

一种基于区块链的数据处理方法、装置、设备及介质

本申请要求于 2022 年 11 月 07 日提交、申请号为 202211383918.X、发明名称为“一种基于区块链的数据处理方法、装置、设备及介质”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

本申请涉及区块链技术领域，尤其涉及一种基于区块链的数据处理方法、装置、设备及介质。

背景技术

在传统区块链系统中，数据库实例用于存储区块链数据，区块链节点与数据库实例均部署在同一个设备上，且区块链节点与数据库实例为一一对应的关系，该数据库实例仅使用一个硬盘，区块链节点的数据通常是保存在单机的本地硬盘上，在区块链数据规模比较小时，这种单机存储方式短期来看还是可以满足存储需求，但是当区块链被应用在一些高频交易的场景时，区块链节点的存储能力将会受限于单个硬盘的容量，存储性能也受制于单个硬盘的读写速度，进而难以满足存储需求。

发明内容

本申请实施例提供一种基于区块链的数据处理方法、装置、设备及介质，所述技术方案包括如下内容。

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：

基于区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表；所述存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系；所述数据映射关系指示所述数据库实例的数据类型；N 为大于 1 的正整数；

在获取到待存储的区块链数据的情况下，从所述 N 个数据库实例中，确定 M 个候选数据库实例，所述候选数据库实例的数据类型与所述区块链数据相匹配；M 为小于或者等于 N 的正整数；

基于所述数据库配置信息中的数据分片策略，将所述区块链数据存储至所述 M 个候选数据库实例中的第一数据库实例。

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：

映射表获取模块，用于基于区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表；所述存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系；所述数据映射关系指示所述数据库实例的数据类型；N 为大于 1 的正整数；

数据类型匹配模块，用于在获取到待存储的区块链数据的情况下，从所述 N 个数据库实例中，确定 M 个候选数据库实例，所述候选数据库实例的数据类型与所述区块链数据相匹配；M 为小于或者等于 N 的正整数；

数据存储模块，用于基于数据库配置信息中的数据分片策略，将所述区块链数据存储至所述 M 个候选数据库实例中的第一数据库实例。

本申请实施例一方面提供了一种计算机设备，包括：处理器、存储器、网络接口；

处理器与存储器、网络接口相连，其中，网络接口用于提供数据通信功能，存储器用于存储计算机程序，处理器用于调用计算机程序，以使得计算机设备执行本申请实施例提供的基于区块链的数据处理方法。

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基于区块链的数据处理方法。

本申请实施例一方面提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，该计算机程序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程序，处理器执行该计算机程序，使得该计算机设备执行本申请实施例提供的基于区块链的数据处理方法。

在本申请实施例中，区块链节点基于区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表。其中，存储实例映射表包括N个数据库实例的数据映射关系；一个数据映射关系指示一个数据库实例的数据类型；N为大于1的正整数。本申请实施例中的区块链节点对应多个数据库实例，且这多个数据库实例与数据类型密切相关。当区块链节点获取到待存储的区块链数据时，从存储实例映射表所包括的N个数据库实例中，确定数据类型与区块链数据相匹配的M个候选数据库实例，进而基于数据库配置信息中的数据分片策略，将区块链数据存储至M个候选数据库实例中的第一数据库实例，其中，M为小于或者等于N的正整数。由此可见，本申请实施例提供的这种存储方式能够在一个区块链节点上按照业务需求部署多个数据库实例，极大程度地扩展存储容量，后续在根据区块链数据的数据类型，将区块链数据分片分类存储至对应的数据库实例时，能够将不同数据类型的区块链数据分别存储在不同的数据库实例上，极大程度地缓解了存储压力，从而实现分流效果，这意味着采用本申请实施例的存储方式时，区块链节点的存储容量及读写性能能够成倍增大，进而有效提升了区块链节点的节点存储能力，并满足存储需求。

附图说明

- 图1是本申请实施例提供的一种区块链节点系统的结构示意图；
- 图2是本申请实施例提供的一种针对单盘的存储扩展示意图；
- 图3是本申请实施例提供的一种针对多盘的存储扩展示意图；
- 图4是本申请实施例提供的一种分布式分类分库的存储扩展示意图；
- 图5是本申请实施例提供的一种进行数据存储的场景示意图；
- 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；
- 图7是本申请实施例提供的一种用于获取存储实例映射表的流程示意图；
- 图8是本申请实施例提供的一种数据分库分类存储的结构示意图；
- 图9是本申请实施例提供的一种用于存储区块链数据的场景示意图；
- 图10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；
- 图11是本申请实施例提供的一种用于访问待处理数据的流程示意图；
- 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；
- 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

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。

请参见图1，图1是本申请实施例提供的一种区块链节点系统的结构示意图。如图1所示，本申请实施例中的区块链节点系统是由多个区块链节点通过网络通信的形式连接形成的分布式系统。该区块链系统对应的区块链网络是一种点对点的对等网络（Peer to peer networking，简称 P2P 网络），即是一种在用户之间分配任务和工作负载的分布式应用架构，是对等计算模型在应用层形成的一种组网或网络形式。

其中，图1所示的区块链系统中包括多个区块链节点，多个区块链节点包括节点10a、节

点 10b、节点 10c、…、节点 10n。其中，该区块链系统中的区块链节点为接入该区块链网络中的任意形式的计算机设备，比如，该计算机设备为接入该区块链网络中的终端设备，或者为接入该区块链网络中的服务器，这里对区块链节点的具体形式不做限定。

可选地，接入到该区块链网络中的服务器是独立的物理服务器，或者是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，或者是提供云计算服务的云服务器。接入到该区块链网络中的终端设备包括：智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能手表、车载终端、智能电视等智能终端。其中，本申请实施例中的终端设备运行的应用客户端为独立的客户端，或者为集成在某客户端（例如，社交客户端、教育客户端以及多媒体客户端等）中的嵌入式子客户端，在此不做限定。

在图 1 所示的区块链网络中包含比多个参与方，比如，需要保存全量账本数据的区块链节点（例如，共识节点或全量节点）以及保存部分账本数据的区块链节点（例如，轻节点）。其中，轻节点用于存储区块链数据库的一部分，即存储区块头数据和与自身节点相关联的交易数据，而不存储完整交易数据。为了应对海量存储、高性能的场景，本申请实施例针对需要存储全量账本数据的这类区块链节点，提出了一种分类/分库/分片的存储方式。

对于区块链网络中的任意一个区块链节点的数据库而言，均包括主数据库和归档数据库。其中，主数据库是指区块链节点当前正在使用的数据库，主数据库包括部署在区块链节点本地的数据库（例如，图 1 所示的节点 10a 的本地数据库 110）和部署在与区块链节点具有网络连接关系的远程存储的数据库（例如，图 1 所示的节点 10a 的远程数据库 120）。归档数据库是指用于对区块链数据进行批量处理的独立的数据库，批量处理包括批量转移或批量删除等。

可选地，每个区块链节点包括区块链账本模块、数据库服务组件以及其他区块链模块。其中，区块链账本模块用于提供账目数据的存储、查询、修改和删除等操作的功能，将对账目数据的操作的记录数据发送到区块链系统中的其他节点，其他节点验证有效后，作为承认账目数据有效的响应，将记录数据存入临时区块中，还能够向发起操作的节点发送确认。数据库服务组件用于对区块链节点的远程数据库提供数据库服务，例如，基于数据库服务在远程数据库中存储或访问区块链数据，数据库服务组件又称为数据库服务 SDK（Software Development Kit，软件开发工具包）。

可选地，其他区块链模块包括对象管理、基础服务、智能合约以及运营检测等处理模块。应当理解，对象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）、密钥管理以及对象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，监管和审计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，用来验证业务数据请求的有效性，并对有效请求完成共识后记录到存储上，对于一个新的业务数据请求，基础服务先对接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，开发对象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；运营检测模块主要负责产品发布过程中的部署、配置的修改、合约设置、云适配以及产品运行中的实时状态的可视化输出，例如：告警、检测网络情况、检测节点设备健康状态等。

可选地，为了满足业务存储需求，本申请实施例中的区块链节点部署一个或多个硬盘，且每个硬盘均部署多个数据库实例。为便于理解，进一步地，请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种针对单盘的存储扩展示意图。如图 2 所示，本申请实施例中的区块链节点为在主机（即除去输入输出设备以外的主要机体部分）中部署有单个硬盘的区块链节点，该区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点，例如，该区块链节点为节点 10a。其中，该区块链节点能够部署一个硬盘，例如，图 2 所示的硬盘 A。

