链业务的合法性进行校验，以校验目标跨链业务是否为风险交易(如非法资产交易、泄露重要信息(如隐私)等)。进一步地，第一节点设备511可以基于链上业务校验合约以及业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，如校验目标跨链业务是否为风险交易，得到业务校验结果。

[0080] 可以理解的是，若业务校验结果指示目标跨链业务不具有合法性(即目标跨链业务为风险交易)，则第一节点设备511不执行该目标跨链业务。若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性(即目标跨链业务不为风险交易)，第一节点设备511可以调用跨链交易协议中的链上业务执行合约，第一节点设备511调用的链上业务执行合约可以部署在第一区块链上的智能合约，该链上业务执行合约可以是指跨链桥合约，基于跨链桥合约中约定的业务处理规则以及跨链通信协议对接收到的目标跨链业务进行处理。可见，通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验，只有在目标跨链业务具有合法性时才会执行目标跨链业务，可以有效提高跨链交易的安全性。

[0081] 第一节点设备511可以调用链上业务执行合约，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据。例如，目标跨链业务为第一区块链上的数字资产转移至第二区块链上，第一节点设备511可以调用链上业务执行合约，将第一区块链上目标跨链业务所指定的资产进行锁定，得到已将第一区块链上目标跨链业务所指定的资产锁定的资产锁定事件，以及生成用于指示第二区块链将目标跨链业务所指定的资产释放给第二区块链上的资产转入账户的资产释放请求，将资产锁定事件和资产释放请求确定为目标跨链业务的跨链交易数据。

[0082] 进一步地，第一节点设备511可以将跨链交易数据发送与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备520。如图5所示，N个跨链中继设备520包括跨链中继设备521、跨链中继设备522、跨链中继设备523、……等，N为大于1的正整数。可以理解的是，第一节点设备511可以将跨链交易数据发送给N个跨链中继设备520中的每个跨链中继设备，即第一节点设备511可以将跨链交易数据发送给跨链中继设备521，将跨链交易数据发送给跨链中继设备522，将跨链交易数据发送给跨链中继设备523等。当然，也可以由第一节点设备511通过链上业务执行合约将目标

跨链业务所指定的资产锁定后，发出关于目标跨链业务的业务成功提交事件，N个跨链中继设备可以检测各个区块链上的跨链业务执行合约，在N个跨链中继设备检测到第一区块链发出的业务成功提交事件时，可以从第一区块链上获取目标跨链业务的跨链交易数据。

[0083] N个跨链中继设备520中的跨链中继设备i获取基于跨链交易协议中的链下数据校验合约(如链下数据校验规则)，该链下数据校验合约用于对跨链交易数据的有效性进行校验，即校验跨链交易数据的真实性，如跨链交易数据包括资产锁定事件，跨链中继设备i可以分别校验第一区块链上是否执行了资产锁定事件。在确定跨链交易数据具有有效性时，跨链中继设备i可以将跨链交易数据转发提交至第二区块链上(如发送给维护第二区块链的第二节点设备)。其中，跨链中继设备i属于N个跨链中继设备520中的任意一个，i为小于或者等于N的正整数。可以理解的是，N个跨链中继设备520中的每个跨链中继设备可以对第一节点设备511发送的跨链交易数据的有效性进行校验，在确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据转发提交至第二区块链上。

[0084] 如图5所示，跨链中继设备521确定跨链交易数据具有有效性，将跨链交易数据转发给第二节点设备531，跨链中继设备522确定跨链交易数据不具有有效性，没有转发跨链交易数据转，跨链中继设备523确定跨链交易数据具有有效性，将跨链交易数据转发给第二节点设备531等。以此方式，N个跨链中继设备520中的其他跨链中继设备也可以对跨链交易数据进行有效性校验，并在确定跨链交易数据具有有效性转发给第二节点设备531。其中，跨链中继设备i将跨链交易数据转发提交至第二区块链上时，会对跨链交易数据进行签名，将签名后的跨链交易数据转发提交至第二区块链上。可以理解的是，跨链中继设备i将签名后的跨链交易数据转发提交至第二区块链上的行为可以理解为对跨链交易数据的投票行为(即确定跨链交易数据具有有效性)。在跨链中继设备i确定跨链交易数据不具有有效性时(如跨链交易数据不具有真实性)，则不会将跨链交易数据转发提交至第二区块链上。这样，通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效

性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。同时,由跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验,可以避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(以便第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性),导致跨链交易成本较高以及效率较低。

[0085] 如图5所示,第二节点设备531可以接收跨链中继设备i转发的跨链交易数据,该跨链中继设备i可以是指跨链中继设备521、跨链中继设备523等。第二节点设备531统计发送跨链交易数据的跨链设备的设备数量,获取跨链交易协议中的跨链业务执行合约中配置的中继数量阈值。进一步地,第二节点设备531可以基于发送跨链交易数据的跨链设备的设备数量以及中继数量阈值,对跨链交易数据的有效性进行校验。具体的,第二节点设备531可以对发送跨链交易数据的跨链设备的设备数量以及中继数量阈值进行比较,若设备数量大于或者等于中继数量阈值,说明绝大多数的跨链中继设备确定跨链交易数据具有有效性,则确定跨链交易数据具有有效性,对跨链交易数据进行执行。若设备数量小于中继数量阈值,说明绝大多数的跨链中继设备确定跨链交易数据不具有有效性,则确定跨链交易数据不具有有效性,不对跨链交易数据进行执行。

[0086] 例如,N个跨链中继设备的数量为5个,中继数量阈值为3,若第二节点设备531接收到5个或者5个跨链中继设备发送的跨链交易数据,则可以确定跨链交易具有有效性。若第二节点设备531接收到3个或者3个以下的跨链中继设备发送的跨链交易数据,则可以确定跨链交易不具有有效性。这样,通过基于发送跨链交易数据的跨链中继设备的设备数量确定跨链交易数据的有效性,可以实现去中心化,避免第三方跨链中继设备存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。

[0087] 可见,本申请实施例通过,通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验,只有在目标跨链业务具有合法性时才会执行目标跨链业务,可以有效提高跨链交易的安全性。同时,通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验,可以实现去中心化,避免第三方跨链中继设备存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。同时,也可以提高跨链交易的效率,避免将第一区块

链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(以便第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性),导致跨链交易成本较高以及效率较低。

[0088] 进一步地,请参见图6,图6是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的流程示意图。如图6所示,该方法可以由区块链网络中维护第一区块链的第一节点设备执行,该区块链网络可以是指上述的核心共识网络,也可以是指上述的业务网络,也可以是其他区块链网络,本申请实施例在此不做限制,该第一节点设备可以为接入至该区块链网络中的服务器,也可以为接入至区块链网络中的终端设备,第一节点设备可以是指维护第一区块链的节点设备中的任意一个节点设备,这里对第一节点设备的具体形式不做限定。该方法至少可以包括但不限于以下步骤:

[0089] S101,第一区块链关联的第一节点设备接收业务终端发送的跨链交易请求。

[0090] 具体的,第一区块链关联的第一节点设备可以是指维护第一区块链的节点设备,可以理解的是,第一区块链是由一个或者多个区块组成,第一节点设备可以是指生成区块,将生成的区块上链至第一区块链上的设备。其中,第一区块链可以属于第一区块链网络,第一区块链网络可以是指上述图3中的核心共识网络,也可以是指上述图3中的业务网络,当然也可以是指其他区块链网络。其中,业务终端可以是指维护第一区块链的业务节点设备,也可以是指与维护第一区块链的节点设备之间具有数据通信的终端设备。其中,跨链交易请求包括与第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息,第一节点设备与维护第二区块链的第二节点设备均满足跨链交易协议。

[0091] 其中,不同区块链中的节点设备需要进行跨链交易时均需要满足跨链交易协议,满足跨链交易协议可以是指共同制定跨链交易协议、同意跨链交易协议者加入跨链交易协议,基于跨链交易协议进行跨链交易。其中,跨链交易协议是一种用于不同区块链之间进行交互和通信的协议,解决了区块链之间的孤立性和互操作性的问题,允许不同的区块链之间实现数据和资产的跨链转移和交换。跨链交易协议包括一系列技术和协议规范,包括共识算法、加密技术、智能合约和链间通信协议等,不同区块链上的节点设备之间在进行跨链交易时,所需要遵守跨链交易协议包括的一系列技术和协议规范的规则。

- [0092] 可以理解的是，目标跨链业务为第一区块链与第二区块链之间的跨链业务，例如，在目标跨链业务为将第一区块链上的数字资产转移至第二区块链上时，目标跨链业务的业务描述信息可以包括第一区块链上的资产转出账户(第一账户)、转出资产数额、转出资产类型、第二区块链标识、第二区块链上的资产转入账户(第二账户)、目标跨链业务的业务标识等。例如，目标跨链业务为将第一区块链上的状态信息共享给第二区块链时，目标跨链业务的业务描述信息可以包括状态信息的信息属性(如谁的状态信息，如第一区块链上某数字资产的资产状态信息，如未锁定状态或者已锁定状态)、第二区块链标识以及目标跨链业务的业务标识等。
- [0093] 具体的，与业务终端关联的业务对象可以通过业务终端中提供的跨链服务前端，发起针对第一区块链与第二区块链关联的跨链交易请求。其中，与业务终端关联的业务对象可以是指业务终端设备的持有对象或者操作对象，业务终端中提供的跨链服务前端可以为应用客户端，负责与跨链对象(如业务对象)进行交互，如跨链服务前端可以为网页、应用程序(即APP, Application)、小程序等形式。业务对象可以在跨链服务前端提供的跨链交易页面中，发起关于第一区块链与第二区块链关联的跨链交易请求。跨链服务前端可以将业务对象发起的跨链交易请求发送给跨链服务后端，跨链服务后端可以对跨链交易请求进行交易组装，并发送给第一区块链，维护第一区块链的第一节点设备可以获取到该跨链交易请求。同时，跨链服务后端可以获取目标跨链交易的执行情况或者其他信息，向跨链服务前端返回关于目标跨链交易的执行情况或者其他信息，跨链服务前端可以展示目标跨链交易的执行情况或者其他信息。其中，跨链服务后端为后台服务器，主要用于为跨链服务前端提供数据和区块链交易功能支持。
- [0094] S102，调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果。
- [0095] 第一节点设备可以调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，该链上校验合约可以是指部署在第一区块链上的智能合约，该链上业务校验合约用于跨链业务的合法性进行校验，以校验跨链业务是否为风险交易(如非法资产交易、泄露重要信息的交易(如隐私)等)，具体的，第一节点设备可以调用链上业务校验合约，

根据业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果。其中，该业务校验结果包括目标跨链业务具有合法性，或者，目标跨链业务不具有合法性。可以理解的是，跨链业务校验合约可以对维护区块链的节点设备提交的跨链业务的合法性进行校验，由跨链交易协议中的校验机构来部署和管理，如由校验机构来设置链上业务校验合约的内容，以及对链上业务校验合约进行管理。这样，通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验，可以识别出不具有合法性的目标跨链业务，可以有效提高跨链交易执行的安全性。

