



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112527905 B

(45) 授权公告日 2023.01.17

(21) 申请号 202011499117.0

(22) 申请日 2020.12.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112527905 A

(43) 申请公布日 2021.03.19

(73) 专利权人 内蒙古民族大学
地址 028000 内蒙古自治区通辽市科尔沁区霍林河大街22号

(72) 发明人 吴晓强 张春友 王利华 乌兰
闫伟 张红娜 齐伟

(74) 专利代理机构 重庆以知共创专利代理事务所(普通合伙) 50226
专利代理师 高建华

(51) Int. Cl.
G06F 16/27 (2019.01)
G06F 16/22 (2019.01)
G06F 9/54 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 109586934 A, 2019.04.05
- CN 108632293 A, 2018.10.09
- CN 111597228 A, 2020.08.28
- CN 109961281 A, 2019.07.02
- CN 109040271 A, 2018.12.18
- CN 109302491 A, 2019.02.01
- CN 107992621 A, 2018.05.04
- CN 107171812 A, 2017.09.15
- CN 111782551 A, 2020.10.16
- CN 111224804 A, 2020.06.02
- CN 111625779 A, 2020.09.04
- CN 109460996 A, 2019.03.12
- CN 110674222 A, 2020.01.10
- US 2016203522 A1, 2016.07.14
- US 2019155513 A1, 2019.05.23
- US 2020184162 A1, 2020.06.11

(续)

审查员 刘洁

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法

(57) 摘要

本发明涉及物联网数据处理技术领域,具体为一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,包括如下步骤:S1:在本周期中,基站根据基础库内存储的节点信息选取存储有上链前历史信息的哈希值H0的聚合节点,并发送激活信息唤醒聚合节点;S2:聚合节点向基站发送该聚合节点存储的H0,基站接收该聚合节点的H0并重新计算基础库内存储的上链前历史信息的哈希值H00,然后将H0与H00进行比对得到第一结果,若第一结果为相同,则执行S3;S3:基站向聚合节点广播报文信息,聚合节点在接收到报文信息后广播启动信息。本发明意在提供一种以节约能量为目的,不会过多增加网络时延,能够保证数据的安全性、可靠性的抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法。

CN 112527905 B



[接上页]

(56) 对比文件

张晓菊等.《抽油机传动系统节能研究》.《机床与液压》.2020,第48卷(第21期),111-116.

樊建峰等.《基于双区块链的基站动环信息监控系统》.《计算机科学》.2019,第46卷(第12期),155-164.

1. 一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1:在本周期中,基站根据基础库内存储的节点信息选取存储有上链前历史信息的哈希值H0的聚合节点,并发送激活信息唤醒聚合节点;

S2:聚合节点向基站发送该聚合节点存储的H0,基站接收该聚合节点的H0并重新计算基础库内存储的上链前历史信息的哈希值H00,然后将H0与H00进行比对得到第一结果,若第一结果为相同,则执行S3;若第一结果为不相同,则基站将接收到的至少两个聚合节点的H0进行比对得到第二结果;若第二结果为相同,则基站向预设地址发送基础库内存储的上链前历史信息被篡改的报警信息;若第二结果为不相同,则基站向预设地址发送系统无法确认安全性的报警信息;

S3:基站向聚合节点广播报文信息,聚合节点在接收到报文信息后广播启动信息,普通节点在接收到第一条的启动信息后启动并忽略其他的启动信息,启动信息中包括该聚合节点的地址,然后普通节点被唤醒,将需要报文的初始信息根据启动信息的地址发送至聚合节点;

S4:聚合节点收到初始信息处理成待上链信息,然后向基站和其他聚合节点进行广播,接收到待上链信息的基站和其他聚合节点以H0和待上链信息进行哈希运算对应生成新增的哈希值H1并向外广播H1,基站和其他任一聚合节点在接收H1后,停止未完成的哈希运算,基站将待上链信息和H1保存至上链前历史信息生成新的上链前历史信息,聚合节点将H0更新为H1,完成一次初始信息的上链;

