



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103814501 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201180073551.5

(22)申请日 2011.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103814501 A

(43)申请公布日 2014.05.21

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.03.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2011/083266 2011.11.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/078653 EN 2013.06.06

(73)专利权人 ABB技术有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72)发明人 付海明 崔春 向乾亮 刘圣晨

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 王昭林

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 2362577 A1, 2011.08.31,

CN 102142720 A, 2011.08.03,

WO 2011011913 A1, 2011.02.03,

CN 101566641 A, 2009.10.28,

CN 101719866 A, 2010.06.02,

徐成斌等. 数字化变电站过程层GOOSE通信方案.《电力系统自动化》.2007,第31卷(第19期),

审查员 曾丽娟

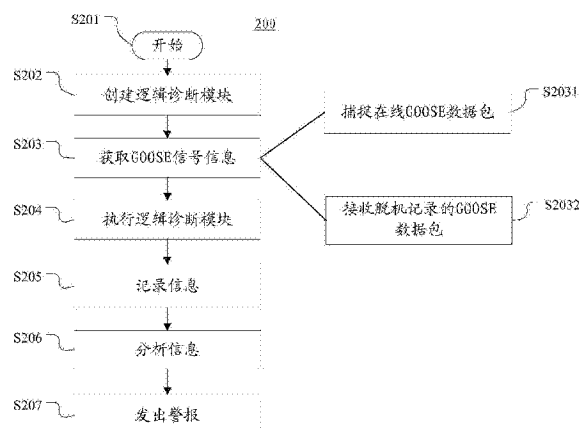
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

用于GOOSE通信的诊断

(57)摘要

本发明提供一种用于GOOSE通信的诊断。本发明实施例提供针对基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)所实施的分布式应用的逻辑的诊断的方法、装置、系统以及计算机程序产品。所述方法包括:基于针对分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块;获取GOOSE信号信息;基于GOOSE信号信息来执行至少一个逻辑诊断模块。根据本发明实施例,提供一种可行的方式,用于在线地或脱机地诊断和/或分析基于GOOSE的应用的逻辑。



1. 针对过程控制系统的分布式应用逻辑的诊断方法,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施所述分布式应用,所述方法包括:

基于针对所述分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块;

获取GOOSE信号信息;并且

基于所述GOOSE信号信息来执行所述至少一个逻辑诊断模块;其中,

执行所述至少一个逻辑诊断模块包括:将所述GOOSE信号信息分配给所述至少一个逻辑诊断模块;其中,

所述至少一个逻辑诊断模块被实施为脚本或可编程逻辑控制器(PLC),并且从所述过程控制系统的配置描述文件中获取所述数据模型;

通过对逻辑诊断模块进行编辑以解释会发生的应用情况。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,获取GOOSE信号信息包括:

捕捉所述过程控制系统中的网络上的在线GOOSE数据包以获取所述GOOSE信号信息;或者

接收所述过程控制系统的脱机记录的GOOSE数据包以获取所述GOOSE信号信息。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其中,执行所述至少一个逻辑诊断模块包括:

在所述过程控制系统的测试期间或在试运行期间或在运行期间,周期自动地执行或由GOOSE事件触发来自动地执行或者手动触发执行所述至少一个逻辑诊断模块。

4. 如权利要求1或2所述的方法,进一步包括:

记录与所述执行相关的信息;并且

当异常情况发生时分析所述信息。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述信息包括以下至少一个:GOOSE原数据包、智能电子设备(IED)信息、GOOSE控制块信息、GOOSE数据集、GOOSE事件以及诊断结果。

6. 如权利要求1或2所述的方法,其中,从由变电站自动化系统、水力发电站、风力发电系统以及分布式能量资源系统构成的组中选择所述过程控制系统。

7. 针对过程控制系统的分布式应用逻辑的诊断装置,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施所述分布式应用,所述装置包括:

创建构件,被配置成基于针对所述分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块;