[0096] 具体的，第一节点设备调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果的具体方式可以包括：调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，从业务描述信息中获取用于反映目标跨链业务的业务类型的第一业务属性信息，以及用于反映目标跨链业务的业务风险的第二业务属性信息。根据第一业务属性信息，确定目标跨链业务的业务校验类型，根据业务校验类型以及第二业务属性信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果。

[0097] 具体的，第一节点设备可以调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，从目标跨链业务的业务描述信息中获取用于反映目标跨链业务的业务类型的第一业务属性信息。可以理解的是，第一节点设备可以调用的链上业务校验合约可以为部署在第一区块链上的智能合约。可以理解的是，第一业务属性信息可以用于反映目标跨链业务的业务类型，例如，在目标跨链业务为将第一区块链上的数字资产转移至第二区块链上时，目标跨链业务的业务描述信息可以包括第一区块链上的资产转出账户(第一账户)、转出资产数额、转出资产类型、第二区块链标识、第二区块链上的资产转入账户(第二账户)、目标跨链业务的业务标识等，第一业务属性信息可以包括资产转出账户、转出资产数额以及转出资产类型等信息。具体的，第一节点设备可以基于第一业务属性信息确定目标跨链业务的业务校验类型。具体的，第一节点设备可以基于资产转出账户确定目标跨链业务的业务校验类型，该业务校验类型可以包括链上业务校验类型和链下业务校验类型。

- [0098] 其中，链上业务校验类型是指在第一区块链上对目标跨链业务的合法性进行校验，链下业务校验类型可以是指通过链下业务校验服务(如链下业务校验设备)对目标跨链业务的合法性进行校验。可以理解的是，链上业务校验类型是指第一节点设备通过调用链上业务校验合约，对目标跨链业务的合法性进行校验。链下业务校验类型可以是指第一节点设备通过链上业务校验合约，将目标跨链业务发送给链下业务校验设备，由链下业务校验设备指示业务校验对象对目标跨链业务的合法性进行校验。换句话说，链下业务校验类型可以为人工校验类型。由于在目标跨链业务为特定跨链业务时，采用链上业务校验类型难以确定目标跨链业务的合法性，因此通过链下业务校验类型，可以提高目标跨链业务的合法性校验的准确性。
- [0099] 可选的，当目标跨链业务为跨链资产转移业务时，第一业务属性信息可以包括目标跨链业务所指定的转出资产数额(即待转出的数字资产的资产数额)，第一节点设备基于第一业务属性信息确定目标跨链业务的业务校验类型的具体方式可以包括：第一节点设备可以获取链上业务校验合约中配置的第一资产数额阈值，对转出资产数额与第一资产数额阈值进行比较，若资产转出数额大于或者等于第一资产数额阈值时，则可以确定目标跨链业务的业务校验类型为链下业务校验类型。由于当资产转出数额大于或者等于第一资产数额阈值时容易存在非法转移资产的风险，因此通过链下业务校验类型对目标跨链业务的合法性进行校验，可以提高跨链资产转移的安全性。当然，若资产转出数额小于第一资产数额阈值时，则可以确定目标跨链业务的业务校验类型为链下业务校验类型，可以提高目标跨链业务合法性校验的效率。
- [0100] 可选的，当目标跨链业务为跨链资产转移业务时，第一业务属性信息可以包括资产转出账户，第一节点设备基于第一业务属性信息确定目标跨链业务的业务校验类型的具体方式可以包括：第一节点设备可以获取资产转出账户对应的总资产数额，以及获取链上业务校验合约中配置的第二资产数额阈值，对资产转出账户的总资产数额与第二资产数额阈值进行比较，若资产转出账户的总资产数额大于或者等于资产数额阈值时，则可以确定目标跨链业务的业务校验类型为链下业务校验类型。由于当资产转出账户的总资产数额大于或者等于资产数

额阈值时容易存在非法转移资产的风险，因此通过链下业务校验类型对目标跨链业务的合法性进行校验，可以提高跨链资产转移的安全性。当然，若资产转出账户的总资产数额小于资产数额阈值时，则可以确定目标跨链业务的业务校验类型为链下业务校验类型，可以提高目标跨链业务合法性校验的效率。

- [0101] 可选的，当目标跨链业务为跨链资产转移业务时，第一业务属性信息可以包括资产转出账户，第一节点设备基于第一业务属性信息确定目标跨链业务的业务校验类型的具体方式可以包括：第一节点设备可以获取资产转出账户对应的资产转移次数，以及获取链上业务校验合约中配置的转移次数阈值，对资产转出账户对应的资产转移次数与转移次数阈值进行比较，若资产转出账户对应的资产转移次数大于或者等于转移次数阈值资产时，则可以确定目标跨链业务的业务校验类型为链下业务校验类型。由于当资产转出账户对应的资产转移次数大于或者等于转移次数阈值资产时，说明资产转移账户对应的业务对象频繁进行资产转移，容易存在非法转移资产的风险，因此通过链下业务校验类型对目标跨链业务的合法性进行校验，可以提高跨链资产转移的安全性。当然，若资产转出账户对应的资产转移次数小于转移次数阈值资产时，则可以确定目标跨链业务的业务校验类型为链下业务校验类型，可以提高目标跨链业务合法性校验的效率。
- [0102] 当然，第一节点设备可以基于第一业务属性信息综合确定目标跨链业务的业务校验类型，如目标跨链业务为跨链资产转移业务时，第一节点设备可以基于资产转出账户、转出资产数额以及转出资产类型等信息综合确定目标跨链业务的业务校验类型。进一步地，第一节点设备可以从业务描述信息中获取用于反映目标跨链业务的业务风险的第二业务属性信息。例如，目标跨链业务的业务描述信息包括第一区块链上的资产转出账户(第一账户)、转出资产数额、转出资产类型、第二区块链标识、第二区块链上的资产转入账户(第二账户)、目标跨链业务的业务标识等信息时，第二业务属性信息可以包括资产转出账户、转出资产数额、转出资产类型以及资产转入账户等信息。第一节点设备可以根据业务校验类型以及第二业务属性信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果。

- [0103] 其中，该第二业务属性信息可以包括目标跨链业务的业务描述信息中用于进行合法性校验的一个或多个信息。
- [0104] 可选的，第一节点设备根据业务校验类型以及第二业务属性信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果的具体方式可以包括：若业务校验类型为链上业务校验类型，则调用链上业务校验合约，根据第二业务属性信息获取业务终端的终端风险等级，以及获取目标跨链业务所指定的业务数据的数据风险等级。若终端风险等级小于第一等级阈值，且数据风险等级小于第二等级阈值，则生成用于指示目标跨链业务具有合法性的业务校验结果。
- [0105] 具体的，若业务校验类型为链上业务校验类型，则第一节点设备可以调用链上业务校验合约，根据第二业务属性信息获取业务终端的终端风险等级。具体的，第一节点设备可以调用链上业务校验合约中配置的终端标识名单，该终端标识名单中包括一个或者多个风险等级较高(如风险等级大于或者等于第一等级阈值)的终端标识，检测业务终端的终端标识是否属于终端标识名单，若业务终端的终端标识属于终端标识名单，则确定终端风险等级较高(如确定业务终端的终端风险等级大于或者等于第一等级阈值)。若业务终端的终端标识属于终端标识名单，则获取业务终端的历史交易请求提交记录，基于历史交易请求记录(如是否存在多次提交风险交易请求(即不具有合法性的交易请求))确定业务终端的终端风险等级。当然，第一节点设备可以获取业务终端针对目标跨链业务的处理权限，如目标跨链业务为跨链资产转移业务时，检测业务终端对应的业务对象是否具有针对资产转出账户的资产处理权限。若业务终端不具有针对目标跨链业务的处理权限，则确定业务终端设备的终端风险等级大于或者第一等级阈值。
- [0106] 同时，第一节点设备可以获取目标跨链业务所指定的业务数据的数据风险等级，目标跨链业务所指定的业务数据可以是指目标跨链业务的业务对象或业务状态。如目标跨链业务为跨链资产转移业务时，目标跨链业务所指定的业务数据可以为所需要转出的数字资产；目标跨链业务为跨链信息共享业务时，目标跨链业务所指定的业务数据可以为所需要转出的信息等。第一节点设备获取目标跨链业务所指定的业务数据的数据来源，基于数据来源确定目标跨链业务所

指定的业务数据的数据风险等级。如目标跨链业务所指定的业务数据为重要信息，不可转移，则可以确定目标跨链业务所指定的业务数据的数据风险等级大于或者等于第二等级阈值。如目标跨链业务所指定的业务数据的来源异常(如非法资产，即不是按照正常资产生产流程生成的资产)，则可以确定目标跨链业务所指定的业务数据的数据风险等级大于或者等于第二等级阈值。

- [0107] 进一步地，若第一节点设备确定终端风险等级小于第一等级阈值，且数据风险等级小于第二等级阈值，则生成用于指示目标跨链业务具有合法性的业务校验结果。当然，若第一节点设备确定终端风险等级大于或者等于第一等级阈值，且数据风险等级大于或者等于第二等级阈值，则生成用于指示目标跨链业务不具有合法性的业务校验结果。
- [0108] 可选的，第一节点设备根据业务校验类型以及第二业务属性信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果的具体方式可以包括：若业务校验类型为链下业务校验类型，则调用链上业务校验合约，将第二业务属性信息发送给链下业务校验设备；链下业务校验设备用于指示业务校验对象基于第二业务属性信息对目标跨链业务执行校验操作。接收链下业务校验设备返回的校验操作的操作结果，根据操作结果，生成目标跨链业务的业务校验结果。
- [0109] 具体的，若业务校验类型为链下业务校验类型，则第一节点设备可以调用链上业务校验合约，将第二业务属性信息发送给链下业务校验设备，该链下业务校验设备可以是服务器，也可以是终端设备。链下业务校验设备可以指示业务校验对象基于第二业务属性信息对目标跨链业务执行校验操作，如链下业务校验设备可以输出第二业务属性信息，以指示业务校验对象对目标跨链业务的合法性进行校验。链下业务校验设备可以获取业务校验对象针对目标跨链业务执行校验操作的操作结果，该操作结果可以是指业务对象确定目标跨链业务不具有合法性，或者，目标跨链业务具有合法性。链下业务校验设备可以将操作结果返回给链上业务校验合约，链上业务校验合约可以基于操作结果，生成目标跨链业务的业务校验结果。这样，由业务校验对象对目标跨链业务的合法性进行校验，可以解决链上业务校验合约不能对目标跨链业务的合法性进行校验的情况，同时也可以提高校验准确性。

