



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111259212 B

(45) 授权公告日 2020.09.29

(21) 申请号 202010092248.0

(22) 申请日 2020.02.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111259212 A

(43) 申请公布日 2020.06.09

(73) 专利权人 北京和德宇航技术有限公司  
地址 100081 北京市海淀区西三环北路甲2  
号院5号楼5层05室

(72) 发明人 龙也

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51) Int.Cl.  
G06F 16/9035 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 101590918 A, 2009.12.02

CN 101713823 A, 2010.05.26

CN 103218451 A, 2013.07.24

审查员 王一

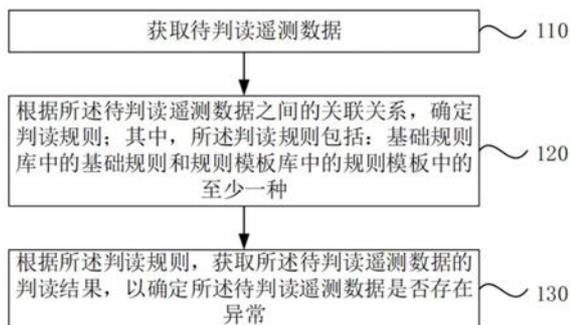
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种遥测数据判读方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种遥测数据判读方法、装置、设备及存储介质。该方法包括：获取待判读遥测数据；根据所述待判读遥测数据之间的关联关系，确定判读规则；其中，所述判读规则包括：基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种；根据所述判读规则，获取所述待判读遥测数据的判读结果，以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。通过运行本发明实施例所提供的技术方案，可以解决依赖于已有的固定知识库，只能选择与各项测试数据相匹配的单个判据，不能支持对遥测数据配置多重判据进行综合判读的问题。实现多重判据对遥测数据进行综合判定，从而提高遥测数据判读的灵活性以及效率的目的。



1. 一种遥测数据判读方法,其特征在于,包括:  
获取待判读遥测数据;  
根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;所述规则模板由所述基础规则库中的基础规则根据预设逻辑关系构成;  
根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则,包括:  
判断所述待判读遥测数据之间是否存在逻辑关系;  
若是,则根据所述逻辑关系确定待判读遥测数据实例;  
确定与所述待判读遥测数据实例适配的所述判读规则;其中,所述待判读遥测数据实例与判读规则的适配设置为预先确定的。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述逻辑关系包括:组合关系、因果关系和时序关系中的至少一种。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:  
响应于基础规则创建请求,在所述基础规则库中创建基础规则;  
响应于规则模板创建请求,在所述规则模板库中创建规则模板。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
对所述待判读遥测数据和/或所述待判读遥测数据的判读结果执行处理操作;其中,所述处理操作包括:显示操作、存储操作、回放操作以及删除操作中的至少一种。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,执行所述回放操作,包括:  
按照指定速率,回放所述待判读遥测数据和/或所述待判读遥测数据的判读结果。
7. 一种遥测数据判读装置,其特征在于,包括:  
数据获取模块,用于获取待判读遥测数据;  
判读规则确定模块,用于根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;所述规则模板由所述基础规则库中的基础规则根据预设逻辑关系构成;  
判读结果获取模块,用于根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。
8. 一种遥测数据判读设备,其特征在于,所述设备包括:  
一个或多个处理器;  
存储装置,用于存储一个或多个程序,  
当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-6中任一所述的遥测数据判读方法。
9. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-6中任一所述的遥测数据判读方法。

## 一种遥测数据判读方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及计算机技术领域,尤其涉及一种遥测数据判读方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 航天器测试及在轨飞行过程中,需要利用各类规则对遥测数据进行判读,以识别各单机、分系统的异常状态和故障情况,评估航天器的健康状态和性能指标。