当单个数据库实例的读写速度满足不了区块链节点的业务读写需求时，且数据库实例的

读写速度还未达到硬盘读写性能的上限时,为了充分利用硬盘的读写资源,本申请实施例基于该硬盘A的存储性能,在单个硬盘中部署多个数据库实例,这里以3个为例,包括数据库实例D₁、数据库实例D₂以及数据库实例D₃。其中,硬盘A的存储性能是由硬盘A的存储容量和读写性能所共同决定的。

进一步地,请参见图3,图3是本申请实施例提供的一种针对多盘的存储扩展示意图。如图3所示,本申请实施例中的区块链节点为在主机中部署有多个硬盘的区块链节点,该区块链节点为上述图1所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点10a。由于不同硬盘的存储性能可能存在差异,因此每个硬盘所部署的数据库实例的实例数量将会根据硬盘自身的存储性能存在不同。

如图3所示,该区块链节点所部署的多个硬盘以2个为例,包括硬盘A和硬盘B,且硬盘B的存储性能高于硬盘A。基于此,在上述图2所示的存储扩展方案仍然满足不了区块链节点的业务需求时,本申请实施例能够部署更多的数据库实例,并使它们分布在不同的硬盘上,从而实现分流效果,使得存储容量和读写性能均能实现成倍增长。

比如,本申请实施例基于硬盘A的存储性能,在硬盘A中部署多个数据库实例,这里以3个为例,包括数据库实例D₁、数据库实例D₂以及数据库实例D₃。同理,本申请实施例还基于硬盘B的存储性能,在硬盘B中部署多个数据库实例,这里以4个为例,包括数据库实例D₄、数据库实例D₅、数据库实例D₆以及数据库实例D₇。

进一步地,请参见图4,图4是本申请实施例提供的一种分布式分类分库的存储扩展示意图。如图4所示,本申请实施例中的区块链节点为上述图1所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点10a。在区块链节点的单个机器的存储性能难以满足业务需求时,本申请实施例进行分布式存储扩展,即通过数据库代理进行存储。可选地,数据库代理与区块链节点部署在同一个计算机设备上,或者与区块链节点部署在不同的计算机设备上,这里将不对数据库代理的部署方式进行限定。

在与该区块链节点相关联的远程数据库中,本申请实施例根据区块链节点所接收的区块链数据的X个数据类型,为每个数据类型分别部署对应的主机集群。X为正整数。在本申请实施例中,N个数据库实例均部署在与区块链节点相关联的远程数据库中,远程数据库包括与X个数据类型分别对应的主机集群,一个数据类型对应一个主机集群,且每个主机集群均包括多个数据库主机节点。

如图4所示,本申请实施例中的数据类型以3个为例,包括第一数据类型、第二数据类型和第三数据类型。其中,第一数据类型是指频繁被访问的小额数据对应的数据类型,例如,第一数据类型包括区块头数据类型和状态数据类型等,区块头数据类型是指区块头数据所属的数据类型,状态数据类型是指状态数据所属的数据类型。其中,状态数据包括企业对象的风险状态、电子票据的票据状态、业务对象的资产状态等。该第一数据类型对应的主机集群为图4所示的主机集群1,该主机集群1包括多个主机,比如,包括主机J₁₁、主机J₁₂、...、以及主机J_{1N}。其中,主机集群1中的每个主机均部署多个硬盘,例如,主机J₁₁部署硬盘A和硬盘B这两个硬盘,且每个硬盘均部署多个数据库实例。

第二数据类型是指一种需要独立存储的区块链数据的数据类型,例如,第二数据类型包括交易数据类型,交易数据类型是指交易数据所属的数据类型。其中,交易数据相当于流水,在某些场景下,交易流水并不需要保存过长时间,因此需要将其存储至独立的数据库实例中,有利于后续将数据归档或定期删除。该第二数据类型对应的主机集群为图4所示的主机集群2,该主机集群2包括多个主机,比如,包括主机J₂₁、主机J₂₂、...、以及主机J_{2N}。其中,主机集群2中的每个主机均部署多个硬盘,例如,主机J₂₁部署硬盘C和硬盘D这两个硬盘,且每个硬盘均部署多个数据库实例。

第三数据类型是指另一种需要独立存储的区块链数据对应的数据类型,例如,第三数据类型包括合约数据类型,合约数据类型是指合约数据所属的数据类型。其中,合约数据是指真实的业务数据,将其独立存储到多个数据库实例中,能够使得单个数据库的数据量变少,

这样能够有效提升数据库的读写性能，从而提升区块链节点的存储性能。该第三数据类型对应的主机集群为图 4 所示的主机集群 3，该主机集群 3 包括多个主机，比如，包括主机 J₃₁、主机 J₃₂、…、以及主机 J_{3N}。其中，主机集群 3 中的每个主机均部署多个硬盘，例如，主机 J₂₁ 部署硬盘 E 和硬盘 F 这两个硬盘，且每个硬盘均部署多个数据库实例。

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数据存储的场景示意图。如图 5 所示，本申请实施例中的区块链节点为区块链网络中需要保存全量账本数据的区块链节点，例如，该区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点，例如，该区块链节点为节点 10a。

应当理解，本申请实施例将需要存储的区块链数据分为 X 个数据类型，以便于将区块链数据按照数据类型分库存储，提升节点存储性能。其中，X 为正整数。为便于阐述，本申请实施例中的数据类型的数量以 3 个为例，包括数据类型 21、数据类型 22 以及数据类型 23。

在启动区块链节点时，该区块链节点基于区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表。其中，在该区块链节点属于首次启动的节点的情况下，则该区块链节点基于数据库配置信息，生成存储实例映射表。在该区块链节点属于非首次启动的节点的情况下，则该区块链节点基于数据库配置信息，直接加载已生成的存储实例映射表。

存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系，一个数据映射关系指示一个数据库实例的数据类型，N 为大于 1 的正整数。可选地，N 个数据库实例按照区块链节点的业务需求进行部署，即均部署在区块链节点的本地数据库（例如，上述图 2 所示的部署方式），或者均部署在区块链节点的远程数据库（例如，上述图 4 所示的部署方式），或者在本地数据库和远程数据库中均有部署，这里将不对其进行限定。

进一步地，请参见表 1，表 1 是本申请实施例提供的一种存储实例映射表。其中，表 1 所示的存储实例映射表中包括 N 个数据库实例的数据映射关系，以 N 等于 6 为例，则 N 个数据库实例包括数据库实例 D₁、数据库实例 D₂、数据库实例 D₃、数据库实例 D₄、数据库实例 D₅ 以及数据库实例 D₆。在本申请实施例中，不同数据类型的数据类型数据库实例可以部署在同一个硬盘中，也可以部署在不同硬盘中，比如，数据类型 21、数据类型 22 以及数据类型 23 对应的数据库实例可以部署在同一个硬盘（例如，图 2 所示的硬盘 A）中所创建的。可选的，数据类型 21 和数据类型 22 对应的数据库实例均可以部署在同一个硬盘（例如，图 3 所示的硬盘 A），而数据类型 23 对应的数据库实例均可以部署在另一个硬盘（例如，图 3 所示的硬盘 B）中。如表 1 所示：

表 1

数据类型	数据库实例
数据类型 21	数据库实例 D ₁
	数据库实例 D ₂
数据类型 22	数据库实例 D ₃
	数据库实例 D ₄
数据类型 23	数据库实例 D ₅
	数据库实例 D ₆

其中，数据库实例 D₁ 的数据映射关系指示数据库实例 D₁ 的数据类型为数据类型 21；数据库实例 D₂ 的数据映射关系指示数据库实例 D₂ 的数据类型为数据类型 22；数据库实例 D₃ 的数据映射关系指示数据库实例 D₃ 的数据类型为数据类型 22；数据库实例 D₄ 的数据映射关系指示数据库实例 D₄ 的数据类型为数据类型 23；数据库实例 D₅ 的数据映射关系指示数据库实例 D₅ 的数据类型为数据类型 23；数据库实例 D₆ 的数据映射关系指示数据库实例 D₆ 的数据类型为数据类型 23。

在本申请实施例中，由于不同数据类型的区块链数据的数据量、访问频次存在不同，因此，不同数据类型的区块链数据所占据的存储容量也会存在不同，进而导致为不同数据类型所部署的数据库实例的实例数量不同。