S5:完成一次初始信息的上链后,重复S4,直至无聚合节点向外广播待上链信息,基站在预设时间内未接收到待上链信息后,向聚合节点发送确认信息并在接收到聚合节点反馈的已完成本周期报文回执信息后向聚合节点发送休眠信息,聚合节点在接收到休眠信息后,保存最后的完成初始信息上链后的哈希值HN以备下一周期的校验,然后休眠;

S6:基站记录最后一个反馈已完成本周期报文回执信息的聚合节点信息和本周期用时T,并在基础数据库中更新发送初始信息最快的且满足最低性能要求的普通节点为新增的聚合节点向其发送HN,基站保存完成初始信息上链后的信息,并删除HN,以备下一周期校验。

2. 根据权利要求1所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:还包括S7,基站对至少两个以上的本周期用时T进行分析,选取用时最少的一个周期所对应的聚合节点信息,在下一周期按照该聚合节点信息发送激活信息唤醒聚合节点。

3. 根据权利要求2所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:在S1中,基础库内存储的节点信息包括了满足聚合节点性能的最低性能要求。

4. 根据权利要求3所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:性能要求包括:芯片主频、芯片核心数、RAM数值以及ROM数值。

5. 根据权利要求4所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:S6中,最低性能要求为预设数值。

6. 根据权利要求5所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:S4中,聚合节点向外广播H1时,会附上时间戳,若基站和其他任一聚合节点在同时接到两个H1时,会读取时间戳内的时间信息,然后认可时间优先的H1。

7. 根据权利要求6所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在

于:S2中,预设地址为用户预设的不可更改的紧急联系方式。

8.根据权利要求7所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:S2中,若存在某一聚合节点,第一结果、第二结果均不相同且其他聚合节点第一结果相同,则基站向其他聚合节点广播该聚合节点为不可信节点,该聚合节点基础库内存储的节点信息变更为普通节点。

9.根据权利要求8所述的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,其特征在于:S4中,接收到待上链信息的基站和其他聚合节点以H0和待上链信息进行哈希运算对应生成新增的哈希值H1并对外广播H1,基站和其他任一聚合节点在接收H1两次后,停止未完成的哈希运算。

一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网数据处理技术领域,具体为一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法。

背景技术

[0002] 物联网是指通过各种信息传感器,实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程,采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息,通过各类可能的网络接入,实现物与物、物与人的泛在连接,实现对物品和过程的智能化感知、识别和管理。物联网是一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体,它让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络,通常是无线传感器进行组网。

[0003] 在物联网运行过程中,需要传感器节点将采集的数据传输至基站(在一些环境中也可能是无线路由器)。达成该任务最简单的方式是直接发送至基站,即网络中每个节点把采集到的数据直接发送至基站。但是这种方式对于远离基站的传感器节点而言,会导致传输数据消耗大量的能量,在同等规格的情况下,该节点的使用寿命会明显短于网络中的距离基站较近的传感器节点。为解决上述问题,一系列以节约能量为目的的数据收集算法相继被提出。

[0004] 除上述问题外,由于现有的组网设备种类繁多,如果需要进行有效的决策,则需要利用数据融合技术,对采集到的若干信息,在一定准则下加以自动分析、综合,以完成所需的决策和评估任务。且,现有的数据融合技术,需要注重数据的验证和认证,添加了复杂的运算,如果由算力较小的设备承担较多的运算任务,会增加网络的时延、降低了网络的鲁棒性。

[0005] 针对上述问题,中国专利公开号为CN102075A的专利文献中,公开了一种用于保障物联网数据融合信息安全的方法。通过设计的监督机制,使得监督信息完整可达,避免了以往当节点受到攻击时,其他安全机制存在的报文信息被恶意丢弃的现象;同时,监督信息与融合信息同源,可信性高。该文献声称该方法,对于硬件、使用环境等外部环境因素的依赖度低,新建网络、已有网络使用本方案的开销区别小,能应对网络、数据的变化,可扩展性强。但是上述方案在使用过程中,物联网采集的数据容易被篡改,造成数据可信度低,需要提升数据的安全性、可靠性。