[0003] 目前,航天器测试及在轨飞行过程,遥测数据的判读仍主要以人工判断为主,部分也已经开始尝试采用简单的阈值判断或外接知识库实现以进行自动判读。这样依赖于已有的固定知识库,且只能选择与各项测试数据相匹配的单个判据,不能支持需多重判据对遥测数据进行的综合判读。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种遥测数据判读方法、装置、设备及存储介质,以实现多重判据对遥测数据进行综合判定,从而提高遥测数据判读的灵活性以及效率的目的。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种遥测数据判读方法,该方法包括:

[0006] 获取待判读遥测数据;

[0007] 根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;

[0008] 根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供了一种遥测数据判读装置,该装置包括:

[0010] 数据获取模块,用于获取待判读遥测数据;

[0011] 判读规则确定模块,用于根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;

[0012] 判读结果获取模块,用于根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。

[0013] 第三方面,本发明实施例还提供了一种设备,该设备包括:

[0014] 一个或多个处理器;

[0015] 存储装置,用于存储一个或多个程序,

[0016] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如上所述的遥测数据判读方法。

[0017] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上所述的遥测数据判读方法。

[0018] 本发明实施例通过获取待判读遥测数据;根据所述待判读遥测数据之间的关联关

系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。解决依赖于已有的固定知识库,只能选择与各项测试数据相匹配的单个判据,不能支持对遥测数据配置多重判据进行综合判读的问题。实现多重判据对遥测数据进行综合判定,从而提高遥测数据判读的灵活性以及效率的目的。

## 附图说明

- [0019] 图1为本发明实施例一提供的遥测数据判读方法的流程图;
- [0020] 图2为本发明实施例二提供的一种遥测数据判读方法的流程图;
- [0021] 图3为本发明实施例三所提供的一种遥测数据判读装置的结构示意图;
- [0022] 图4为本发明实施例四提供的一种设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0024] 实施例一

[0025] 图1为本发明实施例一提供的遥测数据判读方法的流程图,本实施例可适用于确定读遥测数据是否存在异常的情况,该方法可以由本发明实施例所提供的遥测数据判读装置来执行,该装置可以由软件和/或硬件的方式实现。参见图1,本实施例提供的遥测数据判读方法,包括:

[0026] 步骤110、获取待判读遥测数据。

[0027] 其中,遥测数据可以从计算机的用户数据报协议(User Datagram Protocol,UDP)数据流中实时获取,遥测数据可以作为过程变量动态刷新。

[0028] 可使用遥测数据的参数代号或名称表征该变量,例如:采用dcs001代表遥测数据A,则在遥测数据A参与各类数值计算时即可使用dcs001进行代替;可以通过在过程变量中引入时间参数t,以获取遥测数据在t时刻前的值。

[0029] 在本实施例中,可选的,设置解码模块,用于解析遥测数据的数据信息。解码模块可以包含不同的Excel解码表,本实施例对此不作限制。数据信息可以包括:数据端口信息、遥测数据包识别码、遥测数据的参数代号/参数名称/数据类型/单位换算/更新周期/数据长度/计量单位信息等。通过解码模块,获取与遥测数据的数据端口信息对应的数据解析方法,从而对获取的遥测数据进行解析。这样设置的好处在于,提高遥测数据的解析效率。

[0030] 在本实施例中,可选的,根据具体航天器存储与航天器相关的遥测数据;当需要删除指定航天器的遥测数据时,删除相关存储文件即可。这样设置的好处在于,可以通过配置,选择当前要进行遥测解析的航天器,以及删除与航天器相关的遥测数据,方便数据管理。

[0031] 当需要对遥测数据进行判读时,选择指定遥测数据作为待判读遥测数据。

[0032] 步骤120、根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种。

[0033] 其中,待判读遥测数据之间的关联关系,可以为逻辑关系等,本实施例对此不作限制。根据待判读遥测数据之间的关联关系,确定预先设置的判读规则,判读规则用于对遥测数据的状态进行判断。判读规则的确定以及对判读规则配置,可以通过用户根据待判读数据自身及相互间关联关系进行手动操作,也可以由系统按照用户预设规则自动完成,本实施例对此不做限制。