应当理解,在获取到待存储的区块链数据的情况下,则该区块链节点需要从上述表 1 所示的存储实例映射表所包括的 N 个数据库实例中,确定 M 个候选数据库实例,候选数据库实例的数据类型与区块链数据相匹配,M 为小于或者等于 N 的正整数。如图 5 所示,当该区块链节点获取到需要存储的区块链数据 Q 时,可以确定区块链数据 Q 的数据类型。若该区块链数据 Q 的数据类型属于数据类型 22,则该区块链节点从上述表 1 所示的存储实例映射表中,将数据类型 22 对应的数据库实例(例如,数据库实例 D₂和数据库实例 D₃)均确定为与该区块链数据 Q 相匹配的数据库实例。

进一步地,该区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,确定该区块链数据 Q 所需存储的数据库实例(即第一数据库实例,例如,数据库实例 D₃),并将其存储至数据库实例 D₃中。

由此可见,一个区块链节点根据业务需求部署 N 个数据库实例,这意味着能够提升区块链节点的存储容量,且对于任意一种数据类型的区块链数据而言,均可以按照区块链数据 Q 存储至第一数据库实例的实施方式,存储至对应的数据库实例中,即不同数据类型的区块链数据可以分别存储至不同的数据库实例上,极大程度地缓解了存储压力,从而实现分流效果。这不仅解决了区块链节点的数据读写性能不足的问题,还解决了单机存储空间受限的问题,甚至通过按照数据类型和数据分片策略这种精细化的合约存储管理,也为区块链在大数据量的存储场景落地提供了可能。

其中,部署 N 个数据库实例的区块链网络中的区块链节点,对待存储的区块链数据进行分类分库分片存储的实现方式可以参见下述图 6-图 11 的实施例。

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,该方法由计算机设备执行,该计算机设备为区块链网络中的区块链节点,该区块链节点为区块链网络中需要保存全量账本数据的区块链节点,例如,该区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点 10a。该方法至少可以包括以下步骤 601-步骤 603:

步骤 601,区块链节点基于区块链节点的数据库配置信息,获取存储实例映射表,存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系,数据映射关系指示数据库实例的数据类型,N 为大于 1 的正整数。

其中,存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系;一个数据映射关系指示一个数据库实例的数据类型;N 为大于 1 的正整数。可选地,业务对象(例如,用户)针对区块链节点执行启动操作,进而在该区块链节点响应该启动操作时,基于该区块链节点的数据库配置信息,来获取该区块链节点的存储实例映射表。其中,启动操作是指用于启动区块链节点的触发操作,该触发操作包括点击、长按等接触性操作,或者包括语音、手势等非接触性操作,这里将不对其进行限定。

可选地,在启动操作指示首次启动区块链节点的情况下,该区块链节点需要进行初始化处理,即加载区块链节点的数据库配置信息,基于数据库配置信息以及区块链节点的主数据库的数据库类型,创建 N 个数据库实例。在初始化成功后,该区块链节点建立每个数据库实例与每个数据库实例所属硬盘的数据类型之间的映射关系,基于建立的映射关系,生成存储实例映射表。

其中,数据库配置信息是指配置对象(例如,区块链节点的配置用户)基于业务存储需求,为该区块链节点所配置的与区块链节点的数据库相关联的信息。比如,该数据库配置信息包括数据库存储路径、该区块链节点的硬盘所配置的实例数量以及数据分片策略等。其中,数据存储路径包括配置对象针对不同数据类型的区块链数据所配置的多条存储路径。实例数量是基于区块链节点所部署的硬盘的存储性能所确定的;数据分片策略是指区块链节点存储区块链数据时所采用的计算方式,例如,一致性哈希算法。

比如,在配置对象确定区块链数据的数据类型包括 X 个数据类型(X 为正整数)时,为了提升区块链节点的节点性能,该配置对象为每个数据类型配置不同的数据库实例,以将各

类区块链数据存入到不同的数据库实例中。当然，同一类数据也可以存入多个数据库实例，且数据库实例对应的硬盘可以部署在区块链节点的本地数据库，也可以部署在区块链节点的远程数据库，这里将不对其进行限定。

可选地，区块链节点的本地数据库和远程数据库均可以部署一个或多个硬盘，本申请实施例中的数据库配置信息中的数据库存储路径指示与 X 个数据类型相关联的硬盘集合，即包括各类数据类型分别对应的存储路径。

比如，这里 X 个数据类型包括第一数据类型、第二数据类型或第三数据类型中的至少一项。第一数据类型包括区块头数据类型或状态数据类型中的至少一项；第二数据类型包括交易数据类型；第三数据类型包括合约数据类型。其中，由于第一数据类型的区块链数据的读写频率较高，且数据量较小，因此，配置对象在为第一数据类型配置数据库实例时，选用存储量相对较小，存储性能稍弱的机器（即硬盘），以在满足业务需求的同时极大程度的节约成本。第一数据类型的硬盘的存储性能低于第二数据类型的硬盘的存储性能，也低于第三数据类型的硬盘的存储性能。

进一步地，请参见表 2，表 2 是本申请实施例提供的一种与数据库配置信息相关联的伪代码示意表。为便于阐述，本申请实施例中的区块链节点所部署的与 X 个数据类型相关联的硬盘集合以 4 个为例，包括本地数据库中所部署的硬盘 A（例如，data1）、硬盘 B（例如，data2）以及硬盘 D（例如，data4），以及远程数据库所部署的硬盘 C（例如，data3）。

其中，该远程数据库对应的计算机设备可以用端点：端口这一数据格式进行表示。如表 2 所示：

表 2

<pre>"leveldb": [{ "dataType": "blockHeader", "rootPath": "/data1/blockHeader" }, { "dataType": "transaction", "rootPath": "/data1/transaction", "instance": 3, "shardingStrategy": "hash" }, { "dataType": "transaction", "rootPath": "/data2/transaction", "instance": 3, "shardingStrategy": "hash" }, { "dataType": "transaction", "rootPath": "xx.xx.xx.xx:xx@/data3/transaction", "instance": 3, "shardingStrategy": "hash" }, { "dataType": "contract", "rootPath": "/data4/contract", "instance": 3, "shardingStrategy": "hash" }]</pre>
--

如表 2 所示，在本地数据库的硬盘 A 的存储性能均低于其他硬盘的存储性能，则在第一

数据类型为区块头数据类型时,该数据库配置信息中第一数据类型对应的存储路径为“/data1/blockHeader”目录。在第二数据类型为交易数据类型时,该数据库配置信息中第二数据类型对应的存储路径包括本地数据库中的“/data1/transaction, /data2/transaction”目录和远程数据库中的“/data3/transaction”目录,这意味着配置对象为交易数据类型配置三个存储位置。在第三数据类型为合约数据类型时,该数据库配置信息中第三数据类型对应的存储路径包括本地数据库中的“/data4/contract”目录。当同一个目录中部署有多个数据库实例时,数据库实例的根目录分别为目标前缀加实例序号。比如,若硬盘 A 中部署有多个数据库实例时,这是交易数据类型对应的存储路径为“/data1/transaction/1, /data1/transaction/2, /data1/transaction/3”。

为便于理解,进一步地,请参见图 7,图 7 是本申请实施例提供的一种用于获取存储实例映射表的流程示意图。如图 7 所示,本申请实施例中的区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点 10a。

在针对区块链节点所执行的启动操作指示首次启动区块链节点的情况下,则区块链节点在执行步骤 701,启动区块链节点后,进而执行步骤 702,以加载数据库配置信息。进一步地,该区块链节点可以获取区块链节点的主数据库的数据库类型,从而决定是根据区块链上的智能合约自动执行步骤 703-步骤 704,以创建数据库实例,还是根据区块链节点的配置对象手动创建数据库实例。

主数据的数据库类型包括第一类型(例如,可根据智能合约自动创建数据库实例的类型)和第二类型(例如,需人工手动创建数据库实例的类型)。

在区块链节点的数据库类型属于第一类型的情况下,则该区块链节点从区块链节点所属的区块链上,获取智能合约,智能合约用于创建数据库实例。其中,智能合约是指计算机化的协议,能够执行合约条款,通过部署在共享账本上的代码实现,代码用于在满足一定条件时而执行,根据实际的业务需求代码完成自动化的交易。进一步地,该区块链节点基于智能合约,分别为硬盘集合中的每个硬盘创建数据库实例,得到 N 个数据库实例。可选地,该区块链节点对于硬盘集合中的每个硬盘,基于数据库配置信息确定每个硬盘的实例数量。