- [0110] S103, 若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性, 则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约, 执行目标跨链业务, 得到跨链交易数据。
- [0111] 具体的, 若业务校验结果是指目标跨链业务具有合法性, 则第一节点设备调用跨链交易协议中的链上业务执行合约, 执行目标跨链业务, 得到跨链交易数据。其中, 第一节点设备调用的链上业务执行合约可以是指部署在第一区块链上的智能合约, 该链上业务执行合约可以是指跨链桥合约, 基于跨链桥合约中约定的业务处理规则以及跨链通信协议对接收到的目标跨链业务进行处理。可见, 本申请实施例只有在目标跨链业务具有有效性时, 才会对目标跨链业务进行执行, 这样可以提高跨链业务执行的安全性, 可以避免对非法跨链业务进行执行。
- [0112] 可选的, 以目标跨链业务为跨链资产转移业务为例, 目标跨链业务用于指示对目标资产类型的数字资产进行转移, 第一节点设备调用跨链交易协议中的链上业务执行合约, 执行目标跨链业务, 得到跨链交易数据的具体方式可以包括: 若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性, 则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约, 从第一区块链上的资产存管合约集合中, 确定与目标资产类型匹配的资产存管合约, 作为第一资产存管合约。从第一区块链上的资产处理器集合中, 确定与目标资产类型匹配的资产处理器, 作为第一资产处理器。根据第一资产存管合约以及第一资产处理器, 执行目标跨链业务, 得到跨链交易数据。
- [0113] 具体的, 若第一节点设备确定业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性, 则可以调用跨链交易协议中的链上业务执行合约, 从第一区块链上的资产存管合约集合中, 确定与目标资产类型匹配的资产存管合约, 作为第一资产存管合约。可以理解的是, 第一区块链上的资产存管合约可以是指部署在第一区块链上的智能合约, 可以自动对指定的数字资产进行锁定, 或者对指定的数字资产进行释放。其中, 第一区块链上的资产存管合约集合包括一个或者多个资产存管合约, 如第一区块链上的资产存管合约集合可以包括资产存管合约A1和资产存管合约A2等。其中, 第一区块链上的资产存管合约集合中的一个资产存管

合约用于对一种资产类型的数字资产进行锁定，这样，便于对不同资产类型的数字资产进行管理。

- [0114] 进一步地，第一节点设备可以从第一区块链上的资产处理器集合中，确定与目标资产类型匹配的资产处理器，作为第一资产处理器。其中，第一区块链上的资产处理器集合包括一个或者多个资产处理器，如第一区块链上的资产处理器集合可以包括资产处理器B1和资产处理器B2等。其中，资产处理器集合中的每个资产处理器中均部署有跨链资产合约，该资产处理器可以基于跨链资产合约进行资产处理。其中，第一区块链上的资产处理器集合中的一个资产处理器用于对一种资产类型的数字资产进行处理，这样，便于对不同资产类型的数字资产进行管理。第一节点设备可以根据第一资产存管合约以及第一资产处理器，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据。
- [0115] 可选的，目标资产类型的数字资产属于第一区块链中的第一账户，数字资产的数额为目标资产数额，即目标跨链业务用于指示将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型以及目标资产数额的数字资产转移到第二区块链上。第一节点设备根据第一资产存管合约以及第一资产处理器，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据的具体方式可以包括：调用第一资产处理器，将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约。生成指示已将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约的资产锁定事件。生成针对资产锁定事件的上链请求，将上链请求发送给第一区块链的共识节点；第一区块链的共识节点用于对资产锁定事件进行共识，得到共识结果。接收第一区块链的共识节点返回的共识结果，根据共识结果生成关于目标跨链业务的跨链交易数据。
- [0116] 具体的，第一节点设备可以通过链上业务执行合约调用第一资产处理器，将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约中。可以理解的是，第一资产存管合约中包括关于目标资产类型的公共账户，第一节点设备可以将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产，转移至第一资产存管合约中关于目标资产类型的公共账户中，以对第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定。可见，在目标

跨链业务为跨链资产转移业务时，可以通过第一区块链上的资产处理器将与待转移的数字资产(如第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产)锁定至第一区块链上的资产存管合约中。这样，可以实现使链上业务执行合约提供的跨链服务和资产存管合约提供的资产保管服务二者独立，链上业务执行合约不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。可以理解的是，资产存管合约的存在让跨链服务方和资产保管方二者独立，跨链服务不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。

- [0117] 进一步地，第一节点设备可以生成用于指示已将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约的资产锁定事件。第一节点设备可以生成针对资产锁定事件的上链请求，将上链请求发送给第一区块链的共识节点。第一区块链的共识节点可以对资产锁定事件进行共识，以检测资产锁定事件是否具有有效性(即第一节点设备是否已将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约)得到共识结果，并将共识结果返给第一节点设备。具体的，第一节点设备可以接收第一区块链的共识节点返回的共识结果，根据共识结果生成关于目标跨链业务的跨链交易数据。
- [0118] 可选的，目标跨链业务还用于指示将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产转移至第二区块链中的第二账户。计算机设备根据共识结果生成关于目标跨链业务的跨链交易数据的具体方式可以包括：若共识结果指示资产锁定事件共识成功，则将资产锁定事件上链至第一区块链上。生成资产释放请求，资产释放请求用于指示第二节点设备从第二资产存管合约中，将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户；第二资产存管合约为第二区块链上与目标资产类型关联的资产存管合约。将资产锁定事件以及资产释放请求，确定为关于目标跨链业务的跨链交易数据。
- [0119] 具体的，若共识结果指示资产锁定事件共识成功，则第一节点设备可以将资产锁定事件上链至第一区块链上。具体的，第一节点设备可以生成关于资产锁定事件的目标区块，将目标区块添加至第一区块链上。同时，第一节点设备可

以生成资产释放请求，该资产释放请求用于指示第二节点设备从第二资产存管合约中，将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户。其中，第二资产存管合约为第二区块链上与目标资产类型关联的资产存管合约。将资产锁定事件以及资产释放请求，确定为关于目标跨链业务的跨链交易数据。

[0120] 其中，当维护第三区块链的第三节点设备接收到用于将第三区块链上具有目标资产类型的数字资产转移至第一区块链的资产转移业务时，第三节点设备可以校验资产转移业务的合法性，在资产转移业务具有合法性时，第三节点设备可以通过第三区块链上的与目标资产类型关联的资产存管合约以及资产处理器，将第三区块链上具有目标资产类型的数字资产进行锁定。同时，第三节点设备可以生成用于指示第一节点设备将具有目标资产类型的数字资产释放给第一账户的释放请求。第一节点设备接收到将具有目标资产类型的数字资产释放给第一账户的释放请求后，可以从第一区块链上的资产存管合约集合中，确定与目标资产类型匹配的资产存管合约，即第一资产存管合约，以及从第一区块链上的资产处理器集合中，确定与目标资产类型匹配的资产处理器，即第一资产处理器。进一步地，从第一资产存管合约中将具有目标资产类型的数字资产释放至第一账户，即将第一资产存管合约中的公共账户中，将具有目标资产类型的数字资产转移至第一账户。

[0121] 可选的，目标跨链业务可以为跨链信息共享业务、跨链事务转移业务等，第一节点设备调用跨链交易协议中的链上跨链合约执行目标跨链业务，得到关于目标跨链业务的跨链交易数据的具体方式可以包括：若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，且目标跨链业务为非资产交易类型，则通过跨链交易协议中的链上业务执行合约，调用第一区块链上的通用消息处理器。通过通用消息处理器，从第一区块链上获取目标跨链业务所指定的业务数据，将目标跨链业务所指定的业务数据，确定为关于目标跨链业务的跨链交易数据。

[0122] 具体的，若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，且目标跨链业务为非资产交易类型(如目标跨链业务为跨链信息共享业务、跨链事务转移业务等)，则第一节点设备可以通过跨链交易协议中的链上业务执行合约，调用第一区块链

上的通用消息处理器，该通用消息处理器中部署有跨链应用合约，用于对非资产交易类型的跨链业务进行处理。第一节点设备可以通过消息处理器，从第一区块链上获取目标跨链业务所指定的业务数据，如目标跨链业务为跨链信息共享业务时，目标跨链业务所指定的业务数据为所需要共享的信息，如某个资产的状态信息(如已锁定状态或者未锁定状态)、或者某个业务的执行状态信息(如已执行完成、正在执行中或者未执行等)。如目标跨链业务为跨链事务转移业务时，目标跨链业务所指定的业务数据为所需要转移的事务，即可以将第一区块链上的待执行的事务转移至其他区块链上(如第二区块链)，这样，可以扩展性能，同时也可以减轻第一区块链的负担。第一节点设备可以将目标跨链业务所执行的业务数据，确定为目标跨链业务的跨链交易数据。

- [0123] S104，将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备。
- [0124] 具体的，第一节点设备可以将跨链交易数据发送给跨链交易协议关联的N个跨链中继设备，N为大于1的正整数，i为小于或等于N的正整数。可以理解的是，第一节点设备可以将跨链交易数据发送给N个跨链中继设备中的每个跨链中继设备。N个跨链中继设备中的跨链中继设备i在接收到第一节点设备发送的跨链交易数据后，可以获取跨链交易协议中的链下数据校验合约(如跨链交易协议中约定的用于跨链中继设备进行跨链交易数据有效性校验的链下数据校验规则)。进一步地，跨链中继设备i可以基于链下数据校验合约，对跨链交易数据的有效性进行校验，以校验第一节点设备是否在第一区块链上锁定第一账户中具有目标资产类型以及目标资产数额的数字资产。若跨链中继设备i确定跨链交易数据具有有效性(即第一节点设备已在第一区块链上锁定第一账户中具有目标资产类型以及目标资产数额的数字资产)，则将跨链交易数据发送至第二节点设备。
- [0125] 其中，跨链中继设备i属于N个跨链中继设备中的任意一个，可以理解的是，N个跨链中继设备中的每个跨链中继设备均对跨链交易数据的有效性进行校验，在确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据转发给第二节点设备。当然，跨链中继设备在确定跨链交易数据不具有合法性时，不会转发跨链交易数据给第二节点设备。这样，通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据

时,存在中心化作恶的风险(如在第三方跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交给第二节点设备,导致第二节点设备执行有风险的跨链交易数据)。同时,也可以提高跨链交易的效率,避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(以便第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性),导致跨链交易成本较高以及效率较低。

[0126] 其中,跨链交易协议中的链上业务执行合约可以对N个跨链中继设备的身份进行增删改查。具体的,链上业务执行合约可以管理加入N个跨链中继设备的加入资格。例如,设备Q1请求加入N个跨链中继设备,链上业务执行合约可以对设备Q1的资格进行审核,在对设备Q1审核通过时,设备Q1加入N个跨链中继设备,用于对跨链交易数据的有效性进行校验。具体的,链上业务执行合约可以删除N个跨链中继设备中不合格的跨链中继设备(即将不合格的跨链中继设备移除N个跨链中继设备)。例如,N个跨链中继设备中跨链中继设备j多次转发不具有合法性的跨链交易数据时,可以确定跨链中继设备j不合格,则链上业务执行合约可以将跨链中继设备j从N个跨链中继设备中移除。具体的,链上业务执行合约可以对跨链中继设备用于对跨链交易数据进行有效性校验的链下数据校验合约进行更改,也可以查询N个跨链中继设备中的历史跨链交易数据校验记录、跨链中继设备的设备状态等信息。同时,链上业务执行合约可以管理对于跨链中继设备的中继数量阈值M,如N个跨链中继设备中有M个完成对跨链交易数据的投票(即转发跨链交易数据),则该跨链交易数据在第二节点设备的链上业务执行合约中可以确定跨链交易数据具有有效性,并执行跨链交易数据(即跨链交易数据被认为通过并继续执行)。

