



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111488347 A

(43)申请公布日 2020.08.04

(21)申请号 202010270323.8

(22)申请日 2020.04.08

(71)申请人 北京瑞策科技有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地九街9号一层108

(72)发明人 吉建勋 杨慧

(51)Int.Cl.  
G06F 16/22(2019.01)  
G06F 16/2455(2019.01)  
G06F 21/62(2013.01)  
G06F 21/64(2013.01)  
G06Q 40/04(2012.01)  
H04L 29/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

基于业务数据区块链的数据查询方法及装置

(57)摘要

本申请公开了基于业务数据区块链的数据查询方法及装置,该方法中:用户设备接收区块链节点发送的当前区块;从所述当前区块中确定用户操作数据,所述用户操作数据为用户对业务数据的操作;根据所述用户操作数据,建立对象的索引;根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。本申请让用户在区块链上进行用户操作数据的查询,查询的结构更加准确,提升了查询效率。



1. 基于业务数据区块链的数据查询方法,其特征在于,业务数据区块链包括多个区块链节点,所述方法包括:

用户设备接收区块链节点发送的当前区块;

从所述当前区块中确定用户操作数据,所述用户操作数据为用户对业务数据的操作;

根据所述用户操作数据,建立对象的索引;

根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。

2. 根据权利要求1所述的数据查询方法,其特征在于,所述对象包括用户数据、积分数据、实体数据、用户数据-积分数据、实体数据-用户数据以及实体数据-积分数据中的一种或多种。

3. 根据权利要求1所述的数据查询方法,其特征在于,所述用户设备根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询;其中,

所述对象索引表包括对象的属性字段,用户根据所述对象的属性字段进行查询。

4. 根据权利要求1所述的数据查询方法,其特征在于,所述用户操作数据为用户在互联网上的操作数据,所述用户操作数据包括存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、线上到线下数据、社交数据、点赞数据、评价数据以及网约车数据中的一种或多种。

5. 根据权利要求1所述的数据查询方法,其特征在于,所述方法还包括:

用户设备接收其他区块链节点发送的当前区块,所述其他区块链节点为所述区块链节点以为的区块链节点;

确定所述其他区块链节点当前区块的哈希值,与所述区块链节点当前区块的哈希值相同后,更新本地对象索引表。

6. 基于业务数据区块链的数据查询装置,其特征在于,业务数据区块链包括多个区块链节点,所述装置为用户设备;其中,

用户设备接收区块链节点发送的当前区块;

从所述当前区块中确定用户操作数据,所述用户操作数据为用户对业务数据的操作;

根据所述用户操作数据,建立对象的索引;

根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。

7. 根据权利要求6所述的数据查询装置,其特征在于,所述对象包括用户数据、积分数据、实体数据、用户数据-积分数据、实体数据-用户数据以及实体数据-积分数据中的一种或多种。

8. 根据权利要求6所述的数据查询装置,其特征在于,所述用户设备根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询;其中,

所述对象索引表包括对象的属性字段,用户根据所述对象的属性字段进行查询。

9. 根据权利要求6所述的数据查询装置,其特征在于,所述用户操作数据为用户在互联网上的操作数据,所述用户操作数据包括存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、线上到线下数据、社交数据、点赞数据、评价数据以及网约车数据中的一种或多种。

10. 根据权利要求6所述的数据查询装置,其特征在于,
- 用户设备接收其他区块链节点发送的当前区块,所述其他区块链节点为所述区块链节点以为的区块链节点;
- 确定所述其他区块链节点当前区块的哈希值,与所述区块链节点当前区块的哈希值相同后,更新本地对象索引表。

## 基于业务数据区块链的数据查询方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及互联网大数据技术领域,公开一种基于业务数据区块链的数据查询方法及装置。

### 背景技术

[0002] 目前,区块链技术是运用加密算法、共识机制等技术的分布式存储账本。随着区块链技术的运用,越来越多的互联网数据会存储在区块链上。

[0003] 数据区块一般包括区块头和区块体两部分,区块头封装了当前版本号,前一区块地址,当前区块的目标哈希值,当前区块共识过程的解随机数、时间戳等信息。区块体则包括当前区块的交易数据量以及经过验证的、区块创建过程中生成的所有交易记录,而区块体中包括的这些数据就构成了区块数据。区块数据中包括了区块创建过程中的所有数据,这样的存储方式会使得在对数据进行查询时遍历区块链中存储的所有相关记录、从而导致查询效率低下。此外,在区块链中用户在任一节点获取数据信息时,如果不遍历所有节点,则会存在获取的数据可能被篡改的情况。如果遍历所有节点,会导致计算机资源的严重浪费,因而,如何提高区块链中数据查询的效率和准确性成为焦点。