进一步地,该区块链节点执行步骤 703 确定待创建硬盘是否部署在本地数据库。可选地,在硬盘部署在主数据库中的本地数据库的情况下,则该区块链节点执行步骤 704,基于智能合约,为硬盘创建与实例数量相符合的数据库实例。可选地,在硬盘部署在主数据库中的远程数据库的情况下,则该区块链节点调用数据库服务组件,基于智能合约,为硬盘创建与实例数量相符合的数据库实例,数据库服务组件用于提供远程数据库服务。即该区块链节点跳转执行步骤 707-步骤 709,调用数据库服务组件,基于该数据库服务组件所提供的远程数据库服务,创建与实例数量相符合的数据库实例,且在创建完成时该数据库服务组件接收数据库实例响应。

可选地,在区块链节点的数据库类型属于第二类型的情况下,则区块链节点显示与数据库配置信息相关联的提示信息,以使配置对象基于提示信息执行触发操作。其中,提示信息可以为图片、视频、音频、文字等类型对应的信息,这里将不对提示信息的信息类型进行限定。区块链节点响应于针对提示信息的触发操作,分别为硬盘集合中的每个硬盘创建数据库实例,得到 N 个数据库实例。

在本地数据库与远程数据库均创建完成时,该区块链节点执行步骤 705,建立每个数据库实例与每个数据库实例所属硬盘的数据类型之间的映射关系,进而基于建立的映射关系,生成存储实例映射表,以便后续执行步骤 706,为区块链节点提供数据服务(例如,数据访问服务等)。

为便于理解,进一步地,请参见图 8,图 8 是本申请实施例提供的一种数据分库分类存储的结构示意图。如图 8 所示,本申请实施例的区块链节点为在主机中部署有多个硬盘的区块链节点,该区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点 10a。

图 8 所示的区块链节点在响应启动操作后,加载数据库配置信息。其中,数据库配置信息中的存储路径信息指示与三个数据类型(例如,区块头数据类型、交易数据类型以及合约数据类型)相关联的硬盘集合,该硬盘集合包括根据业务需求部署在本地的硬盘 A 和硬盘 B。

区块链节点可以根据主数据库的数据库类型(例如,第一类型)以及数据库配置信息,为主数据库创建数据库实例。其中,该数据库配置信息的存储路径指示每个硬盘中不同数据类型的实例数量。比如,在硬盘 A 中区块头数据类型的实例数量(即第一实例数量)为 1,在硬盘 A 中交易数据类型的实例数据(即第二实例数量)为 2,在硬盘 B 中合约数据类型的实例数量(即第三实例数量)为 3。

以硬盘 A 为例,该区块链节点基于数据库配置信息,确定硬盘 A 的实例数量为第一实例数量和第二实例数量之和(即 3),这时,该区块链节点基于智能合约,为硬盘 A 创建 3 个数据库实例,包括数据库实例 D₁、数据库实例 D₂ 以及数据库实例 D₃。

同理,以硬盘 B 为例,该区块链节点基于数据库配置信息,确定硬盘 B 的实例数量为第三实例数量(即 3),这时,该区块链节点基于智能合约,为硬盘 B 创建 3 个数据库实例,包括数据库实例 D₄、数据库实例 D₅ 以及数据库实例 D₆。

进一步地,该区块链节点建立这 6 个数据库实例中的每个数据库实例与自身所属硬盘的数据类型之间的映射关系,进而基于建立的映射关系,生成上述表 1 所示的存储实例映射表。可选地,存储实例映射表的存储方式为键值存储,即 Key-Value 存储,简称 KV 存储。即该区块链节点将 Key 确定为数据类型,将 Value 确定为数据库实例。

其中,本申请实施例中的存储实例映射表可以为上述表 1 所示的包括 X 个数据类型的一个独立的映射表,也可以为由 X 个存储实例子映射表所组成的一个映射表,这里将不对其进行限定。比如,在区块链节点的存储扩展方式为上述图 4 所示的存储扩展方式时,该区块链节点分别为每个数据类型建立存储实例子映射表,以便于后续在通过数据库代理,从 X 个主机集群中能够快速确定需要访问的主机集群,从而提升访问效率。

步骤 602,区块链节点在获取到待存储的区块链数据的情况下,从 N 个数据库实例中,确定 M 个候选数据库实例,候选数据库实例的数据类型与区块链数据相匹配,M 为小于或者等于 N 的正整数。

可选地,在获取到待存储的区块链数据的情况下,该区块链节点确定区块链数据的数据信息,进而基于区块链数据的数据信息,确定区块链数据的数据类型。进一步地,该区块链节点从存储实例映射表中,查找与区块链数据的数据类型相匹配的数据类型,将查找到的数据类型对应的数据库实例确定为候选数据库实例,从而得到 M 个候选数据库实例。

可选地,数据库配置信息包括根据业务需求所配置的数据量阈值和访问频次阈值。在数据信息指示区块链的数据量未达到数据量阈值,且区块链数据的数据访问频次达到访问频次阈值的情况下,则认为该区块链数据属于被频繁访问的小额数据,此时,该区块链节点将第一数据类型确定为区块链数据的数据类型。可选地,在数据信息指示区块链数据属于交易数据的情况下,则该区块链节点将第二数据类型确定为区块链数据的数据类型,例如交易数据包括资产转移交易数据或电子票据流转交易等。可选地,在数据信息指示区块链数据属于合约数据的情况下,则该区块链节点将第三数据类型确定为区块链数据的数据类型。当然,本申请实施例中的 X 个数据类型还可以包括其他数据类型,这里将不再对其进行一一举例。

如图 5 所示,当该区块链节点获取到需要存储的区块链数据 Q 时,确定区块链数据 Q 的数据类型。若该区块链数据 Q 的数据类型属于数据类型 22,则该区块链节点从上述表 1 所示的存储实例映射表中,将数据类型 22 对应的数据库实例(例如,数据库实例 D₂ 和数据库实例 D₃)均确定为与该区块链数据 Q 相匹配的两个候选数据库实例。

步骤 603,区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,将区块链数据存储至 M 个候选数据库实例中的第一数据库实例。

可选地,该区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,将哈希值空间按照存储方向,生成与区块链数据的数据类型相关联的哈希环。进一步地,该区块链节点对 M 个候选

数据库实例中的每个候选数据库实例的第一关键信息（例如，地址、目录等输入信息）进行哈希计算，得到每个候选数据库实例在哈希环上的第一位置信息，同理，该区块链节点还可以对区块链数据的第二关键信息（例如，数据哈希值）进行哈希计算，得到区块链数据在哈希环上的第二位置信息。进一步地，该区块链节点在哈希环上沿着存储方向，查找与第二位置信息具有最近位置关系的第一位置信息，将查找到的第一位置信息对应的数据库实例确定为第一数据库实例，进而将区块链数据存储至第一数据库实例。

其中，由于本申请实施例涉及X个数据类型，因此，在将这X个数据类型的区块链数据分库进行存储时，这意味着本申请实施例涉及X组数据库实例，且一组数据库实例对应一个哈希环，即本申请实施例涉及X个哈希环。在数据类型包括区块头数据类型、交易数据类型和合约数据类型时，本申请实施例将涉及三个哈希环，且这三个哈希环分别对应这三种数据类型的数据映射关系。

为便于理解，进一步地，请参见图9，图9是本申请实施例提供的一种用于存储区块链数据的场景示意图。如图9所示，本申请实施例中的哈希环为待存储的区块链数据的数据类型对应的哈希环，该哈希环是基于数据库配置信息中的数据分片策略（例如，一致性哈希算法），将哈希值空间按照存储方向（例如，顺时针方向）所生成的。其中，哈希值空间是指一个从0到 $(2^{32})-1$ 的数字空间中。

可选地，该区块链节点从存储实例映射表中所确定的候选数据库实例以4个为例，包括图9所示的数据库实例D₁、数据库实例D₂、数据库实例D₃以及数据库实例D₄。该区块链节点对这4个数据库实例中的每个数据库实例的第一关键信息进行哈希计算，得到每个数据库实例在哈希环上的第一位置信息。

其中，该区块链节点所获取到的待存储的区块链数据包括图9所示的区块链数据Q₆₁、区块链数据Q₆₂、区块链数据Q₆₃、区块链数据Q₆₄、区块链数据Q₆₅以及区块链数据Q₆₆。比如，对于数据库实例D₁而言，该区块链节点获取将该数据库实例D₁的目录信息、设备信息（例如，设备标识等）等确定为该数据库实例D₁的第一关键信息。进一步地，该区块链节点按照一致性哈希算法对数据库实例D₁的第一关键信息进行哈希计算，从而得到数据库实例D₁的哈希值，将该数据库实例D₁的哈希值映射在哈希环上，得到该数据库实例D₁在哈希环上的第一位置信息。