[0127] 其中,第一区块链上的链上业务执行合约可以记录目标跨链业务的业务描述信息,如目标跨链业务为跨链资产转移业务时,第一区块链上的链上业务执行合约可以记录提交的业务终端(或者发起跨链交易请求的业务对象)、资产数额(即待转移的数字资产的资产数额)、资产类型(即待转移的数字资产的资产类型),目标链标识(待转入数字资产的区块链标识,如第二区块链的链标识)、目标用户地址(待转入数字资产的账户)、事务序列号(即目标跨链业务的业务标识)等。

- [0128] 其中，第二区块链上的链上业务执行合约可以记录关于目标跨链业务的投票情况(即跨链中继设备转发跨链交易数据的情况)，以及目标跨链业务的状态信息，该目标跨链业务的状态信息可以包括未激活状态、激活状态、通过状态、执行中状态、执行完成状态、已取消状态等中的一种或者多种。其中，未激活状态可以是指当前未有跨链中继设备对跨链交易数据进行投票(即转发跨链交易数据给第二节点设备)；激活状态可以是指当前已有跨链中继设备对跨链交易数据进行投票，通过状态是指当前已有大于或者等于中继数量阈值M的跨链中继设备对跨链交易数据的投票，执行中状态可以是指第二节点设备正在处理跨链交易数据中，执行完成状态可以是指第二节点设备对跨链交易数据执行完成，已取消状态可以是指第二节点设备取消执行跨链交易数据。
- [0129] 第二节点设备可以接收跨链中继设备i转发的跨链交易数据，对接收到的跨链交易数据进行有效性校验，在确定接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。
- [0130] 在本申请实施例中提供了一种跨链交易协议，该跨链交易协议包括链上部分和链下部分，链上部分包括链上业务校验合约(用于对跨链业务的合法性进行校验)、链上业务执行合约(用于执行跨链业务)以及区块链对应的节点设备加入跨链交易的准入条件(即风控规则)；链下部分包括用于跨链中继设备校验需要转发的跨链交易数据的有效性的链下数据校验合约，通过该跨链交易协议中的这些合约能够自动实现跨链业务处理，提高跨链业务处理的效率和安全性。在实际应用中，第一节点设备在接收到业务终端发送的跨链交易请求时，调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，可以对跨链交易请求中的目标跨链业务的合法性进行校验。在目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约执行目标跨链业务，得到跨链交易数据。可见，通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验，只有在目标跨链业务具有合法性时才会执行目标跨链业务，可以有效提高跨链业务处理的安全性。
- [0131] 进一步，第一节点设备可以将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备，N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发

送至第二节点设备。这样，通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，并转发具有有效性的跨链交易数据，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。同时，由跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，可以避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(用于第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性)，导致跨链业务处理成本较高以及效率较低，可以降低跨链业务处理成本和提高跨链业务处理效率。第二节点设备只有在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，可以提高跨链交易的安全性。

[0132] 进一步地，请参见图7，图7是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的流程示意图。如图7所示，该方法可以由区块链网络中维护第二区块链的第二节点设备执行，该区块链网络可以是指上述的核心共识网络，也可以是指上述的业务网络，也可以是其他区块链网络，本申请实施例在此不做限制，该第二节点设备可以为接入至该区块链网络中的服务器，也可以为接入至区块链网络中的终端设备，第二节点设备可以是指维护第二区块链的节点设备中的任意一个节点设备，这里对第二节点设备的具体形式不做限定。该方法至少可以包括但不限于以下步骤：

[0133] S201，第二区块链关联的第二节点设备接收N个跨链中继设备中的跨链中继设备i发送的跨链交易数据。

[0134] 具体的，与第二区块链关联的第二节点设备可以维护第二区块链的节点设备，第二节点设备可以为维护第二区块链的节点设备中的任意一个节点设备。可以理解的是，第二区块链是由一个或者多个区块组成，第二节点设备可以是指生成区块，将生成的区块上链至第二区块链上的设备。其中，第二区块链可以属于第二区块链网络，第二区块链网络可以是指上述图3中的核心共识网络，也可以是指上述图3中的业务网络，当然也可以是指其他区块链网络。其中，第一区块链网络与上述第一区块链所属的第一区块链网络可以相同，也可以不同。其中，第二节点设备均满足跨链交易协议，即第二区块链上部署有跨链交易协

议，维护第二区块链的节点设备在执行跨链交易时，可以基于跨链交易协议进行。

[0135] 其中，跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的。跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备。这样，通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如在第三方跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交给第二节点设备，导致第二节点设备执行有风险的跨链交易数据)。同时，也可以提高跨链交易的效率，避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(以便第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性)，导致跨链交易成本较高以及效率较低。目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数。本申请实施例中步骤S201关于跨链交易数据的具体内容可以参见上述图6中步骤S101-步骤S104的内容，本申请实施例在此不再赘述。

[0136] S202，基于跨链交易协议中的链上业务执行合约，对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证，得到数据验证结果。

[0137] 具体的，第二节点设备可以基于跨链交易协议中的链上业务执行合约对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证，得到数据验证结果。其中，第二节点设备调用的链上业务执行合约可以是指部署在第二区块链上的智能合约，维护第二区块链的节点设备调用第二区块链上部署的链上业务执行合约进行跨链交易。其中，数据验证结果可以用于指示所接收到的跨链交易数据具有有效性，或者，用于指示所接收到的跨链交易数据不具有有效性。

[0138] 可选的，跨链交易数据包括用于反映已将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定的资产锁定事件，第二节点设备基于跨链交易协议中的链上数据校验合约，对M个跨链中继设备发送的跨链交

易数据进行验证的具体方式可以包括：获取跨链交易协议中的链上业务执行合约配置的中继数量阈值，统计发送跨链交易数据的跨链中继设备对应的设备数量。将中继数量阈值与设备数量进行比较，若设备数量大于或者等于中继数量阈值，则确定资产锁定事件具有有效性，生成用于指示跨链交易数据具有有效性的数据验证结果。

[0139] 具体的，第二节点设备获取跨链交易协议中的链上业务执行合约配置的中继数量阈值，该中继数量阈值可以基于N个跨链中继设备的N确定，如中继数量阈值可以为 $N/2$ 以上且小于或者等于N的阈值。例如，N个跨链中继设备的数量为5时，中继数量阈值可以为3、4或者5。该中继数量阈值可以由跨链交易协议中的链上业务执行合约进行配置，同时链上业务执行合约可以对N个跨链中继设备进行管理。第二节点设备可以统计发送跨链交易数据的跨链中继设备的设备数量，将中继数量阈值与设备数量进行比较，若设备数量大于或者等于中继数量阈值，说明绝大多数的跨链中继设备均确定跨链交易数据具有有效性，则确定资产锁定事件具有有效性，生成用于指示跨链交易数据验证通过的数据验证结果。这样，第二节点设备只有在确定设备数量大于或者等于中继数量阈值，才确定跨链交易数据具有有效性，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如在第三方跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交给第二节点设备，导致第二节点设备执行有风险的跨链交易数据)。

[0140] 当然，若设备数量小于中继数量阈值，说明绝大多数的跨链中继设备均确定跨链交易数据不具有有效性，则确定资产锁定事件不具有有效性，生成用于指示跨链交易数据不具有有效性的数据验证结果，此时，第二节点设备不会执行跨链交易数据。这样，可以提高跨链交易的安全性。

[0141] S203，在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。

[0142] 具体的，在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，第二节点设备可以执行跨链交易数据，以实现第一区块链与第二区块链之间的跨链交易，同时在

确定跨链交易数据具有有效性时才执行跨链交易数据，可以提高跨链交易的安全性。

- [0143] 可选的，第二节点设备在数据验证结果指示跨链交易数据验证通过时，对跨链交易数据进行处理的具体方式可以包括：在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，确定跨链交易数据的数据校验类型。根据数据校验类型对跨链交易数据的数据处理风险进行校验，得到风险校验结果。在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，对跨链交易数据进行处理。
- [0144] 具体的，在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，第二节点设备可以调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，该第二节点设备调用的链上业务校验合约可以是指部署在第二区块链上的智能合约，维护第二区块链的节点设备均可以调用链上业务校验合约来对验证业务或者数据是否具有风险(即是否具有合法性)。其中，需要进行跨链交易的不同区块链中均可以部署该链上业务校验合约，用于验证业务或者数据是否具有风险(即是否具有合法性)。第二节点设备可以调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，确定跨链交易数据的数据校验类型。
- [0145] 其中，数据校验类型可以为链上数据校验类型和链下数据校验类型，链上数据校验类型是指通过链上业务校验合约对跨链交易数据的数据风险进行校验，链下数据校验类型可以是指通过链上业务校验合约，将跨链交易数据发送给链下业务校验设备，由链下业务校验设备指示业务校验对象对跨链交易数据的数据风险进行校验(如人工校验)。第二节点设备可以基于数据校验类型对跨链交易数据的数据风险进行校验，得到风险校验结果，在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，对跨链交易数据进行处理。这样，可以提高跨链交易数据处理安全性。
- [0146] 例如，跨链交易数据中包括资产释放请求，资产释放请求用于指示第二节点设备将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二区块链中的第二账户。第二节点设备可以检测第二账户是否属于非法账户集合，若第二账户属于非法账户集合，则可以确定跨链交易数据属于风险数据，不对跨链交易数据

进行处理。或者，第二节点设备可以获取第二账户的拥有对象，基于拥有对象的交易记录检测拥有对象的对象风险等级，若拥有对象的对象风险等级大于或者等于第三风险等级，则可以确定跨链交易数据属于风险数据，不对跨链交易数据进行处理。

[0147] 可选的，跨链交易数据包括资产释放请求，资产释放请求用于指示第二节点设备将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二区块链中的第二账户。第二节点设备在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，对跨链交易数据进行处理的具体方式可以包括：在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，从第二区块链上的资产存管合约集合中，确定与目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第二资产存管合约。从第二区块链上的资产处理器集合中，确定与目标资产类型匹配的资产处理器，作为第二资产处理器。调用第二资产处理器，从第二资产存管合约中，将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户。

[0148] 具体的，在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，第二节点设备可以从第二区块链上的资产存管合约集合中，确定与目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第二资产存管合约。同样的，第二区块链上的资产存管合约可以是指部署在第二区块链上的智能合约，可以自动对指定的数字资产进行锁定，或者对指定的数字资产进行释放。其中，第二区块链上的资产存管合约集合包括一个或者多个资产存管合约，如第二区块链上的资产存管合约集合可以包括资产存管合约A3和资产存管合约A4等。其中，第二区块链上的资产存管合约集合中的一个资产存管合约用于对一种资产类型的数字资产进行锁定，这样，便于对不同资产类型的数字资产进行管理。其中，第一区块链上的资产存管合约集合与第二区块链上的资产存管合约集合均属于跨链交易协议(如在跨链交易协议中配置的)，第一区块链上的资产存管合约集合与第二区块链上的资产存管合约集合可以相同，也可以不同(如编译格式不同)。