[0034] 基础规则库中的基础规则用于实现对待判读遥测数据基础的判断功能,例如若待判读遥测数据 $Pv1$ 大于1,则该数据异常等。可对任意判读规则进行修改、复制粘贴、删除等操作;并可对判读规则进行分组分类,以便查找、修改和调用。

[0035] 规则模板库中的规则模板用于对判读遥测数据进行复杂判断,将单一的基础判断规则按照或非关系、时序关系、条件关系、优先级关系等进行逻辑上的组合,以进行判读。例如判断待判读遥测数据A是否为异常数据,若异常则不对后续数据进行判读;若不是异常数据则继续判读。以实现多重判据综合进行判读,提高判读的准确率。可对任意规则模板进行修改、复制粘贴、删除等操作;并可对规则模板进行分组分类,以便查找、修改和调用。

[0036] 在本实施例中,可选的,所述规则模板由所述基础规则库中的基础规则根据预设逻辑关系构成。

[0037] 其中,规则模板可以直接由基础规则库中的基础规则按照用户预设的逻辑关系构成,即可直接从基础规则库中对基础规则进行调用和组合。这样设置的好处在于,增强模板创建和修改的灵活性,增加代码复用率。

[0038] 步骤130、根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。

[0039] 根据判读规则对待判读遥测数据进行判断,获取判读结果,根据判断结果确定该判读数据是否存在异常,以便进行例如报警等的进一步操作。

[0040] 本实施例所提供的技术方案,通过获取待判读遥测数据;根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。解决依赖于已有的固定知识库,只能选择与各项测试数据相匹配的单个判据,不能支持对遥测数据配置多重判据进行综合判读的问题。实现多重判据对遥测数据进行综合判定,从而提高遥测数据判读的灵活性以及效率的目的。

[0041] 在上述技术方案的基础上,可选的,还包括:响应于基础规则创建请求,在所述基础规则库中创建基础规则;

[0042] 响应于规则模板创建请求,在所述规则模板库中创建规则模板。

[0043] 其中,相应基础规则创建请求和规则模板创建请求的操作方可以为网站、应用程序(Application,APP)以及服务器等任何能处理创建请求的对象。创建请求为创建相应基础规则或规则模板的请求,可以是基于用户的操作产生的,例如用户需要在基础规则库中创建基础规则,则可以通过在编辑器中选择编写相关程序,例如采用matlab或python等语言,进行相应创建操作。相关代码可移植用于进一步的学术研究或互联网应用。这样设置的好处在于,提高基础规则和规则模板创建的灵活性和效率。

[0044] 在上述技术方案的基础上,可选的,还包括:对所述待判读遥测数据和/或所述待

判读遥测数据的判读结果执行处理操作;其中,所述处理操作包括:显示操作、存储操作、回放操作以及删除操作中的至少一种。

[0045] 其中,显示操作可以为在判读遥测数据上叠加颜色用于显示待判读遥测数据的判读结果,例如红色代表异常,绿色代表正常等;以及在提示窗口显示异常信息;或者采用并排图、叠加图等方式,比对正常/异常事件发生时不同待判读遥测数据状态量的数值及时序特征等。这样设置的好处在于,通过直观地展示,以便后续对判读遥测数据以及判读结果进行进一步分析。

[0046] 存储操作可以为实时存储待判读遥测数据和与其相应的判读结果,在每次判读结束后自动命名并保存,可通过编辑更改记录名称。这样设置的好处在于,通过将遥测数据与相应判读结果进行绑定存储,以便后续进行查询。

[0047] 删除操作可以为将存储的任意待判读遥测数据和与其相应的待判读遥测数据的判读结果,通过单个或批量选择进行删除。

[0048] 在上述技术方案的基础上,可选的,执行所述回放操作,包括:

[0049] 按照指定速率,回放所述待判读遥测数据和/或所述待判读遥测数据的判读结果。

[0050] 其中,可以按照指定速率,回放任意时间点或者时间区间内的待判读遥测数据和/或所述待判读遥测数据的判读结果。例如,回放15:00时的待判读遥测数据A,以及A的判读结果;或者回放15:00-16:00内的待判读遥测数据A的状态趋势,或是A的判读结果等。这样设置的好处在于,以便后续对判读遥测数据以及判读结果进行进一步分析。

[0051] 实施例二

[0052] 图2为本发明实施例二提供了一种遥测数据判读方法的流程图。本技术方案是针对确定判读规则的过程进行解释说明的。与上述方案相比,根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则,包括:

[0053] 判断所述待判读遥测数据之间是否存在逻辑关系;

[0054] 若是,则根据所述逻辑关系确定待判读遥测数据实例;

[0055] 确定与所述待判读遥测数据实例适配的所述判读规则;其中,所述待判读遥测数据实例与判读规则的适配设置为预先确定的。具体的,遥测数据判读的流程如图2所示:

[0056] 步骤210、获取待判读遥测数据。

[0057] 步骤220、判断所述待判读遥测数据之间是否存在逻辑关系。

[0058] 在本实施例中,可选的,所述逻辑关系包括:组合关系、因果关系和时序关系中的至少一种。

[0059] 组合关系为需要将至少两个待判读遥测数据进行组合才可以进行判读,例如当待判读遥测数据A的数值大于待判读遥测数据B时,才进行后续判读。

[0060] 因果关系为待判读遥测数据之间判读时有因果联系,例如只有当待判读遥测数据A没有异常时,才判读待判读遥测数据B。

[0061] 时序关系为判读时有时间的先后,例如需要先判断待判读遥测数据A,再判断待判读遥测数据B。

[0062] 步骤230、若是,则根据所述逻辑关系确定待判读遥测数据实例。

[0063] 其中,待判读遥测数据实例为将存在逻辑关系的待判读遥测数据作为整体添加至待判读遥测数据实例中。

[0064] 若不是,则将待判读遥测数据根据单独对应的判读规则进行判读。

[0065] 步骤240、确定与所述待判读遥测数据实例适配的所述判读规则;其中,所述待判读遥测数据实例与判读规则的适配设置为预先确定的。

[0066] 根据与待判读遥测数据实例适配的基础规则或规则模板,对判读遥测数据实例进行判读。可通过手动或查询等方式批量选择同类型的遥测数据构成待判读遥测数据实例,为待判读遥测数据实例配置相应的判读策略。

[0067] 步骤250、根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。

[0068] 本实施例在上述实施例的基础上,考虑待判读遥测数据之间是否存在逻辑关系,确定与待判读遥测数据适配的判读规则,实现独立或批量配置遥测数据的判读规则,提高遥测数据判读的灵活性。

[0069] 实施例三

[0070] 图3为本发明实施例三所提供的一种遥测数据判读装置的结构示意图。该装置可以由硬件和/或软件的方式来实现,可执行本发明任意实施例所提供的一种遥测数据判读方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图3所示,该装置包括:

[0071] 数据获取模块310,用于获取待判读遥测数据;

[0072] 判读规则确定模块320,用于根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;

[0073] 判读结果获取模块330,用于根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。

[0074] 本发明实施例通过获取待判读遥测数据;根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。解决依赖于已有的固定知识库,只能选择与各项测试数据相匹配的单个判据,不能支持对遥测数据配置多重判据进行综合判读的问题。实现多重判据对遥测数据进行综合判定,从而提高遥测数据判读的灵活性以及效率的目的。

[0075] 在上述各技术方案的基础上,可选的,判读规则确定模块320,包括:

[0076] 逻辑关系判断单元,用于判断所述待判读遥测数据之间是否存在逻辑关系;

[0077] 数据实例确定单元,用于若所述逻辑关系判断单元判断为是,则根据所述逻辑关系确定待判读遥测数据实例;

[0078] 判断规则确定单元,用于确定与所述待判读遥测数据实例适配的所述判读规则;其中,所述待判读遥测数据实例与判读规则的适配设置为预先确定的。

[0079] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述逻辑关系包括:组合关系、因果关系和时序关系中的至少一种。