获取构件,被配置成获取GOOSE信号信息;以及

执行构件,被配置成基于所述GOOSE信号信息来执行所述至少一个逻辑诊断模块;其中,

所述执行构件包括:分配构件,被配置成将所述GOOSE信号信息分配给所述至少一个逻辑诊断模块;其中,

所述至少一个逻辑诊断模块被实施为脚本或可编程逻辑控制器(PLC),并且从所述过程控制系统的配置描述文件中获取所述数据模型;

通过对逻辑诊断模块进行编辑以解释会发生的应用情况。

8. 如权利要求7所述的装置,其中,所述获取构件包括:

捕捉构件,被配置成捕捉所述过程控制系统中的网络上的在线GOOSE数据包以获取所述GOOSE信号信息;或者

接收构件,被配置成接收所述过程控制系统的脱机记录的GOOSE数据包以获取所述GOOSE信号信息。

9.如权利要求7或8所述的装置,其中,所述执行构件被进一步配置成:

在所述过程控制系统的测试期间或试运行期间或在运行期间,由周期或由GOOSE事件触发自动地执行或者手动触发执行所述至少一个逻辑诊断模块。

10.针对过程控制系统的分布式应用逻辑的诊断系统,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施所述分布式应用,所述系统包括:

至少一个处理器和包含计算机程序指令的至少一个存储器,

所述存储器和所述计算机程序指令被配置成使设备执行如下操作:

基于针对所述分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块;

获取GOOSE信号信息;并且

基于所述GOOSE信号信息来执行所述至少一个逻辑诊断模块;其中,

执行所述至少一个逻辑诊断模块包括:将所述GOOSE信号信息分配给所述至少一个逻辑诊断模块;其中,

所述至少一个逻辑诊断模块被实施为脚本或可编程逻辑控制器(PLC),并且从所述过程控制系统的配置描述文件中获取所述数据模型;

通过对逻辑诊断模块进行编辑以解释会发生的应用情况。

用于GOOSE通信的诊断

技术领域

[0001] 本发明的实施例大体上涉及过程控制(PC)系统。更特别地,本发明的实施例涉及用于诊断用于变电站自动化系统(SAS)的面向通用对象的变电站事件(GOOSE)应用逻辑的方法、装置、系统及计算机程序产品。

背景技术

[0002] 变电站可以包括诸如电力电缆、传输线、母线、交换机、电力变压器和仪表变压器等的主要设备,这些设备可以被布置在开关场和/或间隔(bay)中。这些主要设备通过变电站自动化系统(SAS)以自动化的方式进行操作。示例性SAS包括二次设备(称为智能电子设备(IED)),二次设备负责保护、控制并监控所述主要设备。从逻辑上,SAS的结构可以被划分成三个层级,即变电站级、间隔级和过程级。IED可以被分配给这些级。

[0003] 通常,分布式应用对于SAS是必要且重要的。通过IED之间的数据交换可以实现诸如遍及全站的互锁应用、分布式保护协调等的分布式应用。IED之间的数据交换(也被称为横向通信)基于点对点通信。传统上,通过相关的IED之中的硬件来实施分布式应用,并且通过IED中的专用输入/输出(I/O)卡来执行数据的转移。

[0004] 随着国际标准IEC61850的引入,数字式变电站迅速发展并成为SAS设计中的趋势。数字式变电站采用工业以太网网络作为贯穿整个应用领域的通信总线。对于时序要求严格的基于事件的消息,IEC61850直接在通信栈的以太网链路层上指定面向通用对象的变电站事件(GOOSE)。GOOSE是基于工业以太网网络上的点对点通信的在IED之间提供快速可靠的数据交换的机制。相应地,GOOSE成为实施上文提到的分布式应用的重要途径。