[0149] 进一步地，第二节点设备可以从第二区块链上的资产处理器集合中，确定与目标资产类型匹配的资产处理器，作为第二资产处理器。同样的，其中，第二区块链上的资产处理器集合包括一个或者多个资产处理器，如第二区块链上的资

产处理器集合可以包括资产处理器B3和资产处理器B4等。其中，资产处理器集合中的每个资产处理器中均部署有跨链资产合约，该资产处理器可以基于跨链资产合约进行资产处理。其中，第二区块链上的资产处理器集合中的一个资产处理器用于对一种资产类型的数字资产进行处理，这样，便于对不同资产类型的数字资产进行管理。同样的，第一区块链上的资产处理器集合与第二区块链上的资产处理器集合均属于跨链交易协议(如在跨链交易协议中配置的)，第一区块链上的资产处理器集合与第二区块链上的资产处理器集合可以相同，也可以不同(如编译格式不同)。

- [0150] 具体的，第二节点设备可以调用第二资产处理器，从第二资产存管合约中，将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户。可以理解的是，第二资产存管合约中有公共账户，第二节点设备可以调用第二资产处理器，将第二资产存管合约中的公共账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产转移至第二账户。可见，数字资产是锁定在第二区块链上的资产存管合约中的，这样，可以实现使链上业务执行合约提供的跨链服务和资产存管合约提供的资产保管服务二者独立，链上业务执行合约不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。可以理解的是，资产存管合约的存在让跨链服务方和资产保管方二者独立，跨链服务不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。
- [0151] 具体的，当跨链交易数据为目标跨链业务所指定的业务数据时，第二节点设备可以处理业务数据。如业务数据为待处理事务时，第二节点设备可以处理该待处理事务；如业务数据为某资产的状态信息时，第二节点设备可以该资产的状态信息进行业务处理。
- [0152] 在本申请实施例中提供了一种跨链交易协议，该跨链交易协议包括链上部分和链下部分，链上部分包括链上业务校验合约(用于对跨链业务的合法性进行校验)、链上业务执行合约(用于执行跨链业务)以及区块链对应的节点设备加入跨链交易的准入条件(即风控规则)；链下部分包括用于跨链中继设备校验需要转发的跨链交易数据的有效性的链下数据校验合约，通过该跨链交易协议中的这些合约能够实现跨链业务处理，提高跨链业务处理的效率和安全性。在实际应

用中，第一节点设备在接收到业务终端发送的跨链交易请求时，调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，可以对跨链交易请求中的目标跨链业务的合法性进行校验。在目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约执行目标跨链业务，得到跨链交易数据。可见，通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验，只有在目标跨链业务具有合法性时才会执行目标跨链业务，可以有效提高跨链业务处理的安全性。

[0153] 进一步，第一节点设备可以将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备，N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备。这样，通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，并转发具有有效性的跨链交易数据，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。同时，由跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验，可以避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(用于第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性)，导致跨链业务处理成本较高以及效率较低，可以降低跨链业务处理成本和提高跨链业务处理效率。第二节点设备只有在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，可以提高跨链交易的安全性。同时，可以实现使链上业务执行合约提供的跨链服务和资产存管合约提供的资产保管服务二者独立，链上业务执行合约不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。可以理解的是，资产存管合约的存在让跨链服务方和资产保管方二者独立，跨链服务不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。

[0154] 进一步地，请参见图8，图8是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理方法的流程示意图。如图8所示，该方法可以由跨链中继设备i来执行，该跨链中继设备i可以为N个跨链中继设备中的任意一个跨链中继设备，该跨链中继设

备i可以为服务器，也可以为终端设备，这里对跨链中继设备i的具体形式不做限定。该方法至少可以包括但不限于以下步骤：

- [0155] S301，N个跨链中继设备中的跨链中继设备i接收第一节点设备发送的跨链交易数据。
- [0156] 具体的，N个跨链中继设备中的跨链中继设备i可以接收第一节点设备发送的跨链交易数据，该跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的。目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二节点设备维护的第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数。其中，每个跨链中继设备有自己独立的中继者身份(即自己的地址和私钥)，各自独立地为检测到的跨链交易数据进行投票(即在确定跨链交易数据具有有效性转发跨链交易数据)。得到跨链交易数据的具体过程可以参考上述图6中步骤S101-步骤S104的内容，本申请实施例在此不在赘述。
- [0157] S302，根据跨链交易协议中的链下数据校验合约，对跨链交易数据的有效性进行校验。
- [0158] 具体的，跨链中继设备i可以根据跨链交易协议中的链下数据校验合约，对跨链交易数据的有效性进行校验，即校验跨链交易数据的真实性。其中，该链下数据校验合约可以是指跨链交易协议中约定的用于跨链中继设备进行跨链交易数据有效性校验的链下数据校验规则，用于对跨链交易数据的有效性进行校验，即校验跨链交易数据的真实性，如跨链交易数据包括资产锁定事件，跨链中继设备i可以分别校验第一区块链上是否执行了资产锁定事件。可以理解的是，跨链中继设备i可以独立的对跨链交易数据的有效性进行校验，这样，通过N个跨链中继设备各自独立的对跨链交易数据的有效性进行校验，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如在第三方跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交给第二节点设备，导致第二节点设备执行有风险的跨链交易数据)。同时，通过跨链中继设备i对跨链交易数据的有效性进行校验，也可以提高跨链交易的效率，

避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(以便第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性),导致跨链交易成本较高以及效率较低。

[0159] 可选的,跨链交易数据包括用于反映已将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定的资产锁定事件,跨链中继设备i根据跨链交易协议中的链下数据校验合约,对跨链交易数据的有效性进行校验的具体方式可以包括:获取资产锁定事件的事件标识,从第一区块链上检测包含事件标识的目标区块。若在第一区块链上检测到包含事件标识的目标区块,则确定跨链交易数据具有有效性。

[0160] 跨链中继设备i可以获取资产锁定事件的事件标识,从第一区块链上检测包含事件标识的目标区块,若在第一区块链上检测到包含事件标识的目标区块,说明维护第一区块链的第一节点设备已将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定,则确定跨链交易数据具有有效性。若在第一区块链上未检测到包含事件标识的目标区块,说明维护第一区块链的第一节点设备没有将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定,则确定跨链交易数据不具有有效性。可见,通过跨链中继设备i对跨链交易数据的有效性进行校验,也可以提高跨链交易的效率,避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(以便第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性),导致跨链交易成本较高以及效率较低。

[0161] S303,若跨链交易数据具有有效性,则将跨链交易数据发送至第二节点设备。

[0162] 具体的,第二节点设备在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时,对跨链交易数据进行处理。第二节点设备对跨链交易数据进行处理的具体内容可以参见上述图7中步骤S201-步骤S203的内容,本申请实施例在此不再赘述。

[0163] 如图9所示,图9是本申请实施例提供的一种跨链交易的示意图,如图9所示,业务对象可以通过业务终端中的跨链服务前端,发送针对第一区块链和第二区块链的跨链交易请求。在该跨链交易请求包括目标跨链业务,包括在第一区块链上进行资产锁定授权和跨链资产转移请求(即资产释放请求)。业务对象可以

在跨链服务前端的对象账户中发起跨链资产转移请求，该跨链资产转移请求可以用于指示将对象账户所在第一区块链上的数字资产转移至第二区块链上。其中，跨链服务前端可以为应用客户端，负责与跨链对象(如业务对象)进行交互，如跨链服务前端可以为网页、应用程序(即APP, Application)、小程序等形式。跨链服务后端可以对跨链交易请求进行交易组装，并发送给第一区块链，维护第一区块链的第一节点设备可以获取到该跨链交易请求。同时，跨链服务后端可以获取目标跨链交易的执行情况或者其他信息，向跨链服务前端返回关于目标跨链交易的执行情况或者其他信息，跨链服务前端可以展示目标跨链交易的执行情况或者其他信息。其中，跨链服务后端可以为后台服务器，主要用于为跨链服务前端提供数据和区块链交易功能支持。

[0164] 其中，第一区块链上部署有跨链桥合约、链上业务校验合约、资产存管合约、跨链资产合约以及跨链应用合约等。其中，跨链桥合约为第一区块链上的链上业务执行合约，该跨链桥合约包括业务校验管理功能、中继多签管理功能以及跨链业务管理功能。其中，业务校验管理功能可以与第一区块链上的链上业务校验合约进行对接，用于管理在提交和执行跨链业务过程中对链上业务校验合约的调用，以确保目标跨链业务的可控制性，即在目标跨链业务不具有合法性时，可以不执行目标跨链业务，且在目标跨链业务为资产转移业务时，可以对目标跨链业务所指定的资产进行冻结。只有在目标跨链业务具有合法性时，才执行目标跨链业务，以确保跨链交易的安全性。其中，中继多签管理功能是指跨链桥合约跨链中继服务中的N个跨链中继设备的身份进行增删改查，以及设置中继数量阈值，如N个跨链中继设备中有M个完成对跨链交易数据的投票(即转发跨链交易数据)，则该跨链交易数据在第二节点设备的链上业务执行合约中可以确定跨链交易数据具有有效性，并执行跨链交易数据(即跨链交易数据被认为通过并继续执行)。跨链业务管理功能可以是指执行目标跨链业务的相关过程。其中，链上业务校验合约可以管理资产存管合约，如资产存管合约的部署，与资产类型或者跨链事务类型的绑定，资产存管合约可操作者的权限分配等。

[0165] 具体的，维护第一区块链的第一节点设备可以跨链桥合约接收跨链交易请求中的目标跨链业务，同时可以通过跨链桥合约调用链上业务校验合约，对目标跨

链业务的合法性进行校验。以目标跨链业务为将第一区块链上的第一账户中具有目标资产类型以及目标资产数额的数字资产转移至第二区块链上的第二账户为例，跨链桥合约在确定目标跨链业务具有合法性时，可以从第一区块链上的资产存管合约集合中获取与目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第一资产存管合约。第一节点设备可以通过跨链桥合约从第一区块链上的资产处理器集合中获取与目标资产类型匹配的资产处理器，作为第一资产处理器。其中，资产处理器可以通过跨链资产合约将对应资产类型的数字资产锁定至对应资产存管合约中，或者将对应资产存管合约中的数字资产进行释放。将第一资产存管合约地址作为参数调用第一资产处理器。通过第一资产处理器将第一账户中具有目标资产类型以及目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约中。这样，可以实现使链上业务执行合约提供的跨链服务和资产存管合约提供的资产保管服务二者独立，链上业务执行合约不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。可以理解的是，资产存管合约的存在让跨链服务方和资产保管方二者独立，跨链服务不得随意操作跨链过程中关于目标跨链业务的质押资产，进一步提高资产安全。