[0080] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述规则模板由所述基础规则库中的基础规则根据预设逻辑关系构成。

[0081] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述装置还包括:

[0082] 基础规则创建模块,用于响应于基础规则创建请求,在所述基础规则库中创建基

基础规则；

[0083] 规则模板创建模块,用于响应于规则模板创建请求,在所述规则模板库中创建规则模板。

[0084] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述装置还包括:

[0085] 处理操作执行模块,用于对所述待判读遥测数据和/或所述待判读遥测数据的判读结果执行处理操作;其中,所述处理操作包括:显示操作、存储操作、回放操作以及删除操作中的至少一种。

[0086] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述处理操作执行模块,包括:

[0087] 回放单元,用于按照指定速率,回放所述待判读遥测数据和/或所述待判读遥测数据的判读结果。

[0088] 实施例四

[0089] 图4为本发明实施例四提供的一种设备的结构示意图,如图4所示,该设备包括处理器40、存储器41、输入装置42和输出装置43;设备中处理器40的数量可以是一个或多个,图4中以一个处理器40为例;设备中的处理器40、存储器41、输入装置42和输出装置43可以通过总线或其他方式连接,图4中以通过总线连接为例。

[0090] 存储器41作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的遥测数据判读方法对应的程序指令/模块。处理器40通过运行存储在存储器41中的软件程序、指令以及模块,从而执行设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的遥测数据判读方法。

[0091] 存储器41可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端的使用所创建的数据等。此外,存储器41可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器41可进一步包括相对于处理器40远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0092] 实施例五

[0093] 本发明实施例五还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种遥测数据判读方法,该方法包括:

[0094] 获取待判读遥测数据;

[0095] 根据所述待判读遥测数据之间的关联关系,确定判读规则;其中,所述判读规则包括:基础规则库中的基础规则和规则模板库中的规则模板中的至少一种;

[0096] 根据所述判读规则,获取所述待判读遥测数据的判读结果,以确定所述待判读遥测数据是否存在异常。

[0097] 当然,本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,其计算机可执行指令不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的遥测数据判读方法中的相关操作。

[0098] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的

部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0099] 值得注意的是,上述遥测数据判读装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0100] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