进一步地，该区块链节点对区块链数据的第二关键信息进行哈希计算，得到区块链数据在哈希环上的第二位置信息。比如，对于区块链数据Q₆₁而言，该区块链节点需要根据该区块链数据Q₆₁的数据类型，确定该区块链数据Q₆₁的第二关键信息。进一步地，该区块链节点按照一致性哈希算法对区块链数据Q₆₁的第二关键信息进行哈希计算，从而得到区块链数据Q₆₁的哈希值，将该区块链数据Q₆₁的哈希值映射在哈希环上，得到该区块链数据Q₆₁在哈希环上的第二位置信息。

其中，在该区块链数据Q₆₁的数据类型为区块头数据类型的情况下，则该区块链节点将区块链数据Q₆₁的区块头哈希值作为该区块链数据Q₆₁的第二关键信息。可选地，在该区块链数据Q₆₁的数据类型为交易数据类型的情况下，则该区块链节点将区块链数据Q₆₁的交易哈希值作为该区块链数据Q₆₁的第二关键信息。可选地，在该区块链数据Q₆₁的数据类型为合约数据类型的情况下，则该区块链节点将区块链数据Q₆₁的合约哈希值作为该区块链数据Q₆₁的第二关键信息。

进一步地，该区块链节点基于区块链数据的第二位置信息，在哈希环上沿着存储方向，查找与第二位置信息具有最近位置关系的第一位置信息，且将查找到的第一位置信息对应的数据库实例确定为第一数据库实例，将区块链数据存储至第一数据库实例。

比如，对于区块链数据Q₆₁而言，该区块链节点基于区块链数据Q₆₁的第二位置信息，在哈希环上沿着顺时针这一存储方向，查找与第二位置信息具有最近位置关系的第一位置信息，且将查找到的第一位置信息对应的数据库实例（例如，图9所示的数据库实例D₁）确定为第一数据库实例，进而将区块链数据存储至第一数据库实例。

以此类推,该区块链节点参见区块链数据 Q_{61} 的存储方式,将区块链数据 Q_{62} 存储至数据库实例 D_1 ,将区块链数据 Q_{63} 存储至数据库实例 D_2 ,将区块链数据 Q_{64} 、区块链数据 Q_{65} 以及区块链数据 Q_{66} 存储至数据库实例 D_3 ,将区块链数据 Q_{67} 存储至数据库实例 D_4 。

由此可见,本申请实施例提供的这种存储方式能够在一个区块链节点上按照业务需求部署多个数据库实例,极大程度地扩展存储容量,后续在根据区块链数据的数据类型,将区块链数据分片分类存储至对应的数据库实例时,能够将不同数据类型的区块链数据分别存储在不同的数据库实例上,极大程度地缓解了存储压力,从而实现分流效果,这意味着采用本申请实施例的存储方式时,区块链节点的存储容量及读写性能能够成倍增大,进而有效提升了区块链节点的节点存储能力,并满足存储需求。

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方法的流程示意图。如图 10 所示,该方法由计算机设备执行,该计算机设备为区块链网络中的区块链节点,该区块链节点为区块链网络中需要保存全量账本数据的区块链节点,例如,该区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点 10a。该方法至少可以包括以下步骤 1001-步骤 1006:

步骤 1001,区块链节点基于区块链节点的数据库配置信息,获取存储实例映射表。

其中,存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系;一个数据映射关系指示一个数据库实例的数据类型; N 为大于 1 的正整数。可选地,业务对象(例如,用户)针对区块链节点执行启动操作,在该区块链节点响应该启动操作时,基于区块链节点的数据库配置信息,来获取该区块链节点的存储实例映射表。其中,启动操作是指用于启动区块链节点的触发操作,该触发操作包括点击、长按等接触性操作,或者包括语音、手势等非接触性操作,这里将不对其进行限定。

步骤 1002,区块链节点在获取到待存储的区块链数据的情况下,从存储实例映射表中的 N 个数据库实例中,确定 M 个候选数据库实例,候选数据库实例的数据类型与区块链数据相匹配。

其中, M 为小于或者等于 N 的正整数。可选地,在获取到待存储的区块链数据的情况下,则该区块链节点确定区块链数据的数据信息,基于区块链数据的数据信息,确定区块链数据的数据类型。进一步地,该区块链节点从存储实例映射表中,查找与区块链数据的数据类型相匹配的数据类型,将查找到的数据类型所对应的数据库实例确定为候选数据库实例,从而得到 M 个候选数据库实例。

步骤 1003,区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,将区块链数据存储至 M 个候选数据库实例中的第一数据库实例。

可选地,该区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,将哈希值空间按照存储方向,生成与区块链数据的数据类型相关联的哈希环。进一步地,该区块链节点对 M 个候选数据库实例中的每个候选数据库实例的第一关键信息(例如,地址、目录等输入信息)进行哈希计算,得到每个数据库实例在哈希环上的第一位置信息,同理,该区块链节点对区块链数据的第二关键信息(例如,数据哈希值)进行哈希计算,得到区块链数据在哈希环上的第二位置信息。进一步地,该区块链节点在哈希环上沿着存储方向,查找与第二位置信息具有最近位置关系的第一位置信息,将查找到的第一位置信息所对应的数据库实例确定为第一数据库实例,将区块链数据存储至第一数据库实例。

其中,该步骤 1001-步骤 1003 的实施方式可参见上述图 6 的实施例中对步骤 601-步骤 603 的描述,这里将不再赘述。

可选地,区块链数据包括待处理数据。

步骤 1004,区块链节点响应于针对待处理数据的业务数据请求,生成数据访问指令,数据访问指令用于访问待处理数据。

其中,业务数据请求为该区块链节点基于待处理数据的数据类型所生成的,也可以为与该区块链节点具有网络连接关系的其他计算机设备(例如,区块链网络中的另一区块链节点

或业务对象对应的终端设备)所发送的,这里将不对业务数据请求的来源进行限定。

若该业务数据请求为与区块链节点具有网络连接关系的其他计算机设备所发送的,则为了有效提升数据传输时的安全性,该计算机设备获取区块链节点的节点公钥,对待处理数据的数据类型等数据信息进行加密处理,以得到数据加密信息,进而可以基于该数据加密信息生成用于发送至区块链节点的业务数据请求。该区块链节点在接收到该业务数据请求时,先对计算机设备进行合法性校验(例如,是否属于非法名单中的计算机设备),在校验计算机设备具备合法性时,基于区块链节点的节点私钥,对数据加密信息进行解密处理,从而获取待处理数据的数据类型等数据信息,进而基于这些数据信息生成用于访问待处理数据的数据访问指令。

步骤 1005,区块链节点从存储实例映射表中的 N 个数据库实例中,确定第二数据库实例,基于数据访问指令以及数据库配置信息中的数据分片策略,从第二数据库实例中访问待处理数据,第二数据库实例的数据类型与待处理数据相匹配。

可选地,该区块链节点参见上述步骤 602 所对应的实施方式,从存储实例映射表所包括的 N 个数据库实例中,确定第二数据库实例,进而按照上述图 9 所示的存储方式,基于数据库配置信息中的数据分片策略,从第二数据库实例中确定待处理数据所属的业务数据库实例,以从该业务数据库实例中访问待处理数据。

可选地, N 个数据库实例均部署在与区块链节点相关联的远程数据库;远程数据库包括与 X 个数据类型对应的主机集群; X 为正整数;一个数据类型对应一个主机集群。那么,该区块链节点在执行访问待处理数据时,从 X 个主机集群中确定目标主机集群,目标主机集群的数据类型与待处理数据相匹配。可选地,业务数据请求携带待处理数据的数据类型,目标主机集群的数据类型与待处理数据相匹配是指目标主机集群的数据类型与待处理数据的数据类型相匹配。区块链节点将目标主机集群中所部署的数据库实例确定为第二数据库实例。进一步地,该区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,从第二数据库实例中确定待处理数据所属的业务数据库实例,将数据访问指令转发至与区块链节点具有网络连接关系的数据库代理,以使数据库代理将数据访问指令发送至业务数据库实例所部署的数据库主机节点。此时,该区块链节点接收数据库主机节点通过数据库代理所返回的待处理数据。

比如,若区块链节点的存储扩展方式为上述图 4 所示的存储扩展方式,则该区块链节点在执行访问待处理数据时,可以从 3 个主机集群中,确定主机集群 1,主机集群 1 的数据类型与待处理数据的数据类型相匹配,进而将主机集群 1 中所部署的数据库实例确定为第二数据库实例。进一步地,该区块链节点基于数据库配置信息中的数据分片策略,从第二数据库实例中按照上述图 9 所示的方法,确定待处理数据所属的业务数据库实例(例如,图 4 所示的硬盘 A)。