[0004] 现有的区块链中,只能存储交易数据,交易数据包括转账方地址、接收方地址以及转账金额;针对各种业务数据(例如:存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、OTO数据(也称为线上到线下数据)、社交数据、点赞数据、评价数据、网约车数据等互联网相关数据)而言,不仅需要在区块链上表达出数据本身,还需要在区块链上表达出数据之间的关联关系。

[0005] 以上描述仅仅为了方便理解,并不应限定为本申请的现有技术。

### 发明内容

[0006] 基于上述问题,本申请公开一种基于业务数据区块链的数据查询方法及装置,本申请让用户在区块链上进行用户操作数据的查询,查询的结构更加准确,提升了查询效率。

[0007] 本申请第一方面公开了基于业务数据区块链的数据查询方法,业务数据区块链包括多个区块链节点,所述方法包括:

[0008] 用户设备接收区块链节点发送的当前区块;

[0009] 从所述当前区块中确定用户操作数据,所述用户操作数据为用户对业务数据的操作;

[0010] 根据所述用户操作数据,建立对象的索引;

[0011] 根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述对象包括用户数据、积分数据、实体数据、用户数据-积分数据、实体数据-用户数据以及实体数据-积分数据中的一种或多种。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述用户设备根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询;其中,所述对象索引表包括对象的属性字段,用户根据所述对象的属性字段进行查询。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述用户操作数据为用户在互联网上的操作数据,所述用户操作数据包括存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、线上到线下数据、社交数据、点赞数据、评价数据以及网约车数据中的一种或多种。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:用户设备接收其他区块链节点发送的当前区块,所述其他区块链节点为所述区块链节点以为的区块链节点;

[0016] 确定所述其他区块链节点当前区块的哈希值,与所述区块链节点当前区块的哈希值相同后,更新本地对象索引表。

[0017] 本申请第二方面公开了基于业务数据区块链的数据查询装置,业务数据区块链包括多个区块链节点,所述装置为用户设备;其中,

[0018] 用户设备接收区块链节点发送的当前区块;

[0019] 从所述当前区块中确定用户操作数据,所述用户操作数据为用户对业务数据的操作;

[0020] 根据所述用户操作数据,建立对象的索引;

[0021] 根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。

[0022] 在一种可能的实施方式中,所述对象包括用户数据、积分数据、实体数据、用户数据-积分数据、实体数据-用户数据以及实体数据-积分数据中的一种或多种。

[0023] 在一种可能的实施方式中,所述用户设备根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询;其中,

[0024] 所述对象索引表包括对象的属性字段,用户根据所述对象的属性字段进行查询。

[0025] 在一种可能的实施方式中,所述用户操作数据为用户在互联网上的操作数据,所述用户操作数据包括存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、线上到线下数据、社交数据、点赞数据、评价数据以及网约车数据中的一种或多种。

[0026] 在一种可能的实施方式中,用户设备接收其他区块链节点发送的当前区块,所述其他区块链节点为所述区块链节点以为的区块链节点;

[0027] 确定所述其他区块链节点当前区块的哈希值,与所述区块链节点当前区块的哈希值相同后,更新本地对象索引表。

[0028] 在一种可能的实现方式中,所述区块链节点将用户操作后的状态组织到树形结构中,采用链上数据的树形结构进行存储;所述树形结构包括状态树和关系树,其中,

[0029] 所述区块链节点将用户操作后的全局状态组织到状态树的叶子节点中,所述全局状态包括用户状态、实体状态以及积分状态的一种或多种;和/或

[0030] 所述区块链节点将用户操作后全局状态之间的关系组织到关系树的叶子节点中,

所述全局状态之间的关系包括用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态中的一种或多种。

[0031] 在一种可能的实现方式中,所述区块链节点将用户操作后的全局状态之间的关系组织到关系树的叶子节点中;具体包括:

[0032] 关系树中叶子节点的value以哈希表或数组的方式存储用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态;或

[0033] 关系树的叶子节点的value用于存储关系子树的树根,所述关系子树存储用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态,所述关系子树为默克尔树或MPT树。

[0034] 在一种可能的实现方式中,所述用户状态、所述实体状态、所述积分状态、所述用户状态-所述积分状态、所述实体状态-所述积分状态以及所述实体状态-所述用户状态中的任意一种状态以数据表的形式存储在所述支持属性查询的数据库中,以便于用户根据所述数据表中的属性字段进行查询;其中,一种状态信息对应一种数据表,任意一种数据表中的任意一行对应一条状态信息,一种状态信息包括多行状态信息;所述支持属性查询的数据库包括关系数据库和内存数据库;或

[0035] 所述用户状态、所述实体状态、所述积分状态、所述用户状态-所述积分状态、所述实体状态-所述积分状态以及所述实体状态-所述用户状态中的任意一种状态信息采用KV数据库存储,以键值对的方式进行存储。

[0036] 在一种可能的实现方式中,所述用户操作数据包括时间戳、操作用户地址、被操作地址、操作类型、操作的值、积分地址、用户对用户操作数据的签名以及用户操作数据的哈希值中的一种或多种;其中,所述操作类型包括用户对实体的操作和对积分的操作,所述被操作地址包括对实体的操作地址和其他操作用户的地址。

[0037] 在一种可能的实现方式中,用户操作数据的属性包括关联属性和非关联属性;其中,该关联属性的属性值根据用户操作后的数据状态自动增减。

[0038] 本申请第三方面提供一种计算机可读存储介质,该存储介质存储有计算机指令,该计算机指令被处理器执行时,实现如上所述任意一项技术方案。

[0039] 本申请第四方面提供一种电子设备,该电子设备包括处理器,所述处理器用于执行如上所述任意一项技术方案。

[0040] 本申请让用户在区块链上进行用户操作数据的查询,查询的结构更加准确,提升了查询效率。

## 附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,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。

[0042] 图1为本申请公开了业务数据区块链的数据查询方法流程示意图;

[0043] 图2为本申请公开了一种业务数据区块链的区块头结构示意图;

[0044] 图3为本申请公开了业务数据区块链的数据查询设备结构示意图。

## 具体实施方式

[0045] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0046] 本申请中的“第一”“第二”仅仅是便于理解,给技术词做区分,并不理解为先后,或作为限制性的理解。

[0047] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以具体实施例作进一步的解释说明,实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0048] 区块链一般被划分为三种类型:公有链(Public Blockchain),私有链(PrivateBlockchain)和联盟链(Consortium Blockchain)。此外,还有多种类型的结合,比如私有链+联盟链、联盟链+公有链等不同组合形式。其中去中心化程度最高的是公有链。公有链以比特币、以太坊为代表,加入公有链的参与者可以读取链上的数据记录、参与交易以及竞争新区块的记账权等。

[0049] 而且,各参与者(即节点)可自由加入以及退出网络,并进行相关操作。私有链则相反,该网络的写入权限由某个组织或者机构控制,数据读取权限受组织规定。简单来说,私有链可以为一个弱中心化系统,参与节点具有严格限制且少。这种类型的区块链更适合于特定机构内部使用。

[0050] 基于区块链的基本特性,区块链通常是由若干个区块构成。在这些区块中分别记录有与该区块的创建时刻对应的时间戳,所有的区块严格按照区块中记录的时间戳,构成一条在时间上有序的数据链条。

[0051] 对于物理世界产生的真实数据,可以将其构建成区块链所支持的标准的交易(transaction)格式,然后发布至区块链,由区块链中的节点设备进行共识,并在达成共识后,由区块链中作为记账节点的节点设备,将这笔交易打包进区块,在区块链中进行持久化存证。

[0052] 在区块链领域,有一个重要的概念就是账户(Account);以以太坊为例,以太坊通常将账户划分为外部账户和合约账户两类;外部账户就是由用户直接控制的账户;而合约账户则是由用户通过外部账户创建的,包含合约代码的账户(即智能合约)。