[0166] 其中，链上业务校验合约可以确定目标跨链业务的业务校验类型，若业务校验类型为链上业务校验类型时，则由链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验，若业务校验类型为链下业务校验类型时，则由链上业务校验合约将目标跨链业务发送给链下校验服务，由该链下校验服务中的链下业务校验设备指示业务校验对象对目标跨链业务的合法性进行校验。其中，链下校验服务可以包括多链检测功能、跨链校验功能以及跨链风险管理功能，多链检测功能是指检测各个区块链上的链上业务校验合约，获取需要进行合法性校验的校验任务。跨链校验是指可以对获取到的校验业务进行校验。跨链风险管理功能是指负责对跨链风险业务进行管理，链下校验服务拥有对链上所有资产存管合约中的数字资产进行资产冻结和转移权限，当发现风险交易时，可以对链上资产存管合约中的锁定资产进行对应的风险管理操作(如锁定或者转移)。

[0167] 其中，第一节点设备可以生成指示已将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约的资产锁定事件，将该资产锁定事

件上链至第一区块链上。同时，第一节点设备可以生成资产释放请求，该资产释放请求用于指示第二节点设备将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户。将资产锁定事件以及资产释放请求，确定为关于目标跨链业务的跨链交易数据，并将该跨链交易数据发送给跨链中继服务中的N个跨链中继设备。如图9所示，跨链中继服务包括多链检测功能、跨链交易转发功能以及跨链历史业务和状态管理功能。其中，多链检测功能是指N个跨链中继设备可以对加入跨链交易协议的节点设备所发生的跨链交易进行检测，跨链交易转发功能是指跨链中继设备可以对跨链交易数据的有效性进行验证，在确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据转发给维护第二区块链的第二节点设备。跨链历史业务和状态管理功能是指管理跨链历史业务的相关信息以及状态信息。当然，目标跨链业务为非资产交易业务时，可以通用信息处理器，基于跨链应用合约获取目标跨链业务所指定的业务数据，作为跨链交易数据，将该跨链交易数据发送给N个跨链中继设备。

[0168] 如图9所示，第二区块链上也部署有跨链桥合约、链上业务校验合约、资产存管合约、跨链资产合约以及跨链应用合约等，功能与第一区块链上的合约相同。第二节点设备可以获取第二区块链上的链上业务执行合约配置的中继数量阈值，以及统计发送跨链交易数据的跨链中继设备的设备数量，将中继数量阈值与设备数量进行比较，若设备数量大于或者等于中继数量阈值，说明绝大多数的跨链中继设备均确定跨链交易数据具有有效性，则确定资产锁定事件具有有效性，生成用于指示跨链交易数据验证通过的数据验证结果。这样，第二节点设备只有在确定设备数量大于或者等于中继数量阈值，才确定跨链交易数据具有有效性，可以实现去中心化，避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时，存在中心化作恶的风险(如在第三方跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交给第二节点设备，导致第二节点设备执行有风险的跨链交易数据)。

[0169] 在本申请实施例中提供了一种跨链交易协议，该跨链交易协议包括链上部分和链下部分，链上部分包括链上业务校验合约(用于对跨链业务的合法性进行校验)、链上业务执行合约(用于执行跨链业务)以及区块链对应的节点设备加入跨链

交易的准入条件(即风控规则);链下部分包括用于跨链中继设备校验需要转发的跨链交易数据的有效性的链下数据校验合约,通过该跨链交易协议中的这些合约能够自动实现跨链业务处理,提高跨链业务处理的效率和安全性。在实际应用中,第一节点设备在接收到业务终端发送的跨链交易请求时,调用跨链交易协议中的链上业务校验合约,可以对跨链交易请求中的目标跨链业务的合法性进行校验。在目标跨链业务具有合法性,则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约执行目标跨链业务,得到跨链交易数据。可见,通过链上业务校验合约对目标跨链业务的合法性进行校验,只有在目标跨链业务具有合法性时才会执行目标跨链业务,可以有效提高跨链业务处理的安全性。

[0170] 进一步,第一节点设备可以将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备,N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约,确定跨链交易数据具有有效性时,将跨链交易数据发送至第二节点设备。这样,通过N个跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验,并转发具有有效性的跨链交易数据,可以实现去中心化,避免依赖于第三方跨链中继设备转发跨链交易数据时,存在中心化作恶的风险(如第三方跨链中继设备在跨链交易数据不具有有效性时仍将跨链交易数据转发提交至第二区块链上)。同时,由跨链中继设备对跨链交易数据的有效性进行校验,可以避免将第一区块链上的大量账本结构数据发送给第二区块链(用于第二区块链基于大量账本结构数据验证跨链交易数据的有效性),导致跨链业务处理成本较高以及效率较低,可以降低跨链业务处理成本和提高跨链业务处理效率。第二节点设备只有在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时,对跨链交易数据进行处理,可以提高跨链交易的安全性。

[0171] 进一步地,请参见图10,图10是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理装置的结构示意图。该基于区块链的数据处理装置1可以是运行于计算机设备中的一个计算机程序(包括程序代码),例如,该基于区块链的数据处理装置1为一个应用软件;该基于区块链的数据处理装置1可以用于执行本申请实施例提供的方法中的相应步骤。如图10所示,该基于区块链的数据处理装置1可以为维护

第一区块链的第一节点设备。该基于区块链的数据处理装置1可以包括：第一接收模块11、第一校验模块12、执行模块13以及第一发送模块14。

- [0172] 第一接收模块11，用于第一区块链关联的第一节点设备接收业务终端发送的跨链交易请求；跨链交易请求包括与第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息，第一节点设备与维护第二区块链的第二节点设备均满足跨链交易协议；
- [0173] 第一校验模块12，用于调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据业务描述信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果；
- [0174] 执行模块13，用于若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据；
- [0175] 第一发送模块14，用于将跨链交易数据发送给与跨链交易协议关联的N个跨链中继设备；N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定跨链交易数据具有有效性时，将跨链交易数据发送至第二节点设备；第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理，N为大于1的正整数，i为小于或等于N的正整数。
- [0176] 其中，第一校验模块12包括：
- [0177] 第一获取单元1201，用于调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，从业务描述信息中获取用于反映目标跨链业务的业务类型的第一业务属性信息，以及用于反映目标跨链业务的业务风险的第二业务属性信息；
- [0178] 第一确定单元1202，用于根据第一业务属性信息，确定目标跨链业务的业务校验类型；
- [0179] 第一校验单元1203，用于根据业务校验类型以及第二业务属性信息，对目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果。
- [0180] 其中，第一校验单元1203具体用于：
- [0181] 若业务校验类型为链上业务校验类型，则调用链上业务校验合约，根据第二业务属性信息获取业务终端的终端风险等级，以及获取目标跨链业务所指定的业务数据的数据风险等级；

- [0182] 若终端风险等级小于第一等级阈值，且数据风险等级小于第二等级阈值，则生成用于指示目标跨链业务具有合法性的业务校验结果。
- [0183] 其中，第一校验单元1203还具体用于：
- [0184] 若业务校验类型为链下业务校验类型，则调用链上业务校验合约，将第二业务属性信息发送给链下业务校验设备；链下业务校验设备用于指示业务校验对象基于第二业务属性信息对目标跨链业务执行校验操作；
- [0185] 接收链下业务校验设备返回的校验操作的操作结果；
- [0186] 根据操作结果，生成目标跨链业务的业务校验结果。
- [0187] 其中，目标跨链业务用于指示对目标资产类型的数字资产进行转移；
- [0188] 执行模块13包括：
- [0189] 第二确定单元1301，用于若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，则调用跨链交易协议中的链上业务执行合约，从第一区块链上的资产存管合约集合中，确定与目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第一资产存管合约；
- [0190] 第三确定单元1302，用于从第一区块链上的资产处理器集合中，确定与目标资产类型匹配的资产处理器，作为第一资产处理器；
- [0191] 执行单元1303，用于根据第一资产存管合约以及第一资产处理器，执行目标跨链业务，得到跨链交易数据。
- [0192] 其中，目标资产类型的数字资产属于第一区块链中的第一账户，数字资产的数额为目标资产数额；
- [0193] 执行单元1303具体用于：
- [0194] 调用第一资产处理器，将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约；
- [0195] 生成指示已将第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产锁定至第一资产存管合约的资产锁定事件；
- [0196] 生成针对资产锁定事件的上链请求，将上链请求发送给第一区块链的共识节点；第一区块链的共识节点用于对资产锁定事件进行共识，得到共识结果；
- [0197] 接收第一区块链的共识节点返回的共识结果，根据共识结果生成关于目标跨链业务的跨链交易数据。

- [0198] 其中，目标跨链业务还用于指示将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产转移至第二区块链中的第二账户；
- [0199] 根据共识结果生成关于目标跨链业务的跨链交易数据，包括：
- [0200] 若共识结果指示资产锁定事件共识成功，则将资产锁定事件上链至第一区块链上；
- [0201] 生成资产释放请求，资产释放请求用于指示第二节点设备从第二资产存管合约中，将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户；第二资产存管合约为第二区块链上与目标资产类型关联的资产存管合约；
- [0202] 将资产锁定事件以及资产释放请求，确定为关于目标跨链业务的跨链交易数据。
- [0203] 执行模块13包括：
- [0204] 调用单元1304，用于若业务校验结果指示目标跨链业务具有合法性，且目标跨链业务为非资产交易类型，则通过跨链交易协议中的链上业务执行合约，调用第一区块链上的通用消息处理器；
- [0205] 第二获取单元1305，用于通过通用消息处理器从第一区块链上获取目标跨链业务所指定的业务数据；
- [0206] 第四确定单元1306，用于将目标跨链业务所指定的业务数据，确定为关于目标跨链业务的跨链交易数据。
- [0207] 根据本申请的一个实施例，图10所示的基于区块链的数据处理装置1中的各个模块可以分别或全部合并为一个或若干个单元来构成，或者其中的某个(些)单元还可以再拆分为功能上更小的至少两个子单元，可以实现同样的操作，而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述模块是基于逻辑功能划分的，在实际应用中，一个模块的功能也可以由至少两个单元来实现，或者至少两个模块的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，基于区块链的数据处理装置1也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由至少两个单元协作实现。
- [0208] 根据本申请的一个实施例，可以通过在包括中央处理单元(CPU)、随机存取存储介质(RAM)、只读存储介质(ROM)等处理元件和存储元件的例如计算机的通

用计算机设备上运行能够执行如图6中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序(包括程序代码),来构造如图10中所示的基于区块链的数据处理装置1,以及来实现本申请实施例的基于区块链的数据处理方法。上述计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上,并通过计算机可读记录介质装载于上述计算机设备中,并在其中运行。图10中所示的基于区块链的数据处理装置1的有益效果描述可以参见图6相应方法的有益效果描述,本申请实施例在此不再赘述。