[0006] 在现有的应用场景中,通常是用于工业生产和智能家居的环境中,在智能家居的应用场景中,通常是以路由器作为基站,以各类智能设备作为节点采集和处理各类数据。在工业场景中,例如,以在油田工作的抽油机为例,通常设置有若干节点采集和处理各类数据,以保证整个抽油机的正常工作,但是由于节点较多,在某一节点不可信时(外部攻击或者其他原因),还存在较大的安全隐患。

[0007] 因此,现在急需一种以节约能量为目的,不会过多增加网络时延,能够保证数据的安全性、可靠性的抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法。

发明内容

[0008] 本发明意在提供一种以节约能量为目的,不会过多增加网络时延,能够保证数据的安全性、可靠性的抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法。

[0009] 本申请提供如下技术方案:

[0010] 一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法,包括如下步骤:

[0011] S1:在本周期中,基站根据基础库内存储的节点信息选取存储有上链前历史信息的哈希值H0的聚合节点,并发送激活信息唤醒聚合节点;

[0012] S2:聚合节点向基站发送该聚合节点存储的H0,基站接收该聚合节点的H0并重新计算基础库内存储的上链前历史信息的哈希值H00,然后将H0与H00进行比对得到第一结果,若第一结果为相同,则执行S3;若第一结果为不相同,则基站将接收到的至少两个聚合节点的H0进行比对得到第二结果;若第二结果为相同,则基站向预设地址发送基础库内存储的上链前历史信息被篡改的报警信息;若第二结果为不相同,则基站向预设地址发送系统无法确认安全性的报警信息;

[0013] S3:基站向聚合节点广播报文信息,聚合节点在接收到报文信息后广播启动信息,普通节点在接收到第一条的启动信息后启动并忽略其他的启动信息,启动信息中包括该聚合节点的地址,然后普通节点被唤醒,将需要报文的初始信息根据启动信息的地址发送至聚合节点;

[0014] S4:聚合节点收到初始信息处理成待上链信息,然后向基站和其他聚合节点进行广播,接收到待上链信息的基站和其他聚合节点以H0和待上链信息进行哈希运算对应生成新增的哈希值H1并向外广播H1,基站和其他任一聚合节点在接收H1后,停止未完成的哈希运算,基站将待上链信息和H1保存至上链前历史信息生成新的上链前历史信息,聚合节点将H0更新为H1,完成一次初始信息的上链;

[0015] S5:完成一次初始信息的上链后,重复S4,直至无聚合节点向外广播待上链信息,基站在预设时间内未接收到待上链信息后,向聚合节点发送确认信息并在接收到聚合节点反馈的已完成本周期报文回执信息后向聚合节点发送休眠信息,聚合节点在接收到休眠信息后,保存最后的完成初始信息上链后的哈希值HN以备下一周期的校验,然后休眠;

[0016] S6:基站记录最后一个反馈已完成本周期报文回执信息的聚合节点信息和本周期用时T,并在基础数据库中更新发送初始信息最快的且满足最低性能要求的普通节点为新增的聚合节点向其发送HN,基站保存完成初始信息上链后的信息,并删除HN,以备下一周期校验。

[0017] 本发明的原理及优势:在一个周期开始前,基站的基础数据库内存储有节点信息,具体而言就是那些是聚合节点那些是普通节点,然后还保存有所有的上链前历史信息;聚合节点存储有理论上是上链前历史信息对应的哈希值H0。在本周期启动后,基站向聚合节点发送激活信息,同时基站计算上链前历史信息现有的哈希值H00,将H0和H00进行对比,以确定基站和聚合节点内的信息未被篡改。在这个阶段,利用的是聚合节点在唤醒阶段的等待时间,在现有的整个系统中,这个时间通常是无法缩短的,因此并不会耗费额外的时间。且由于H00是再次重新计算的,能够保证数据的可信度。

[0018] 在S3和S4中,是聚合节点向普通节点广播启动信息,普通节点根据接收到的第一个启动信息,向该聚合节点发送初始信息。这样的方式是充分考虑到各个聚合节点的性能