[0053] 当然,对于一些基于以太坊的架构而衍生出的区块链项目,还可以对区块链支持的账户类型,进行进一步的扩展,在本说明书中不进行特别限定。

[0054] 对于区块链中的账户而言,通常会通过一个结构体,来维护账户的账户状态。当区块中的交易被执行后,区块链中与该交易相关的账户的状态通常也会发生变化。

[0055] 以以太坊为例,账户的结构体通常包括Balance,Nonce,Code和storage等字段。其中:

[0056] Balance字段,用于维护账户目前的账户余额;

[0057] Nonce字段,用于该账户的交易次数;它是用于保障每笔交易能且只能被处理一次的计数器,有效避免重放攻击。

[0058] code字段,用于维护该账户的合约代码;在实际应用中,code字段中通常仅维护合约代码的hash值;因而,code字段通常也称之为codehash字段。对于外部账户而言,该字段

为空值。

[0059] storage字段,用于维护该账户的存储(默认为空)。在实际应用中,storage字段仅维护基于账户的存储内容构建的MPT(Merkle Patricia Trie)树的根节点;因此,storage字段通常也称之为storageRoot字段。

[0060] 其中,对于外部账户而言,以上示出的code字段和storage字段为空值。

[0061] 而大多数区块链项目,通常都会使用Merkle树;或者,基于Merkle树的数据结构,来存储和维护数据。以以太坊为例,以太坊使用了MPT树(一种Merkle树变种),作为数据组织形式,用来组织和管理账户状态、交易信息等重要数据。

[0062] 以太坊针对区块链中需要存储和维护的数据,设计了三颗MPT树,分别是MPT状态树、MPT交易树和MPT收据树。

[0063] MPT状态树,是区块链中所有账户的账户状态数据(state),组织成的MPT树;MPT交易树是区块中的交易数据(transaction),组织成的MPT树;MPT收据树,是区块中的交易执行完毕后生成的与每笔交易对应的交易收据(receipt),组织成的MPT树。以上示出的MPT状态树、MPT交易树和MPT收据树的根节点的hash值,都会被添加至区块头中。

[0064] 其中,MPT交易树和MPT收据树,与区块相对应,每一个区块都有自己的MPT交易树和MPT收据树。而MPT状态树是一个全局的MPT树,并不与某一个特定的区块相对应,而是涵盖了区块链中所有账户的账户状态数据。

[0065] 本说明书公开了业务数据区块链的数据操作方法,如图1所示,所述业务数据区块链系统包括多个区块链节点;该方法包括S101-S104。

[0066] 本说明书中的实体信息是指对客观事物的抽象,也指具体的客观事物,实体信息包括关联属性和非关联属性,关联属性是指属性值能够增减;用户信息是指用户的描述信息,用户信息包括用户地址;积分信息指用户发行的积分,是除了区块链上原生积分以外的积分信息,积分信息包括积分的名称、总量。

[0067] S101、用户设备接收区块链节点发送的当前区块。

[0068] S102、从所述当前区块中确定用户操作数据,所述用户操作数据为用户对业务数据的操作。

[0069] S103、根据所述用户操作数据,建立对象的索引。

[0070] S104、根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。

[0071] 在一个示例中,所述对象包括用户数据、积分数据、实体数据、用户数据-积分数据、实体数据-用户数据以及实体数据-积分数据中的一种或多种。

[0072] 举例来说,实体是互联网电子商务平台的商品,用户可以发起购买该商品的操作,就是针对该商品实体对应积分的积分转移操作(积分从操作用户地址转移到被操作用户的地址上);用户也可以发起针对该商品的评论或点赞操作,就是针对该商品实体的用户操作。

[0073] 属性类型中关联属性,例如:点赞的数量,针对同一商品或者自媒体(例如:微信朋友圈发的图、文、小视频),不同的用户点赞后,该商品或自媒体的点赞数会自动增加。非关联属性,例如:评论的内容,不同的用户评论后,用户在区块链上搜索该商品,能够看到不同用户的评论。

[0074] 该积分是用户发行的积分,例如:用户可以通过公证后,将房子证券化后,在区块链上发行一个积分,这个积分在区块链上唯一表示该房产;也可以是,将房子证券化,发行预定数量的积分,拥有该积分即拥有该房子的所有权,享有该房子租赁或者变卖的对等所有权。除此之外,区块链上拥有原生积分,该原生积分可以用于约束用户在区块链上的操作,避免用户无限制的使用区块链系统的资源;例如:区块链上的用户注册后,在区块链上进行操作,需要抵押原生积分,才能将用户操作数据上链。