[0209] 进一步地,请参见图11,图11是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理装置的结构示意图。该基于区块链的数据处理装置2可以是运行于计算机设备中的一个计算机程序(包括程序代码),例如,该基于区块链的数据处理装置2为一个应用软件;该基于区块链的数据处理装置2可以用于执行本申请实施例提供的方法中的相应步骤。如图11所示,该基于区块链的数据处理装置2可以为维护第二区块链的第二节点设备。该基于区块链的数据处理装置2可以包括:第二接收模块21、验证模块22以及数据处理模块23。

[0210] 第二接收模块21,用于第二区块链关联的第二节点设备接收N个跨链中继设备中的跨链中继设备i发送的跨链交易数据;跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时,执行目标跨链业务所生成的,且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的;跨链中继设备i用于在基于跨链交易协议中的链下数据校验合约,确定跨链交易数据具有有效性时,将跨链交易数据发送至第二节点设备,目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二区块链相关联,第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议,N为大于1的整数,i为小于或等于N的整数;

[0211] 验证模块22,用于基于跨链交易协议中的链上业务执行合约,对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证,得到数据验证结果;

[0212] 数据处理模块23,用于在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时,对跨链交易数据进行处理。

[0213] 其中,跨链交易数据包括用于反映已将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定的资产锁定事件;

[0214] 验证模块22包括:

- [0215] 统计单元2201，用于获取跨链交易协议中的链上业务执行合约配置的中继数量阈值，统计发送跨链交易数据的跨链中继设备的设备数量；
- [0216] 比较单元2202，用于将中继数量阈值与设备数量进行比较；
- [0217] 生成单元2203，用于若设备数量大于或者等于中继数量阈值，则确定资产锁定事件具有有效性，生成用于指示跨链交易数据具有有效性的数据验证结果。
- [0218] 其中，数据处理模块23包括：
- [0219] 第五确单元2301，用于在数据验证结果指示跨链交易数据具有有效性时，调用跨链交易协议中的链上业务校验合约，确定跨链交易数据的数据校验类型；
- [0220] 第二校验单元2302，用于根据数据校验类型对跨链交易数据的数据风险进行校验，得到风险校验结果；
- [0221] 数据处理单元2303，用于在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，对跨链交易数据进行处理。
- [0222] 其中，跨链交易数据包括资产释放请求，资产释放请求用于指示第二节点设备将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二区块链中的第二账户；
- [0223] 数据处理单元2303具体用于：
- [0224] 在风险校验结果指示跨链交易数据不属于风险数据时，从第二区块链上的资产存管合约集合中，确定与目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第二资产存管合约；
- [0225] 从第二区块链上的资产处理器集合中，确定与目标资产类型匹配的资产处理器，作为第二资产处理器；
- [0226] 调用第二资产处理器，从第二资产存管合约中，将具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至第二账户。
- [0227] 根据本申请的一个实施例，图11所示的基于区块链的数据处理装置2中的各个模块可以分别或全部合并为一个或若干个单元来构成，或者其中的某个(些)单元还可以再拆分为功能上更小的至少两个子单元，可以实现同样的操作，而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述模块是基于逻辑功能划分的，在实际应用中，一个模块的功能也可以由至少两个单元来实现，或者至少两个模

块的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，基于区块链的数据处理装置2也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由至少两个单元协作实现。

[0228] 根据本申请的一个实施例，可以通过在包括中央处理单元(CPU)、随机存取存储介质(RAM)、只读存储介质(ROM)等处理元件和存储元件的例如计算机的通用计算机设备上运行能够执行如图7中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序(包括程序代码)，来构造如图11中所示的基于区块链的数据处理装置2，以及来实现本申请实施例的基于区块链的数据处理方法。上述计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上，并通过计算机可读记录介质装载于上述计算机设备中，并在其中运行。图11中所示的基于区块链的数据处理装置2的有益效果描述可以参见图7相应方法的有益效果描述，本申请实施例在此不再赘述。

[0229] 进一步地，请参见图12，图12是本申请实施例提供的一种基于区块链的数据处理装置的结构示意图。该基于区块链的数据处理装置3可以是运行于计算机设备中的一个计算机程序(包括程序代码)，例如，该基于区块链的数据处理装置3为一个应用软件；该基于区块链的数据处理装置3可以用于执行本申请实施例提供的方法中的相应步骤。如图12所示，该基于区块链的数据处理装置3可以为维护第二区块链的第二节点设备。该基于区块链的数据处理装置3可以包括：第三接收模块31、第二校验模块32以及第二发送模块33。

[0230] 第三接收模块31，用于N个跨链中继设备中的跨链中继设备i接收第一节点设备发送的跨链交易数据；跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行目标跨链业务所生成的，且由第一节点设备转发至N个跨链中继设备的；目标跨链业务与第一节点设备维护的第一区块链和第二节点设备维护的第二区块链相关联，第一节点设备与第二节点设备均满足跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数

[0231] 第二校验模块32，用于根据跨链交易协议中的链下数据校验合约，对跨链交易数据的有效性进行校验；

- [0232] 第二发送模块33，用于若跨链交易数据具有有效性，则将跨链交易数据发送至第二节点设备；第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对跨链交易数据进行处理。
- [0233] 其中，跨链交易数据包括用于反映已将第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定的资产锁定事件；
- [0234] 第二校验模块32包括：
- [0235] 检测单元3201，用于获取资产锁定事件的事件标识，从第一区块链上检测包含事件标识的目标区块；
- [0236] 第六确定单元3202，用于若在第一区块链上检测到包含事件标识的目标区块，则确定跨链交易数据具有有效性。
- [0237] 根据本申请的一个实施例，图12所示的基于区块链的数据处理装置3中的各个模块可以分别或全部合并为一个或若干个单元来构成，或者其中的某个(些)单元还可以再拆分为功能上更小的至少两个子单元，可以实现同样的操作，而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述模块是基于逻辑功能划分的，在实际应用中，一个模块的功能也可以由至少两个单元来实现，或者至少两个模块的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，基于区块链的数据处理装置3也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由至少两个单元协作实现。
- [0238] 根据本申请的一个实施例，可以通过在包括中央处理单元(CPU)、随机存取存储介质(RAM)、只读存储介质(ROM)等处理元件和存储元件的例如计算机的通用计算机设备上运行能够执行如图8中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序(包括程序代码)，来构造如图12中所示的基于区块链的数据处理装置，以及来实现本申请实施例的基于区块链的数据处理方法。上述计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上，并通过计算机可读记录介质装载于上述计算机设备中，并在其中运行。图12中所示的基于区块链的数据处理装置3的有益效果描述可以参见图8相应方法的有益效果描述，本申请实施例在此不再赘述。
- [0239] 进一步地，请参见图13，图13是本申请实施例提供的一种计算机设备的示意图。如图13所示，该计算机设备3000可以包括：至少一个处理器3001，例如CP

U, 至少一个网络接口3004, 用户接口3003, 存储器3005, 至少一个通信总线3002。其中, 通信总线3002用于实现这些组件之间的连接通信。其中, 用户接口3003可以包括显示屏(Display)、键盘(Keyboard), 网络接口3004可选地可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器3005可以是高速RAM存储器, 也可以是非不稳定的存储器(non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。存储器3005可选地还可以是至少一个位于远离前述处理器3001的存储装置。如图13所示, 作为一种计算机存储介质的存储器3005可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及设备控制应用程序。

[0240] 在图13所示的计算机设备3000中, 网络接口3004主要用于第二节点设备与目标中继服务器以及目标预言机服务器进行网络通信; 而用户接口3003主要用于为用户提供输入的接口; 而处理器3001可以用于调用存储器3005中存储的设备控制应用程序。

[0241] 应当理解, 本申请实施例中所描述的计算机设备3000可执行前文图6、图7或者图8所对应实施例中对该基于区块链的数据处理方法的描述, 也可执行前文图10所对应实施例中对该基于区块链的数据处理装置1、前文图11所对应实施例中对该基于区块链的数据处理装置2或者图12所对应实施例中对该基于区块链的数据处理装置3的描述, 在此不再赘述。另外, 对采用相同方法的有益效果描述, 也不再赘述。

[0242] 此外, 这里需要指出的是: 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 且该计算机可读存储介质中存储有前文提及的基于区块链的数据处理装置1、基于区块链的数据处理装置2或者基于区块链的数据处理装置3所执行的计算机程序, 且该计算机程序包括程序指令, 当该处理器执行该程序指令时, 能够执行前文图6、图7或者图8所对应实施例中对该基于区块链的数据处理方法的描述, 因此, 这里将不再赘述。另外, 对采用相同方法的有益效果描述, 也不再赘述。对于本申请所涉及的计算机可读存储介质实施例中未披露的技术细节, 请参照本申请方法实施例的描述。作为示例, 程序指令可被部署为在一个计算设备上执行, 或者在位于一个地点的多个计算设备上执行, 又或者, 在分

布在多个地点且通过通信网络互连的多个计算设备上执行，分布在多个地点且通过通信网络互连的多个计算设备可以组成区块链系统。

- [0243] 本申请一方面提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备可执行前文图6、图7或者图8所对应实施例中对基于区块链的数据处理方法的描述，在此不再赘述。另外，对采用相同方法的有益效果描述，也不再进行赘述。
- [0244] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，上述的程序可存储于一计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，上述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。
- [0245] 以上所揭露的仅为本申请较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，因此依本申请权利要求所作的等同变化，仍属本申请所涵盖的范围。

权利要求书

[权利要求 1]

一种基于区块链的数据处理方法，其特征在于，包括：

第一区块链关联的第一节点设备接收业务终端发送的跨链交易请求；所述跨链交易请求包括与所述第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息，所述第一节点设备与维护所述第二区块链的第二节点设备均满足跨链交易协议；

调用所述跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据所述业务描述信息，对所述目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果；

若所述业务校验结果指示所述目标跨链业务具有合法性，则调用所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行所述目标跨链业务，得到跨链交易数据；

将所述跨链交易数据发送给与所述跨链交易协议关联的N个跨链中继设备；所述N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定所述跨链交易数据具有有效性时，将所述跨链交易数据发送至所述第二节点设备；所述第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理，N为大于1的正整数，i为小于或等于N的正整数。

[权利要求 2]

根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述调用所述跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据所述业务描述信息，对所述目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果，包括：

调用所述跨链交易协议中的链上业务校验合约，从所述业务描述信息中获取用于反映所述目标跨链业务的业务类型的第一业务属性信息，以及用于反映所述目标跨链业务的业务风险的第二业务属性信息；

根据所述第一业务属性信息，确定所述目标跨链业务的业务校验类型；

根据所述业务校验类型以及所述第二业务属性信息，对所述目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果。

[权利要求 3]

根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述业务校验类型以及所述第二业务属性信息，对所述目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果，包括：

若所述业务校验类型为链上业务校验类型，则调用所述链上业务校验合约，根据所述第二业务属性信息获取所述业务终端的终端风险等级，以及获取所述目标跨链业务所指定的业务数据的数据风险等级；