的差异性,性能(包括了硬件性能和网络连通性)较好的聚合节点能够接收到更多的普通节点的信息并进行处理,然后向外广播,由基站和所有的聚合节点进行哈希运算,最终将初始信息上链。这样的方式,能够保证各个聚合节点向基站反馈信息的可信度。虽然是基站和所有的聚合节点均参与到了哈希运算中,存在一定的算力浪费,但是实际上,由于仅进行单一的哈希运算,不存在更多的比较,整体的速度与不进行哈希运算直接通过基站顺序记录相比,并不会太大的时间差异。但是提升了整个系统的可信程度。

[0019] 在S5和S6,是完成本周期内整个系统的周期同步后,进行下一周期的准备。S6是基站根据本周期用时T,调整聚合节点的相关信息,保留优化的可能性。

[0020] 本方案中,普通节点仅需要将相关信息发送至聚合节点,对于普通节点而言,实现了节约其能量损耗的目的。在对每个普通节点的信息进行同步的过程时,通过区块链的方式将数据融合保存。本方案中,在开始阶段,利用聚合节点唤醒的等待时间,让基站进行哈希值运算,不会增加系统额外的等待时延;在进行数据加密的过程中,仅需要聚合节点以及基站进行哈希值运算,减去了其他的验证过程,与基站直接进行顺序保存相比,并不会增加过多的网络时延。由于每个周期,每次数据写入均进行相关的验证,保证的数据的安全性。

[0021] 进一步,还包括S7,基站对至少两个以上的本周期用时T进行分析,选取用时最少的一个周期所对应的聚合节点信息,在下一周期按照该聚合节点信息发送激活信息唤醒聚合节点。

[0022] 这样的方式能够能加优化聚合节点的设置。

[0023] 进一步,在S1中,基础库内存储的节点信息包括了满足聚合节点性能的最低性能要求。

[0024] 这样的方式能够保证聚合节点的性能符合要求。

[0025] 进一步,性能要求包括:芯片主频、芯片核心数、RAM数值以及ROM数值。

[0026] 这样的方式能够保证聚合节点的性能符合要求。

[0027] 进一步,S6中,最低性能要求为预设数值。

[0028] 这样的方式能够保证聚合节点的性能符合要求。

[0029] 进一步,S4中,聚合节点向外广播H1时,会附上时间戳,若基站和其他任一聚合节点在同时接到两个H1时,会读取时间戳内的时间信息,然后认可时间优先的H1。

[0030] 这样的方式能够保证数据的及时性和准确性。

[0031] 进一步,S2中,预设地址为用户预设的不可更改的紧急联系方式。

[0032] 这样的方式能够更加方便和有效的提醒到用户。

[0033] 进一步,S2中,若存在某一聚合节点,第一结果、第二结果均不相同且其他聚合节点第一结果相同,则基站向其他聚合节点广播该聚合节点为不可信节点,该聚合节点基础库内存储的节点信息变更为普通节点。

[0034] 将聚合节点修改为普通节点,保证系统的安全性。

[0035] 进一步,S4中,接收到待上链信息的基站和其他聚合节点以H0和待上链信息进行哈希运算对应生成新增的哈希值H1并向外广播H1,基站和其他任一聚合节点在接收H1两次后,停止未完成的哈希运算。

[0036] 这样的方式多经历一次验证,能够保证数据的正确性。

附图说明

[0037] 图1为本申请一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法实施例中的逻辑框图。

具体实施方式

[0038] 下面通过具体实施方式对本申请技术方案进行进一步详细说明：

[0039] 实施例一

[0040] 如图1所示，本实施例公开的一种抽油机多节点的区块链物联网数据融合方法，包括如下步骤：

[0041] S1基站唤醒聚合节点：在本周期中（一个周期的选择本领域技术人员可以根据实际节点的数量和性能进行确定），基站根据基础库内存储的节点信息选取存储有上链前历史信息的哈希值H0的聚合节点，并发送激活信息唤醒聚合节点；具体的聚合节点是有性能要求的，具体要求如下：芯片主频450MHz、芯片核心数2、RAM数值10MB以及ROM数值50MB，任一数值低于上述要求的均不能成为聚合节点；