[0075] 在一个示例中,所述区块链节点将用户操作后全局状态之间的关系组织到关系树的叶子节点中,所述全局状态之间的关系包括用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态中的一种或多种。

[0076] 实体状态与用户状态之间的关系,举例来说:在互联网的电子商务平台(如:淘宝、天猫、京东商城)上,一件商品,有多位不同用户购买;在互联网上的自媒体平台(如:微信、微博)上,一条自媒体数据,多位用户进行了点赞或评论;这类实体与用户之间的一对多关系,可以采用上述实体信息-用户信息的关联关系表达出来。不仅方便了业务数据上链,也方便了用户对业务数据进行查询。

[0077] 用户状态与积分状态之间的关系。一位用户有可能拥有多种积分,例如:一位用户既拥有区块链上的原生积分,还拥有其他类型的积分。上述关联关系能够描述该用户与积分之间的一对多关系,同时也方便该用户查询。需要说明的是,在区块链系统中的用户,至少会拥有该区块链系统的原生积分;有可能拥有其他用户发行或者自己发行的积分。

[0078] 实体状态与积分状态之间的关系,相当于在区块链上,实现了实体的证券化。例如:一件商品的所有权,对应一个积分,积分的转账对应该商品所有权的转移;一套房子的所有权,对应预定数量的积分,拥有积分的数量对应该房子的所有权比例,即拥有该房子出售或者租赁同比例的价款。

[0079] 在一个示例中,所述区块链节点将用户操作后的全局状态之间的关系组织到关系树的叶子节点中;具体包括:关系树中叶子节点的value以哈希表或数组的方式存储用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态。

[0080] 在一个示例中,关系树的叶子节点的value用于存储关系子树的树根,所述关系子树存储用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态,所述关系子树为默克尔树或MPT树。

[0081] 在一个示例中,所述用户状态、所述实体状态、所述积分状态、所述用户状态-所述积分状态、所述实体状态-所述积分状态以及所述实体状态-所述用户状态中的任意一种状态以数据表的形式存储在所述支持属性查询的数据库中,以便于用户根据所述数据表中的属性字段进行查询;其中,一种状态信息对应一种数据表,任意一种数据表中的任意一行对应一条状态信息,一种状态信息包括多行状态信息;所述支持属性查询的数据库包括关系数据库和内存数据库。

[0082] 关系数据库可以采用MySQL,内存数据库采用MongoDB数据库。

[0083] 在一个示例中,所述用户状态、所述实体状态、所述积分状态、所述用户状态-所述积分状态、所述实体状态-所述积分状态以及所述实体状态-所述用户状态中的任意一种状态信息采用KV数据库存储,以键值对的方式进行存储。

[0084] 在一个示例中,所述状态树或所述关系树采用默克尔树或者MPT树,默克尔树或

MPT树的树根存储在区块头中；其中，所述MPT树是融合了前缀树的树形结构的默克尔树变种，所述默克尔树为Merkle Patricia Tree树。在一个示例中，所述用户设备根据所述对象的索引，更新本地对象索引表，以便于用户在所述对象索引表中查询；其中，所述对象索引表包括对象的属性字段，用户根据所述对象的属性字段进行查询。

[0085] 在一个示例中，所述用户操作数据为用户在互联网上的操作数据，所述用户操作数据包括存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、线上到线下数据、社交数据、点赞数据、评价数据以及网约车数据中的一种或多种。

[0086] 在一个示例中，所述方法还包括：用户设备接收其他区块链节点发送的当前区块，所述其他区块链节点为所述区块链节点以为的区块链节点；

[0087] 确定所述其他区块链节点当前区块的哈希值，与所述区块链节点当前区块的哈希值相同后，更新本地对象索引表。

[0088] 在一个示例中，所述用户操作数据包括时间戳、操作用户地址、被操作地址、操作类型、操作的值、积分地址、用户对用户操作数据的签名以及用户操作数据的哈希值中的一种或多种；其中，所述操作类型包括用户对实体的操作和对积分的操作，所述被操作地址包括对实体的操作地址和其他操作用户的地址。