此时,该区块链节点调用数据库服务组件,其中,数据库服务组件可以与区块链节点部署在同一设备上,也可以单独部署在不同于区块链节点的另一设备上,这里将不对其进行限定。若数据库服务组件单独部署在不同于区块链节点的另一设备上,本申请实施例将这一设备称之为与区块链节点具有网络连接关系的数据库代理。该区块链节点将数据访问指令转发至图 4 所示的数据库代理,以使数据库代理将数据访问指令发送至业务数据库实例所部署的数据库主机节点(例如,主机 J₁₁所在的数据库主机节点)。此时,该区块链节点可以接收数据库主机节点通过数据库代理所返回的待处理数据。

为便于理解,请参见图 11,图 11 是本申请实施例提供的一种用于访问待处理数据的流程示意图。如图 11 所示,本申请实施例中的区块链节点为区块链网络中需要保存全量账本数据的区块链节点,例如,该区块链节点为上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点 10a。

在区块链节点获取到业务数据请求时,该区块链节点执行步骤 1101,获取存储实例映射表,进而可以执行步骤 1102,根据业务数据请求所携带的待处理数据的数据类型,确定第二数据库实例。

如上述图 8 所示,在区块链节点获取到待处理数据的数据类型为合约数据类型的情况下,该区块链节点获取存储实例映射表,在存储实例映射表中的 N 个数据库实例中,确定第二数据库实例,第二数据库实例的数据类型与待处理数据相匹配,例如,第二数据库实例为图 8 所示的数据库实例 D₄、数据库实例 D₅ 以及数据库实例 D₆。

进一步地,该区块链节点执行步骤 1103-步骤 1104,基于数据分片策略,确定待处理数据在哈希环上的位置信息,进而按照哈希环的存储方向,找到与待处理数据的位置信息具有最近位置信息的第一位置信息,进而将查找到的第一位置信息对应的数据库实例确定为业务数据库实例。

此时,该区块链节点执行步骤 1105,确定该业务数据库实例是否部署在本地数据库。在该业务数据库实例部署在本地数据库的情况下,则该区块链节点执行步骤 1106,在本地数据库中访问待处理数据,并执行步骤 1107,以结束访问流程。例如,若业务数据库实例为上述图 3 所示的数据库实例 D₃,则该区块链节点在本地数据库中的硬盘 A 中访问该待处理数据。

可选地,在业务数据库实例未部署在本地数据库,而是部署在远程数据库的情况下,则该区块链节点跳转执行步骤 1108-步骤 1111,调用数据库服务组件,以使数据库服务组件建立区块链节点与远程数据库之间的连接,进而在远程数据库中访问待处理数据,并将待处理数据返回给数据库服务组件,以使数据库服务组件将待处理数据返回至区块链节点,进而执行步骤 1107,以结束访问流程。

步骤 1006,区块链节点对待处理数据执行业务数据请求指示的数据操作。

可选地,业务数据请求包括数据归档请求、数据更改请求、数据新增请求、数据查询请求以及数据删除请求等。其中,数据归档请求用于在待处理数据的数据类型指示待处理数据为交易数据时,对待处理数据进行归档处理。可选地,在业务数据请求为数据归档请求时,该区块链节点获取待处理数据的数据信息以及针对待处理数据的数据归档条件。其中,数据归档条件包括归档参数阈值;该归档参数阈值包括归档时间范围(例如,距离现在 N 年前的时间范围)或归档频次阈值(例如,50 次)中的至少一项。在数据信息指示待处理数据的交易时间戳属于归档时间范围,或待处理数据的访问频次小于归档频次阈值的情况下,则该区块链节点确定待处理数据满足数据归档条件,此时,该区块链节点将待处理数据从待处理数据所属的数据库转移至归档数据库。

由此可见,本申请实施例应用于需要区块链系统存储海量数据且对链性能要求较高的场景,其中包括由于交易频率高带来的性能压力的场景、以及由于交易数量大而带来的存储空间压力的场景。通过结合区块链的数据特性,将不同类型的区块链数据分别存储至不同的数据库实例上,从而解决存储容量瓶颈问题。比如,本申请实施例将历史交易等不活跃的数据存储至归档数据库。归档数据库为性能较差成本更低的设备,有利于将数据进行归档或定期删除等处理,从而节省存储空间以及开支。这意味着本申请实施例中的区块链的主数据库仅需要保留最近数据,从而使得数据库的数据量级较小,从而提升数据读写速率,以便于提高数据访问性能。这种存储扩展方式不仅解决了区块链节点的数据读写性能不足的问题,还解决了单机存储空间受限的问题,甚至通过按照数据类型和数据分片策略这种精细化的合约存储管理,也为区块链在大数据量的存储场景落地提供了可能。

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。如图 12 所示,该基于区块链的数据处理装置 1 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运行于区块链网络中需要保存全量账本数据的区块链节点,例如,上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点,例如,该区块链节点为节点 10a。该基于区块链的数据处理装置包括:映射表获取模块 121、数据类型匹配模块 122、数据存储模块 123、访问指令生成模块 124、数据访问模块 125 以及操作执行模块 126。

该映射表获取模块 121,用于基于区块链节点的数据库配置信息,获取存储实例映射表:

存储实例映射表包括N个数据库实例的数据映射关系；数据映射关系指示数据库实例的数据类型；N为大于1的正整数。

可选地，该映射表获取模块121包括：配置信息加载单元1211、实例获取单元1212以及映射表生成单元1213。

该配置信息加载单元1211，用于响应于针对区块链节点的启动操作，在启动操作指示首次启动区块链节点的情况下，加载数据库配置信息；

该实例获取单元1212，用于基于数据库配置信息以及区块链节点的主数据库的数据库类型，创建N个数据库实例。

可选地，数据库配置信息中的存储路径信息指示与X个数据类型相关联的硬盘集合；X为正整数；

该实例获取单元1212包括：数据库类型获取子单元12121、智能合约获取子单元12122、第一创建子单元12123、提示信息显示子单元12124以及第二创建子单元12125。

该数据库类型获取子单元12121，用于获取区块链节点的主数据库的数据库类型；

该智能合约获取子单元12122，用于在数据库类型属于第一类型的情况下，则从区块链节点所属的区块链上，获取智能合约，智能合约用于创建数据库实例；

该第一创建子单元12123，用于基于智能合约，分别为硬盘集合中的每个硬盘创建数据库实例，得到N个数据库实例。

其中，该第一创建子单元12123还用于：

对于硬盘集合中的每个硬盘，基于数据库配置信息确定硬盘的实例数量；

在硬盘部署在主数据库中的本地数据库的情况下，基于智能合约，为硬盘创建与实例数量相符合的数据库实例；

在硬盘部署在主数据库中的远程数据库的情况下，调用数据库服务组件，基于智能合约，为硬盘创建与实例数量相符合的数据库实例，数据库服务组件用于提供远程数据库服务。

该提示信息显示子单元12124，用于在数据库类型属于第二类型的情况下，显示与数据库配置信息相关联的提示信息；

该第二创建子单元12125，用于响应于针对提示信息的触发操作，分别为硬盘集合中的每个硬盘创建数据库实例，得到N个数据库实例。

其中，该数据库类型获取子单元12121、智能合约获取子单元12122、第一创建子单元12123、提示信息显示子单元12124以及第二创建子单元12125的实现方式可以参见上述图6的实施例中对创建数据库实例的描述，这里将不再继续进行赘述。

其中，X个数据类型包括第一数据类型、第二数据类型或第三数据类型中的至少一项；第一数据类型包括区块头数据类型；第二数据类型包括交易数据类型；第三数据类型包括合约数据类型；第一数据类型的硬盘的存储性能低于第二数据类型的硬盘的存储性能，第一数据类型的硬盘的存储性能低于第三数据类型的硬盘的存储性能。

该映射表生成单元1213，用于建立每个数据库实例与每个数据库实例所属硬盘的数据类型之间的映射关系，基于映射关系，生成存储实例映射表。

其中，该配置信息加载单元1211、实例获取单元1212以及映射表生成单元1213的实现方式可以参见上述图6的实施例中对步骤601的描述，这里将不再继续进行赘述。

该数据类型匹配模块122，用于在获取到待存储的区块链数据的情况下，从N个数据库实例中，确定M个候选数据库实例，候选数据库实例的数据类型与区块链数据相匹配；M为小于或者等于N的正整数。