若所述终端风险等级小于第一等级阈值，且所述数据风险等级小于第二等级阈值，则生成用于指示所述目标跨链业务具有合法性的业务校验结果。

[权利要求 4]

根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述根据所述业务校验类型以及所述第二业务属性信息，对所述目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果，包括：

若所述业务校验类型为链下业务校验类型，则调用所述链上业务校验合约，将所述第二业务属性信息发送给链下业务校验设备；所述链下业务校验设备用于指示业务校验对象基于所述第二业务属性信息对所述目标跨链业务执行校验操作；

接收所述链下业务校验设备返回的所述校验操作的操作结果；

根据所述操作结果，生成所述目标跨链业务的业务校验结果。

[权利要求 5]

根据权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，所述目标跨链业务用于指示对目标资产类型的数字资产进行转移；

所述若所述业务校验结果指示所述目标跨链业务具有合法性，则调用所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行所述目标跨链业务，得到跨链交易数据，包括：

若所述业务校验结果指示所述目标跨链业务具有合法性，则调用所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，从所述第一区块链上的资

产存管合约集合中，确定与所述目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第一资产存管合约；

从所述第一区块链上的资产处理器集合中，确定与所述目标资产类型匹配的资产处理器，作为第一资产处理器；

根据所述第一资产存管合约以及所述第一资产处理器，执行所述目标跨链业务，得到跨链交易数据。

[权利要求 6]

根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述目标资产类型的数字资产属于所述第一区块链中的第一账户，所述数字资产的数额为目标资产数额；

所述根据所述第一资产存管合约以及所述第一资产处理器，执行所述目标跨链业务，得到跨链交易数据，包括：

调用所述第一资产处理器，将所述第一账户中具有所述目标资产类型和所述目标资产数额的数字资产锁定至所述第一资产存管合约；

生成指示已将所述第一账户中具有所述目标资产类型和所述目标资产数额的数字资产锁定至所述第一资产存管合约的资产锁定事件；

生成针对所述资产锁定事件的上链请求，将所述上链请求发送给所述第一区块链的共识节点；所述第一区块链的共识节点用于对所述资产锁定事件进行共识，得到共识结果；

接收所述第一区块链的共识节点返回的所述共识结果，根据所述共识结果生成关于所述目标跨链业务的跨链交易数据。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述目标跨链业务还用于指示将具有所述目标资产类型和所述目标资产数额的数字资产转移至所述第二区块链中的第二账户；

所述根据所述共识结果生成关于所述目标跨链业务的跨链交易数据，包括：

若所述共识结果指示所述资产锁定事件共识成功，则将所述资产锁定事件上链至所述第一区块链上；

生成资产释放请求，所述资产释放请求用于指示所述第二节点设备从第二资产存管合约中，将具有所述目标资产类型和所述目标资产数额的数字资产释放至所述第二账户；所述第二资产存管合约为所述第二区块链上与所述目标资产类型关联的资产存管合约；将所述资产锁定事件以及所述资产释放请求，确定为关于所述目标跨链业务的跨链交易数据。

[权利要求 8]

根据权利要求1至7中任一项所述的方法，其特征在于，所述若所述业务校验结果指示所述目标跨链业务具有合法性，则调用所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行所述目标跨链业务，得到跨链交易数据，包括：

若所述业务校验结果指示所述目标跨链业务具有合法性，且所述目标跨链业务为非资产交易类型，则通过所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，调用所述第一区块链上的通用消息处理器；

通过所述通用消息处理器从所述第一区块链上获取所述目标跨链业务所指定的业务数据；

将所述目标跨链业务所指定的业务数据，确定为关于所述目标跨链业务的跨链交易数据。

[权利要求 9]

一种基于区块链的数据处理方法，其特征在于，包括：

第二区块链关联的第二节点设备接收N个跨链中继设备中的跨链中继设备i发送的跨链交易数据；所述跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行所述目标跨链业务所生成的，且由所述第一节点设备转发至所述N个跨链中继设备的；所述跨链中继设备i用于在基于所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定所述跨链交易数据具有有效性时，将所述跨链交易数据发送至所述第二节点设备，所述目标跨链业务与所述第一节点设备维护的第一区块链和所述第二区块链相关联，所述第一节点设备与所述第二节点设备均满足所述跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数；

基于所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证，得到数据验证结果；
在所述数据验证结果指示所述跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理。

[权利要求 10]

根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述跨链交易数据包括用于反映已将所述第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定的资产锁定事件；
所述基于所述跨链交易协议中的链上数据校验合约，对M个跨链中继设备发送的跨链交易数据进行验证，得到数据验证结果，包括：
获取所述跨链交易协议中的链上业务执行合约配置的中继数量阈值，统计发送所述跨链交易数据的跨链中继设备的设备数量；
将所述中继数量阈值与所述设备数量进行比较；
若所述设备数量大于或者等于所述中继数量阈值，则确定所述资产锁定事件具有有效性，生成用于指示所述跨链交易数据具有有效性的数据验证结果。

[权利要求 11]

根据权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述在所述数据验证结果指示所述跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理，包括：
在所述数据验证结果指示所述跨链交易数据具有有效性时，调用所述跨链交易协议中的链上业务校验合约，确定所述跨链交易数据的数据校验类型；
根据所述数据校验类型对所述跨链交易数据的数据风险进行校验，得到风险校验结果；
在所述风险校验结果指示所述跨链交易数据不属于风险数据时，对所述跨链交易数据进行处理。

[权利要求 12]

根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述跨链交易数据包括资产释放请求，所述资产释放请求用于指示所述第二节点设备将具

有目标资产类型和目标资产数额的数字资产释放至所述第二区块链中的第二账户；

所述在所述风险校验结果指示所述跨链交易数据不属于风险数据时，对所述跨链交易数据进行处理，包括：

在所述风险校验结果指示所述跨链交易数据不属于风险数据时，从所述第二区块链上的资产存管合约集合中，确定与所述目标资产类型匹配的资产存管合约，作为第二资产存管合约；

从所述第二区块链上的资产处理器集合中，确定与所述目标资产类型匹配的资产处理器，作为第二资产处理器；

调用所述第二资产处理器，从所述第二资产存管合约中，将具有所述目标资产类型和所述目标资产数额的数字资产释放至所述第二账户。

[权利要求 13]

一种基于区块链的数据处理方法，其特征在于，包括：

N个跨链中继设备中的跨链中继设备i接收第一节点设备发送的跨链交易数据；所述跨链交易数据是由所述第一节点设备基于所述跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行所述目标跨链业务所生成的，且由所述第一节点设备转发至所述N个跨链中继设备的；所述目标跨链业务与所述第一节点设备维护的第一区块链和第二节点设备维护的第二区块链相关联，所述第一节点设备与所述第二节点设备均满足所述跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数；

根据所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，对所述跨链交易数据的有效性进行校验；

若所述跨链交易数据具有有效性，则将所述跨链交易数据发送至所述第二节点设备；所述第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理。

- [权利要求 14] 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述跨链交易数据包括用于反映已将所述第一区块链的第一账户中具有目标资产类型和目标资产数额的数字资产进行锁定的资产锁定事件；
- 所述根据所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，对所述跨链交易数据的有效性进行校验，包括：
- 获取所述资产锁定事件的事件标识，从所述第一区块链上检测包含所述事件标识的目标区块；
- 若在所述第一区块链上检测到包含所述事件标识的目标区块，则确定所述跨链交易数据具有有效性。
- [权利要求 15] 一种基于区块链的数据处理装置，其特征在于，包括
- 第一接收模块，用于第一区块链关联的第一节点设备接收业务终端发送的跨链交易请求；所述跨链交易请求包括与所述第一区块链和第二区块链相关联的目标跨链业务的业务描述信息，所述第一节点设备与维护所述第二区块链的第二节点设备均满足跨链交易协议；
- 第一校验模块，用于调用所述跨链交易协议中的链上业务校验合约，根据所述业务描述信息，对所述目标跨链业务的合法性进行校验，得到业务校验结果；
- 执行模块，用于若所述业务校验结果指示所述目标跨链业务具有合法性，则调用所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，执行所述目标跨链业务，得到跨链交易数据；
- 第一发送模块，用于将所述跨链交易数据发送给与所述跨链交易协议关联的N个跨链中继设备；所述N个跨链中继设备中的跨链中继设备i用于在基于所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定所述跨链交易数据具有有效性时，将所述跨链交易数据发送至所述第二节点设备；所述第二节点设备用于在确定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理，N为大于1的正整数，i为小于或等于N的正整数。
- [权利要求 16] 一种基于区块链的数据处理装置，其特征在于，包括：

第二接收模块，用于第二区块链关联的第二节点设备接收N个跨链中继设备中的跨链中继设备i发送的跨链交易数据；所述跨链交易数据是由第一节点设备基于跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行所述目标跨链业务所生成的，且由所述第一节点设备转发至所述N个跨链中继设备的；所述跨链中继设备i用于在基于所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，确定所述跨链交易数据具有有效性时，将所述跨链交易数据发送至所述第二节点设备，所述目标跨链业务与所述第一节点设备维护的第一区块链和所述第二区块链相关联，所述第一节点设备与所述第二节点设备均满足所述跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数；

验证模块，用于基于所述跨链交易协议中的链上业务执行合约，对所接收到的跨链交易数据的有效性进行验证，得到数据验证结果；
数据处理模块，用于在所述数据验证结果指示所述跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理。

[权利要求 17]

一种基于区块链的数据处理装置，其特征在于，包括：

第三接收模块，用于N个跨链中继设备中的跨链中继设备i接收第一节点设备发送的跨链交易数据；所述跨链交易数据是由所述第一节点设备基于所述跨链交易协议中的链上业务校验合约确定目标跨链业务具有合法性时，执行所述目标跨链业务所生成的，且由所述第一节点设备转发至所述N个跨链中继设备的；所述目标跨链业务与所述第一节点设备维护的第一区块链和第二节点设备维护的第二区块链相关联，所述第一节点设备与所述第二节点设备均满足所述跨链交易协议，N为大于1的整数，i为小于或等于N的整数

第二校验模块，用于根据所述跨链交易协议中的链下数据校验合约，对所述跨链交易数据的有效性进行校验；

第二发送模块，用于若所述跨链交易数据具有有效性，则将所述跨链交易数据发送至所述第二节点设备；所述第二节点设备用于在确

定所接收到的跨链交易数据具有有效性时，对所述跨链交易数据进行处理。

- [权利要求 18] 一种计算机设备，其特征在于，包括：处理器和存储器；所述处理器与存储器相连，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用所述计算机程序，以使得所述计算机设备执行权利要求1-14任一项所述的方法。
- [权利要求 19] 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序适于由处理器加载并执行，以使得具有所述处理器的计算机设备执行权利要求1-14任一项所述的方法。
- [权利要求 20] 一种计算机程序产品或计算机程序，其特征在于，所述计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中，所述计算机指令适于由处理器读取并执行，以使得具有所述处理器的计算机设备执行权利要求1-14任一项所述的方法。