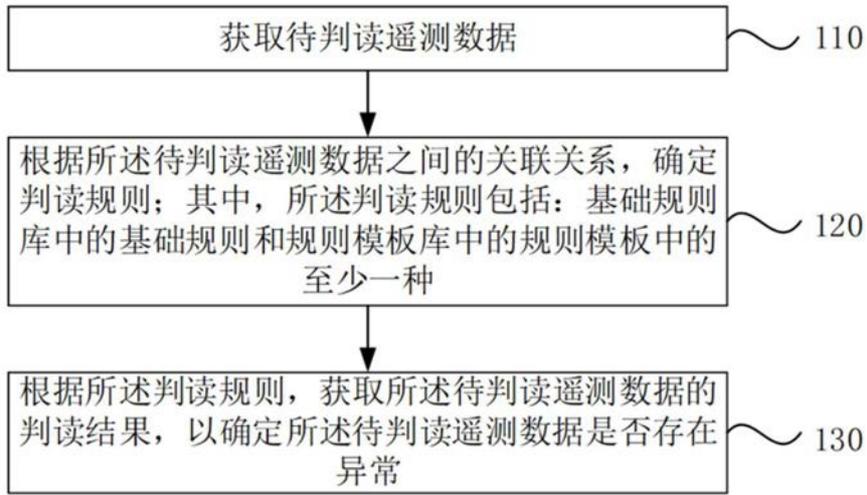


图1

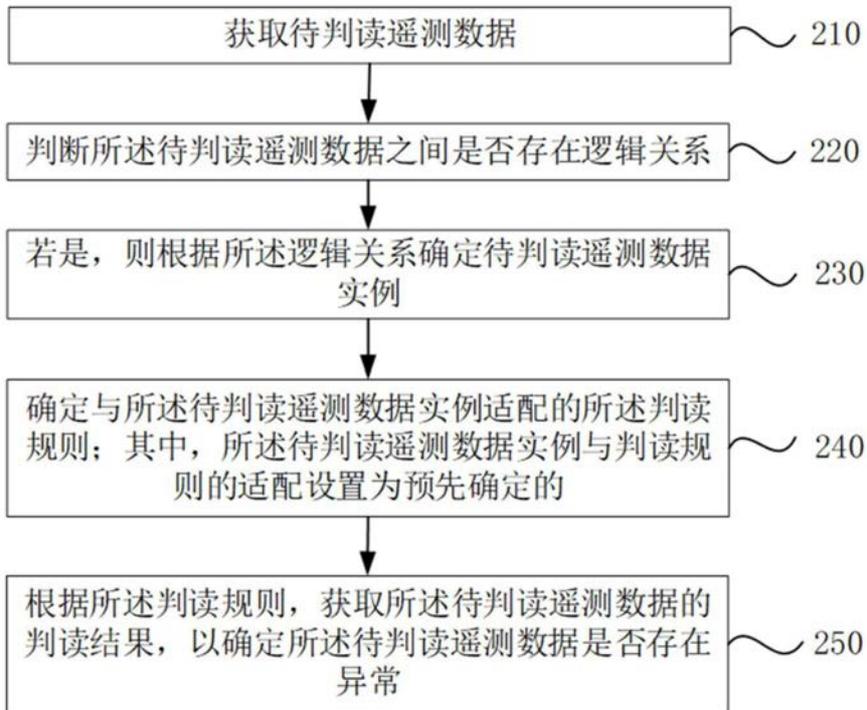


图2

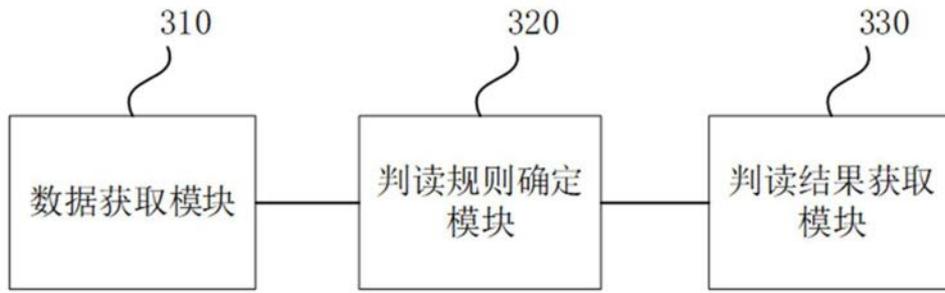


图3

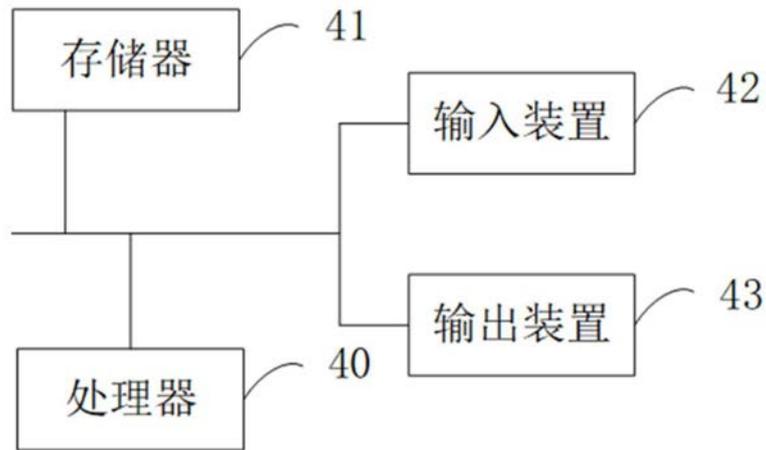


图4