[0042] S2哈希值一次验证：聚合节点向基站发送该聚合节点存储的H0，基站接收该聚合节点的H0并重新计算基础库内存储的上链前历史信息的哈希值H00，然后将H0与H00进行比对得到第一结果，若第一结果为相同，则执行S3；若第一结果为不相同，则基站将接收到的至少两个聚合节点的H0进行比对得到第二结果；若第二结果为相同，则基站向预设地址发送基础库内存储的上链前历史信息被篡改的报警信息；若第二结果为不相同，则基站向预设地址发送系统无法确认安全性的报警信息；具体的，预设地址为烧录在单片机中的网址信息。

[0043] S3启动报文：基站向聚合节点广播报文信息，聚合节点在接收到报文信息后广播启动信息，普通节点在接收到第一条的启动信息后启动并忽略其他的启动信息，启动信息中包括该聚合节点的地址，然后普通节点被唤醒，将需要报文的初始信息根据启动信息的地址发送至聚合节点；

[0044] S4初始信息开始上链：聚合节点收到初始信息处理成待上链信息，然后向基站和其他聚合节点进行广播，接收到待上链信息的基站和其他聚合节点以H0和待上链信息进行哈希运算对应生成新增的哈希值H1并向外广播H1，基站和其他任一聚合节点在接收H1后，停止未完成的哈希运算，基站将待上链信息和H1保存至上链前历史信息生成新的上链前历史信息，聚合节点将H0更新为H1，完成一次初始信息的上链；聚合节点向外广播H1时，会附上时间戳，若基站和其他任一聚合节点在同时接到两个H1时，会读取时间戳内的时间信息，然后认可时间优先的H1。上述方式能够上性能较好的基站或者聚合节点承担更多的运算，保证处理效率。

[0045] S5初始信息完成上链：完成一次初始信息的上链后，重复S4，直至无聚合节点向外广播待上链信息，基站在预设时间内未接收到待上链信息后，向聚合节点发送确认信息并在接收到聚合节点反馈的已完成本周期报文回执信息后向聚合节点发送休眠信息，聚合节点在接收到休眠信息后，保存最后的完成初始信息上链后的哈希值HN以备下一周期的校验（此处的HN为下一周期的H0），然后休眠；

[0046] S6优化单一聚合节点：基站记录最后一个反馈已完成本周期报文回执信息的聚合

节点信息和本周期用时T,并在基础数据库中更新发送初始信息最快的且满足最低性能要求的普通节点为新增的聚合节点向其发送HN,基站保存完成初始信息上链后的信息,并删除HN,以备下一周期校验(下一周期时,基站再次得到的HN为H00)。即通过这样的方式是实现动态的调节聚合节点和普通节点的数量或占比。

[0047] S7优化全局,基站对50个的周期用时T进行分析,选取用时最少的一个周期所对应的聚合节点信息,在下一周期按照该聚合节点信息发送激活信息唤醒聚合节点。

[0048] 以具体场景为例进行说明,如在智能家居的场景中,普通节点为各个房间中对应的传感器,基站为家里的路由器,聚合节点通常为智能设备,例如智能冰箱、扫地机器人甚至手机等智能设备。例如,在无用户时,路由器需要获取各个普通节点的数据,但是又需要保证数据的安全性。即可向智能设备发送激活信息。在这个场景中,智能设备通常是保持休眠但是未彻底关机的状态的,因此可以被唤醒。然后智能设备向路由器发送H0,路由器将H00与H0对比。如果第一结果相同,则表明是安全的,可以继续。如果第一结果不相同,甚至第二结果都不相同,则路由器读取已经烧录有预设网址信息的单片机中的信息,路由器读取预设网址信息向预设网址发送信息报警。