其中，该数据类型匹配模块122包括：数据信息确定单元1221、数据类型确定单元1222以及数据类型匹配单元1223。

该数据信息确定单元1221，用于在获取到待存储的区块链数据的情况下，确定区块链数据的数据信息；

该数据类型确定单元1222，用于基于区块链数据的数据信息，确定区块链数据的数据类

型。

其中，数据库配置信息包括数据量阈值和访问频次阈值；

该数据类型确定单元 1222 包括：第一确定子单元 12221、第二确定子单元 12222 以及第三确定子单元 12223。

该第一确定子单元 12221，用于在数据信息指示区块链的数据量未达到数据量阈值，且区块链数据的数据访问频次达到访问频次阈值的情况下，将第一数据类型确定为区块链数据的数据类型；

该第二确定子单元 12222，用于在数据信息指示区块链数据属于交易数据的情况下，将第二数据类型确定为区块链数据的数据类型；

该第三确定子单元 12223，用于在数据信息指示区块链数据属于合约数据的情况下，将第三数据类型确定为区块链数据的数据类型。

其中，该第一确定子单元 12221、第二确定子单元 12222 以及第三确定子单元 12223 的实现方式可以参见上述图 6 的实施例中对数据类型的描述，这里将不再继续进行赘述。

该数据类型匹配单元 1223，用于从存储实例映射表中，查找与区块链数据的数据类型相匹配的数据类型，将查找到的数据类型对应的数据库实例确定为候选数据库实例。

其中，该数据信息确定单元 1221，数据类型确定单元 1222 以及数据类型匹配单元 1223 的实现方式可以参见上述图 6 所对应实施例中对步骤 601 的描述，这里将不再继续进行赘述。

该数据存储模块 123，用于基于数据库配置信息中的数据分片策略，将区块链数据存储至 M 个候选数据库实例中的第一数据库实例。

其中，数据存储模块 123 包括：哈希环生成单元 1231、第一哈希计算单元 1232、第二哈希计算单元 1233、目标实例确定单元 1234 以及数据存储单元 1235。

该哈希环生成单元 1231，用于基于数据分片策略，将哈希值空间按照存储方向，生成与区块链数据的数据类型相关联的哈希环；

该第一哈希计算单元 1232，用于对 M 个候选数据库实例中的每个候选数据库实例的第一关键信息进行哈希计算，得到每个候选数据库实例在哈希环上的第一位置信息；

该第二哈希计算单元 1233，用于对区块链数据的第二关键信息进行哈希计算，得到区块链数据在哈希环上的第二位置信息；

该目标实例确定单元 1234，用于基于第二位置信息，在哈希环上沿着存储方向，查找与第二位置信息具有最近位置关系的第一位置信息，将查找到的第一位置信息对应的数据库实例确定为第一数据库实例；

该数据存储单元 1235，用于将区块链数据存储至第一数据库实例。

其中，该哈希环生成单元 1231、第一哈希计算单元 1232、第二哈希计算单元 1233，目标实例确定单元 1234 以及数据存储单元 1235 的实现方式可以参见上述图 6 的实施例中对步骤 603 的描述，这里将不再继续进行赘述。

其中，区块链数据包括待处理数据；

该访问指令生成模块 124，用于响应于针对待处理数据的业务数据请求，生成数据访问指令，数据访问指令用于访问待处理数据；

该数据访问模块 125，用于从 N 个数据库实例中，确定第二数据库实例，基于数据访问指令以及数据分片策略，从第二数据库实例中访问待处理数据，第二数据库实例的数据类型与待处理数据相匹配。

其中，N 个数据库实例部署在与区块链节点相关联的远程数据库；远程数据库包括与 X 个数据类型对应的主机集群；X 为正整数；一个数据类型对应一个主机集群；

该数据访问模块 125 包括：待查找实例确定单元 1251、业务实例确定单元 1252、访问指令转发单元 1253 以及数据接收单元 1254。

该待查找实例确定单元 1251，用于从 X 个主机集群中，确定目标主机集群，将目标主机集群中所部署的数据库实例确定为第二数据库实例，目标主机集群的数据类型与待处理数据

相匹配；

该业务实例确定单元 1252，用于基于数据分片策略，从第二数据库实例中确定待处理数据所属的业务数据库实例；

该访问指令转发单元 1253，用于将数据访问指令转发至与区块链节点具有网络连接关系的数据库代理，以使数据库代理将数据访问指令发送至业务数据库实例所部署的数据库主机节点；

该数据接收单元 1254，用于接收数据库主机节点通过数据库代理所返回的待处理数据。

其中，该待查找实例确定单元 1251、业务实例确定单元 1252、访问指令转发单元 1253 以及数据接收单元 1254 的实现方式可以参见上述图 121 所对应实施例中对步骤 1005 的描述，这里将不再继续进行赘述。

该操作执行模块 126，用于对待处理数据执行业务数据请求指示的数据操作。

其中，业务数据请求包括数据归档请求；数据归档请求用于在待处理数据的数据类型指示待处理数据为交易数据时，对待处理数据进行归档处理；

该操作执行模块 126 包括：归档条件获取单元 1261 以及数据转移单元 1262。

该归档条件获取单元 1261，用于获取待处理数据的数据信息以及针对待处理数据的数据归档条件；数据归档条件包括归档参数阈值；归档参数阈值包括归档时间范围或归档频次阈值中的至少一项；

该数据转移单元 1262，用于在数据信息指示待处理数据的交易时间戳属于归档时间范围，或待处理数据的访问频次小于归档频次阈值的情况下，确定待处理数据满足数据归档条件，将待处理数据从待处理数据所属的数据库转移至归档数据库。

其中，该归档条件获取单元 1261 以及数据转移单元 1262 的实现方式可以参见上述图 121 所对应实施例中对步骤 1006 的描述，这里将不再继续进行赘述。

其中，该映射表获取模块 121、数据类型匹配模块 122、数据存储模块 123、访问指令生成模块 124、数据访问模块 125 以及操作执行模块 126 的实现方式可以参见上述图 10 的实施例中对步骤 1001-步骤 1006 的描述，这里将不再继续进行赘述。另外，对采用相同方法的有益效果描述，也不再进行赘述。

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 1300 可以为区块链网络中需要保存全量账本数据的区块链节点，例如，上述图 1 所示的区块链网络中的任意一个区块链节点，例如，该区块链节点为节点 10a。该计算机设备 1300 可以包括：至少一个处理器 1301，例如，CPU，至少一个网络接口 1304，用户接口 1303，存储器 1305，至少一个通信总线 1302。其中，通信总线 1302 用于实现这些组件之间的连接通信。其中，用户接口 1303 可以包括显示屏（Display）、键盘（Keyboard），网络接口 1304 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 1305 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 1305 可选地还可以是至少一个位于远离前述处理器 1301 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 1305 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。

在图 13 所示的计算机设备 1300 中，网络接口 1304 主要用于进行网络通信；而用户接口 1303 主要用于为用户提供输入的接口；而处理器 1301 可以用于调用存储器 1305 中存储的设备控制应用程序，以实现：

基于区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表；存储实例映射表包括 N 个数据库实例的数据映射关系；数据映射关系指示数据库实例的数据类型；N 为大于 1 的正整数；

在获取到待存储的区块链数据的情况下，从 N 个数据库实例中，确定 M 个候选数据库实例，候选数据库实例的数据类型与区块链数据相匹配；M 为小于或者等于 N 的正整数；

基于数据库配置信息中的数据分片策略，将区块链数据存储至 M 个候选数据库实例中的第一数据库实例。

应当理解，本申请实施例中所描述的计算机设备 1300 可执行前文图 6 和图 13 的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 12 的实施例中对该基于区块链的数据处理装置的描述，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。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序包括程序指令，该程序指令被处理器执行时实现图 6 和图 10 中各个步骤所提供的基于区块链的数据处理方法，可参见图 6 以及图 10 各个步骤所提供的实现方式，在此不再赘述。

计算机可读存储介质可以是前述任一实施例提供的数据传输装置或者计算机设备的内部存储单元，例如计算机设备的硬盘或内存。该计算机可读存储介质也可以是该计算机设备的外部存储设备，例如该计算机设备上配备的插接式硬盘，智能存储卡 (smart media card, SMC)，安全数字 (secure digital, SD) 卡，闪存卡 (flash card) 等。进一步地，该计算机可读存储介质还可以既包括该计算机设备的内部存储单元也包括外部存储设备。该计算机可读存储介质用于存储该计算机程序以及该计算机设备所需的其他程序和数据。该计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，该计算机程序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程序，处理器执行该计算机程序，使得该计算机设备可执行前文各实施例中对基于区块链的数据处理方法或装置的描述，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。