[0005] GOOSE具有许多优点,包括(例如)减少布线、更可靠、实时、更大容量、种类更多且更加复杂的信号、以及易于维护。然而,由于在GOOSE网络上传输的信号是虚拟的且不可见的,当异常情况发生时很难对其进行诊断和分析。因此,需要用于对GOOSE通信进行诊断和/或分析的技术。

发明内容

[0006] 存在一些涉及用于诊断GOOSE通信的方法的工具或文件。然而,这些方法仅诊断GOOSE消息的异常传输行为(诸如连接中断,以及GOOSE消息的丢失、风暴和传输性能),而无法解决对应用层上基于GOOSE所实施的分布式应用(简称为基于GOOSE的分布式应用)的逻辑进行诊断的问题。

[0007] 因此,期望在本领域中提供一种可行的方式,用于诊断基于GOOSE的分布式应用的逻辑。还期望提供一种方式,用于当异常情况发生时分析基于GOOSE分布式应用的逻辑。

[0008] 为了更好地解决一个或多个所关心的问题,在本发明的第一个方面,提供一种针对过程控制系统的分布式应用的逻辑的诊断方法,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施分布式应用。该方法包括:基于针对分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块;获取GOOSE信号信息;基于GOOSE信号信息来执行至少一个逻辑诊断模块。

[0009] 在一个实施例中,至少一个逻辑诊断模块可以被实施为脚本,例如可执行的脚本。在另一个实施例中,至少一个逻辑诊断模块可以被实施为可编程逻辑控制器(PLC)。

[0010] 在一些实施例中,从过程控制系统的配置文件中获取数据模型。进一步地,从由SCD文件、CID文件和ICD文件构成的组中选择配置描述文件。

[0011] 在一个实施例中,获取GOOSE信号信息包括捕捉过程控制系统中的网络上的在线GOOSE数据包以获取GOOSE信号信息。作为替代地,在另一个实施例中,获取GOOSE信号信息包括接收过程控制系统的脱机记录的GOOSE数据包以获取GOOSE信号信息。

[0012] 在一个实施例中,执行至少一个逻辑诊断模块包括将GOOSE信号信息分配给数据模型。在另一个实施例中,执行至少一个逻辑诊断模块包括将GOOSE信号信息分配给逻辑诊断模块。

[0013] 在进一步的实施例中,执行至少一个逻辑诊断模块包括在过程控制系统的测试期间或在试运行期间或在运行期间,由周期或GOOSE事件触发来手动地或自动地执行至少一个逻辑诊断模块。

[0014] 此外,该方法进一步可以包括:记录与所述执行相关的信息;当异常情况发生时分析该信息。该信息可以包括以下至少一个:GOOSE原数据包、IED信息、GOOSE控制块信息、GOOSE数据集、GOOSE事件以及诊断结果。

[0015] 在又一个实施例中,该方法进一步可以包括当异常情况发生时发出警报。

[0016] 在本发明的实施例中,可以从由变电站自动化系统、水力发电站、风力发电系统以及分布式能量资源系统构成的组中选择过程控制系统。

[0017] 在本发明的第二个方面,提供一种针对过程控制系统的分布式应用的逻辑的诊断装置,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施分布式应用。该装置包括创建构件、获取构件以及执行构件,创建构件被配置成基于针对分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块,获取构件被配置成获取GOOSE信号信息,执行构件被配置成基于GOOSE信号信息来执行至少一个逻辑诊断模块。

[0018] 在本发明的第三个方面,提供一种针对过程控制系统的分布式应用的逻辑的诊断系统,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施分布式应用。该系统包括至少一个处理器和包含计算机程序指令的至少一个存储器。存储器和计算机程序指令被配置成使设备执行如下操作:基于针对分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块;获取GOOSE信号信息;基于GOOSE信号信息来执行至少一个逻辑诊断模块。