[0049] 然后智能设备向外广播报文信息,例如温度传感器、智能阀门之类的普通节点收到报文信息后,就将相关信息反馈至智能设备。智能设备相关广播,然后智能设备和路由器都进行哈希运算,先算出的向外广播H1,然后所有设备进行同步,完成一次的信息同步。然后重复此步骤,完成所有的接收到报文信息的普通节点的发送的信息的同步。

[0050] 完成之后,路由器保存相关信息,删除最后的哈希值,智能设备删除相关信息,保存最后的哈希值,在下一周期时再进行核验,保证信息的安全性。

[0051] 在另一实施例中,以抽油机的使用场景进行补充说明。普通节点为设置在抽油机相关节点的传感器,聚合节点为满足性能要求的信号中继器或者传感器/控制器,基站为接收终端。

[0052] 实施例2

[0053] 与实施例1相比,不同之处仅在于,S2中,若存在某一聚合节点,第一结果、第二结果均不相同且其他聚合节点第一结果相同,则基站向其他聚合节点广播该聚合节点为不可信节点,该聚合节点基础库内存储的节点信息变更为普通节点。

[0054] 实施例3

[0055] 与实施例1相比,不同之处仅在于,S4中,接收到待上链信息的基站和其他聚合节点以H0和待上链信息进行哈希运算对应生成新增的哈希值H1并对外广播H1,基站和其他任一聚合节点在接收H1两次后,停止未完成的哈希运算。

[0056] 实施例4

[0057] 与实施例3相比,不同之处仅在于,在S6中,基站记录最后一个反馈已完成本周期报文回执信息的聚合节点信息和本周期用时T,并在基础数据库中更新发送初始信息最快的且满足最低性能要求的普通节点为新增的聚合节点向其发送HN,该新增的聚合节点读取并记录本周期中的电源供电电压V1,并在下一周期完成后再次读取电源供电电压V2,若 $V1 > V2$,则该新增的聚合节点向基站反馈该节点为储能式设备(非直接供电设备,即下一周期的供电电压比本次的供电电压更低,说明明显增加能耗,且不是电网供电,如果继续作为聚合节点会影响其使用寿命),基站在下一周期将该新增的聚合节点变更为普通节点。

[0058] 以上的仅是本发明的实施例,该发明不限于此实施案例涉及的领域,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述,所属领域普通技术人员知晓申请日或者优先权日之前发明所属技术领域所有的普通技术知识,能够获知该领域中所有的现有技术,并且具有应用该日期之前常规实验手段的能力,所属领域普通技术人员可以在本申请给出的启示下,结合自身能力完善并实施本方案,一些典型的公知结构或者公知方法不应当成为所属领域普通技术人员实施本申请的障碍。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

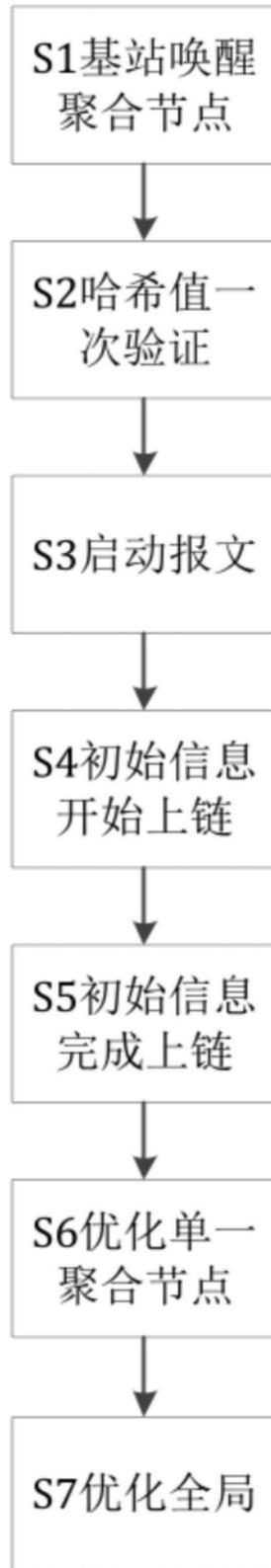


图1