以上所揭露的仅为本申请的可选实施例而已，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

1.一种基于区块链的数据处理方法，由区块链节点执行，包括：

基于所述区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表，所述存储实例映射表包括N个数据库实例的数据映射关系，所述数据映射关系指示所述数据库实例的数据类型，N为大于1的正整数；

在获取到待存储的区块链数据的情况下，从所述N个数据库实例中，确定M个候选数据库实例，所述候选数据库实例的数据类型与所述区块链数据相匹配，M为小于或者等于N的正整数；

基于所述数据库配置信息中的数据分片策略，将所述区块链数据存储至所述M个候选数据库实例中的第一数据库实例。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述区块链节点的数据库配置信息，获取存储实例映射表，包括：

响应针对所述区块链节点的启动操作，在所述启动操作指示首次启动所述区块链节点的情况下，加载所述区块链节点的数据库配置信息；

基于所述数据库配置信息以及所述区块链节点的主数据库的数据库类型，创建所述N个数据库实例；

建立每个数据库实例与每个数据库实例所属硬盘的数据类型之间的映射关系；

基于所述映射关系，生成所述存储实例映射表。

3.根据权利要求2所述的方法，其中，所述数据库配置信息包括存储路径信息，所述存储路径信息指示与X个数据类型相关联的硬盘集合；X为正整数；

所述基于所述数据库配置信息以及所述区块链节点的主数据库的数据库类型，创建所述N个数据库实例，包括：

获取所述区块链节点的主数据库的数据库类型；

在所述数据库类型属于第一类型的情况下，从所述区块链节点所属的区块链上，获取智能合约，所述智能合约用于创建数据库实例；

基于所述智能合约，分别为所述硬盘集合中的每个硬盘创建数据库实例，得到所述N个数据库实例。

4.根据权利要求3所述的方法，其中，所述X个数据类型包括第一数据类型、第二数据类型或第三数据类型中的至少一项；所述第一数据类型包括区块头数据类型；所述第二数据类型包括交易数据类型；所述第三数据类型包括合约数据类型；所述第一数据类型的硬盘的存储性能低于所述第二数据类型的硬盘的存储性能，所述第一数据类型的硬盘的存储性能低于所述第三数据类型的硬盘的存储性能。

5.根据权利要求3所述的方法，其中，所述基于所述智能合约，分别为所述硬盘集合中的每个硬盘创建数据库实例，包括：

对于所述硬盘集合中的每个硬盘，基于所述数据库配置信息确定所述硬盘的实例数量；

在所述硬盘部署在所述主数据库中的本地数据库的情况下，基于所述智能合约，为所述硬盘创建与所述实例数量相符合的数据库实例；

在所述硬盘部署在所述主数据库中的远程数据库的情况下，调用数据库服务组件，基于所述智能合约，为所述硬盘创建与所述实例数量相符合的数据库实例，所述数据库服务组件用于提供远程数据库服务。

6.根据权利要求3所述的方法,其中,所述方法还包括:

在所述数据库类型属于第二类型的情况下,显示与所述数据库配置信息相关联的提示信息;

响应于针对所述提示信息的触发操作,分别为所述硬盘集中的每个硬盘创建数据库实例,得到所述N个数据库实例。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,所述在获取到待存储的区块链数据的情况下,从所述N个数据库实例中,确定M个候选数据库实例,包括:

在获取到所述区块链数据的情况下,确定所述区块链数据的数据信息;

基于所述区块链数据的数据信息,确定所述区块链数据的数据类型;

从所述存储实例映射表中,查找与所述区块链数据的数据类型相匹配的数据类型,将查找到的数据类型对应的数据库实例确定为所述候选数据库实例。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述数据库配置信息包括数据量阈值和访问频次阈值;

所述基于所述区块链数据的数据信息,确定所述区块链数据的数据类型,包括:

在所述数据信息指示所述区块链数据的数据量未达到所述数据量阈值,且所述区块链数据的数据访问频次达到所述访问频次阈值的情况下,将第一数据类型确定为所述区块链数据的数据类型;

在所述数据信息指示所述区块链数据属于交易数据的情况下,将第二数据类型确定为所述区块链数据的数据类型;

在所述数据信息指示所述区块链数据属于合约数据的情况下,将第三数据类型确定为所述区块链数据的数据类型。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,所述基于所述数据库配置信息中的数据分片策略,将所述区块链数据存储至所述M个候选数据库实例中的第一数据库实例,包括:

基于所述数据分片策略,将哈希值空间按照存储方向,生成与所述区块链数据的数据类型相关联的哈希环;

分别对每个候选数据库实例的第一关键信息进行哈希计算,得到每个候选数据库实例在所述哈希环上的第一位置信息;

对所述区块链数据的第二关键信息进行哈希计算,得到所述区块链数据在所述哈希环上的第二位置信息;

在所述哈希环上沿着所述存储方向,查找与所述第二位置信息具有最近位置关系的第一位置信息,将查找到的第一位置信息对应的数据库实例确定为所述第一数据库实例;

将所述区块链数据存储至所述第一数据库实例。

10.根据权利要求1所述的方法,其中,所述区块链数据包括待处理数据;所述方法还包括:

响应于针对所述待处理数据的业务数据请求,生成数据访问指令,所述数据访问指令用于访问所述待处理数据;

从所述N个数据库实例中,确定第二数据库实例,基于所述数据访问指令以及所述数据分片策略,从所述第二数据库实例中访问所述待处理数据,所述第二数据库实例的数据类型与所述待处理数据相匹配;

对所述待处理数据执行所述业务数据请求指示的数据操作。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述N个数据库实例部署在与所述区块链节点相关联的远程数据库;所述远程数据库包括与X个数据类型对应的主机集群;X为正整数;一个数据类型对应一个主机集群;

所述从所述N个数据库实例中,确定第二数据库实例,基于所述数据访问指令以及所述数据分片策略,从所述第二数据库实例中访问所述待处理数据,包括:

从X个主机集群中,确定目标主机集群,将所述目标主机集群中所部署的数据库实例确定为所述第二数据库实例,所述目标主机集群的数据类型与所述待处理数据相匹配;

基于所述数据分片策略,从所述第二数据库实例中确定所述待处理数据所属的业务数据库实例;

将所述数据访问指令转发至与所述区块链节点具有网络连接关系的数据库代理,以使所述数据库代理将所述数据访问指令发送至所述业务数据库实例所部署的数据库主机节点;

接收所述数据库主机节点通过所述数据库代理所返回的所述待处理数据。

12.根据权利要求10所述的方法,其中,所述业务数据请求包括数据归档请求;所述数据归档请求用于在所述待处理数据为交易数据时,对所述待处理数据进行归档处理;

所述对所述待处理数据执行所述业务数据请求指示的数据操作,包括:

获取所述待处理数据的数据信息以及所述待处理数据的数据归档条件;所述数据归档条件包括归档参数阈值;所述归档参数阈值包括归档时间范围或归档频次阈值中的至少一项;

在所述数据信息指示所述待处理数据的交易时间戳属于所述归档时间范围,或所述待处理数据的访问频次小于所述归档频次阈值的情况下,确定所述待处理数据满足所述数据归档条件,将所述待处理数据从所述待处理数据所属的数据库转移至归档数据库。

13.一种基于区块链的数据处理装置,配置于区块链节点中,包括:

映射表获取模块,用于基于所述区块链节点的数据库配置信息,获取存储实例映射表;所述存储实例映射表包括N个数据库实例的数据映射关系;所述数据映射关系指示所述数据库实例的数据类型;N为大于1的正整数;

数据类型匹配模块,用于在获取到待存储的区块链数据的情况下,从所述N个数据库实例中,确定M个候选数据库实例,所述候选数据库实例的数据类型与所述区块链数据相匹配;M为小于或者等于N的正整数;

数据存储模块,用于基于所述数据库配置信息中的数据分片策略,将所述区块链数据存储至所述M个候选数据库实例中的第一数据库实例。

14.一种计算机设备,包括:处理器和存储器以及网络接口;

所述处理器与所述存储器、所述网络接口相连,其中,所述网络接口用于提供数据通信功能,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至12任一项所述的方法。

15.一种计算机可读存储介质,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至12任一项所述的方法。

16.一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序存储在计算机可读存储介质中,所述计算机程序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至12任一项所述的方法。