[0089] 如上所述，用户状态（如：Account字段）、积分状态（如：Asset字段）、实体状态（如：Object字段）、实体状态-用户状态（如：Object-Account字段）、用户状态-积分状态（如：Account-Asset字段）、实体状态-积分状态（如：Object-Asset字段）中任何一种状态状态都可以采用MPT状态树或默克尔树来实现，各种MPT状态树的树根存储在区块头中。如图2所示，区块存储的用户操作（如：Action字段），和链上数据库存储的收据状态（如：Receipt字段）的MPT状态树的树根也存储在区块头中。

[0090] 上述中，采用MPT状态树的方式存储这些状态，用户可以通过地址信息进行查询；针对用户状态、积分状态和实体状态，直接采用用户地址、积分地址以及实体地址信进行状态查询；针对实体状态-用户状态、用户状态-积分状态以及实体状态-积分状态，分别采用实体地址、用户地址以及实体地址进行状态查询。

[0091] 此外，用户地址可以根据用户公钥进行多次哈希运算得到；积分地址或实体地址，可以由创建积分或实体的用户操作来得到，例如：对该用户操作进行多次哈希运算，从得到的哈希值中选取预设位数的字符作为积分地址或实体地址。

[0092] 本申请让用户在区块链上进行用户操作数据的查询，查询的结构更加准确，提升了查询效率；此外采用链式结构和树形结构存储业务数据，能够将业务数据的各种属性存储在区块链上；且采用支持属性查询的数据库，也方便用户进行访问，提升查询效率。

[0093] 此外，本说明书公开了业务数据区块链的数据操作装置，业务数据区块链系统包括多个区块链节点。

[0094] 用户设备接收区块链节点发送的当前区块；

[0095] 从所述当前区块中确定用户操作数据，所述用户操作数据为用户对业务数据的操作；

[0096] 根据所述用户操作数据，建立对象的索引；

[0097] 根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询。

[0098] 在一个示例中,所述对象包括用户数据、积分数据、实体数据、用户数据-积分数据、实体数据-用户数据以及实体数据-积分数据中的一种或多种。

[0099] 在一个示例中,所述用户设备根据所述对象的索引,更新本地对象索引表,以便于用户在所述对象索引表中查询;其中,

[0100] 所述对象索引表包括对象的属性字段,用户根据所述对象的属性字段进行查询。

[0101] 在一个示例中,所述用户操作数据为用户在互联网上的操作数据,所述用户操作数据包括存证数据、溯源数据、金融数据、旅游数据、搜索数据、自媒体数据、调研数据、广告数据、电商数据、社区数据、知识问答数据、知识付费数据、共享单车数据、招聘数据、生活服务数据、租房数据、投票数据、线上到线下数据、社交数据、点赞数据、评价数据以及网约车数据中的一种或多种。

[0102] 在一个示例中,用户设备接收其他区块链节点发送的当前区块,所述其他区块链节点为所述区块链节点以为的区块链节点;

[0103] 确定所述其他区块链节点当前区块的哈希值,与所述区块链节点当前区块的哈希值相同后,更新本地对象索引表。

[0104] 在一个示例中,所述区块链节点将用户操作后的状态组织到树形结构中,采用链上数据的树形结构进行存储;所述树形结构包括状态树和关系树,其中,所述区块链节点将用户操作后的全局状态组织到状态树的叶子节点中,所述全局状态包括用户状态、实体状态以及积分状态的一种或多种;和/或

[0105] 所述区块链节点将用户操作后全局状态之间的关系组织到关系树的叶子节点中,所述全局状态之间的关系包括用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态中的一种或多种。

[0106] 在一个示例中,所述区块链节点将用户操作后的全局状态之间的关系组织到关系树的叶子节点中;具体包括:

[0107] 关系树中叶子节点的value以哈希表或数组的方式存储用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态;或

[0108] 关系树的叶子节点的value用于存储关系子树的树根,所述关系子树存储用户状态-积分状态、实体状态-积分状态以及实体状态-用户状态,所述关系子树为默克尔树或MPT树。

[0109] 在一个示例中,所述用户状态、所述实体状态、所述积分状态、所述用户状态-所述积分状态、所述实体状态-所述积分状态以及所述实体状态-所述用户状态中的任意一种状态以数据表的形式存储在所述支持属性查询的数据库中,以便于用户根据所述数据表中的属性字段进行查询;其中,一种状态信息对应一种数据表,任意一种数据表中的任意一行对应一条状态信息,一种状态信息包括多行状态信息;所述支持属性查询的数据库包括关系数据库和内存数据库;或

[0110] 所述用户状态、所述实体状态、所述积分状态、所述用户状态-所述积分状态、所述实体状态-所述积分状态以及所述实体状态-所述用户状态中的任意一种状态信息采用KV数据库存储,以键值对的方式进行存储。

[0111] 在一个示例中,所述用户操作数据包括时间戳、操作用户地址、被操作地址、操作类型、操作的值、积分地址、用户对用户操作数据的签名以及用户操作数据的哈希值中的一种或多种;其中,所述操作类型包括用户对实体的操作和对积分的操作,所述被操作地址包括对实体的操作地址和其他操作用户的地址。

[0112] 在一个示例中,用户操作数据的属性包括关联属性和非关联属性;其中,该关联属性的属性值根据用户操作后的数据状态自动增减。

[0113] 上述装置实施例中与上述方法实施例中相同或相近之处可相互参见,在此不再赘述。

[0114] 本申请让用户在区块链上进行用户操作数据的查询,查询的结构更加准确,提升了查询效率。

[0115] 本说明书还公开了一种计算机可读存储介质,该存储介质存储有计算机指令,该计算机指令被处理器执行时,实现如上所述任意一项技术方案。

[0116] 本说明书还公开了一种电子设备,该电子设备包括处理器,所述处理器用于执行如上所述任意一项技术方案。

[0117] 与此同时,本申请还提供一种实体装置的实施例。

[0118] 图3示出了一种计算机设备结构示意图,该计算机设备可以包括:处理器310、存储器320、输入/输出接口330、通信接口340和总线350。其中处理器340、存储器320、输入/输出接口330和通信接口340通过总线350实现彼此之间在设备内部的通信连接。

[0119] 处理器310可以采用通用的CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、微处理器、应用专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、或者一个或多个集成电路等方式实现,用于执行相关程序,以实现本说明书实施例所提供的技术方案。

[0120] 存储器320可以采用ROM(Read Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、静态存储设备,动态存储设备等形式实现。存储器320可以存储操作系统和其他应用程序,在通过软件或者固件来实现本说明书实施例所提供的技术方案时,相关的程序代码保存在存储器320中,并由处理器310来调用执行。

[0121] 输入/输出接口330用于连接输入/输出模块,以实现信息输入及输出。输入输出/模块可以作为组件配置在设备中(图中未示出),也可以外接于设备以提供相应功能。其中输入设备可以包括键盘、鼠标、触摸屏、麦克风、各类传感器等,输出设备可以包括显示器、扬声器、振动器、指示灯等。

[0122] 通信接口340用于连接通信模块(图中未示出),以实现本设备与其他设备的通信交互。其中通信模块可以通过有线方式(例如USB、网线等)实现通信,也可以通过无线方式(例如移动网络、WIFI、蓝牙等)实现通信。

[0123] 总线350包括一通路,在设备的各个组件(例如处理器310、存储器320、输入/输出接口330和通信接口340)之间传输信息。

[0124] 需要说明的是,尽管上述设备仅示出了处理器310、存储器320、输入/输出接口330、通信接口340以及总线350,但是在具体实施过程中,该设备还可以包括实现正常运行所必需的其他组件。此外,本领域的技术人员可以理解的是,上述设备中也可以仅包含实现本说明书实施例方案所必需的组件,而不必包含图中所示的全部组件。

[0125] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的

单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0126] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器 (RAM)、内存、只读存储器 (ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0127] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的范围之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

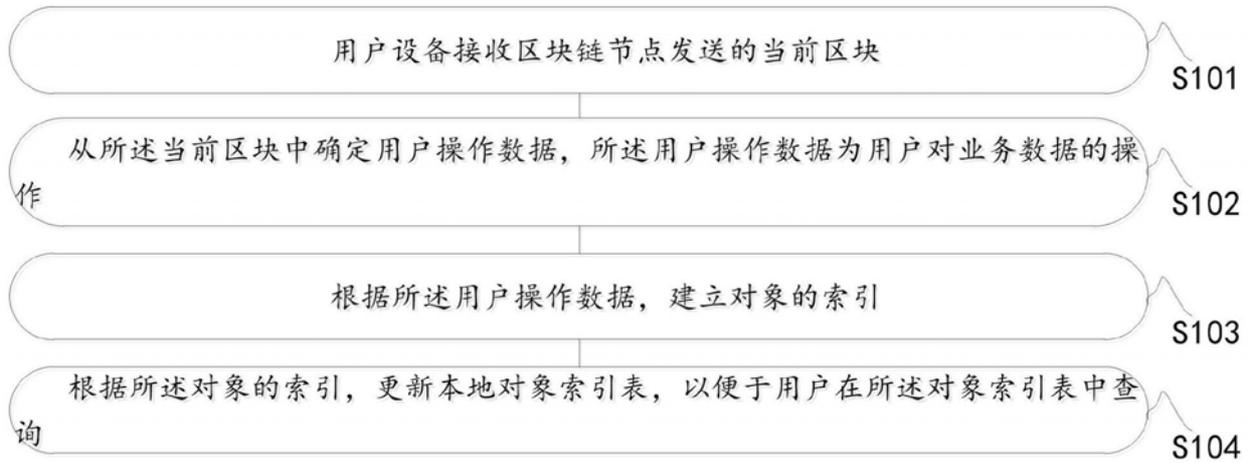


图1

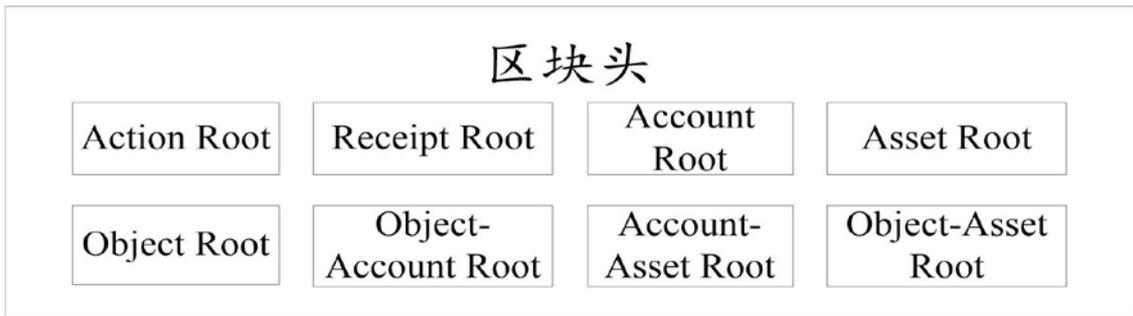


图2

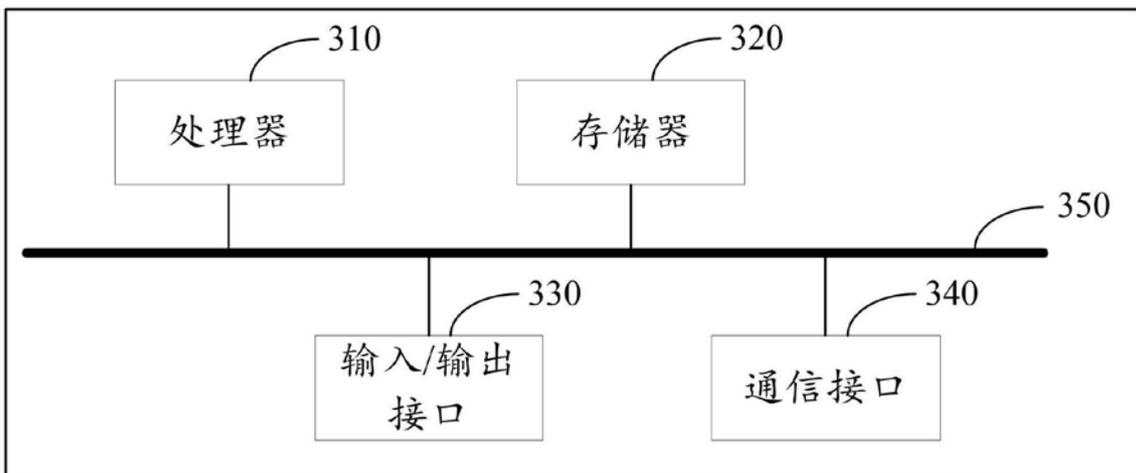


图3