[0019] 在本发明的第四个方面,提供一种针对过程控制系统的分布式应用的逻辑的诊断的计算机程序产品,其中,基于面向通用对象的变电站事件(GOOSE)来实施分布式应用。计算机程序产品包括至少一个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质具有存储在其中的计算机可读程序指令。计算机可读程序指令包括:用于基于针对分布式应用的数据模型创建至少一个逻辑诊断模块的程序指令;用于获取GOOSE信号信息的程序指令;用于基于GOOSE信号信息执行至少一个逻辑诊断模块的程序指令。

[0020] 可以实施说明书中所描述的主题的特定实施例以实现下述一个或多个优点。

[0021] 由于说明书中所描述的技术的特定实施例,使用横向通信很容易地诊断来自用于分布式应用功能的不同的IED的GOOSE信号之间的、基于GOOSE的分布式应用的逻辑交互。进一步地,很容易配置一个覆盖任何分布式应用情况或任何过程控制系统的逻辑诊断模

块。此外,可以在线诊断基于GOOSE的分布式应用逻辑而不打断正常的操作。还可以脱机诊断基于GOOSE的分布式应用逻辑。而且,通过记录并分析诊断结果,很容易了解确切的异常情况。

[0022] 当结合附图阅读时,还将从具体实施例的下文描述中理解本发明的实施例的其它特征和优点,其中,附图示出(例如通过举例的方式)本发明实施例的原理。

附图说明

[0023] 下文将参考附图对本发明的实施例(示例意义上所提出的)及其优点进行更加详细地说明,其中:

[0024] 图1是数字式变电站自动化系统的示意图;

[0025] 图2是示意性地示出根据本发明实施例的用于基于GOOSE的分布式应用的逻辑的诊断方法的流程图;

[0026] 图3是根据本发明实施例的用于基于GOOSE的分布式应用的逻辑的诊断装置的示意框图;以及

[0027] 图4是计算机系统的示意框图,在其中可以实施本发明的实施例。

[0028] 各幅图中相同的附图标记和标示指代相同的元件。

具体实施方式

[0029] 在下文中,将参考说明性的实施例对本发明的理念和精神进行描述。应当理解的是,为本领域技术人员提供的所有这些实施例仅用来更好地理解本发明并进一步实施本发明,而不是用来限制本发明的范围。

[0030] 如上文所提到的,GOOSE是实施各种分布式应用的重要途径。方便起见,如在此所使用的,术语“基于GOOSE的分布式应用”、“基于GOOSE的应用”、“GOOSE分布式应用”或“GOOSE应用”可以被交替地用来指基于GOOSE实施的一个分布式应用或两个或多个分布式应用的组合。如在此所使用的,术语“基于GOOSE的分布式应用逻辑”、“基于GOOSE的应用逻辑”或GOOSE应用逻辑”可以被交替地用来指基于GOOSE实施的分布式应用的逻辑。

[0031] 为了说明本发明的理念和精神,提供数字式SAS作为示例。然而,本发明的理念和精神不限于在变电站自动化系统中使用,同样可以应用到例如具有标准化配置描述的其它过程控制系统。例如,IEC61850也是用于水力发电站、风力发电系统以及分布式能量资源(DER)的可接受的标准。

[0032] 图1示出数字式变电站自动化系统(SAS)100的结构示意图。

[0033] 如图1所示,用智能的主要设备101和网络连接的二次设备(称为智能电子设备IED)分层地构建数字式SAS100。根据IEC61850的标准,SAS100被逻辑地划分为过程级102、间隔级103和变电站级104。IED可以被分配给这三个级。图1示例性地示出SAS100包括一个或多个站IED S1、S2,一个或多个间隔IED B1、B2以及一个或多个过程IEDP1、P2。

[0034] GOOSE是用于满足快速消息需要的IEC61850标准中的机制。GOOSE在多个IED之间实现高可靠性的且实时的通信。除了传输实时跳闸信号、间隔逻辑互锁以及同步检查等以外,GOOSE已经成为SAS中针对分布式应用功能的非常重要的部分。

[0035] 然而,到目前为止,GOOSE测试仅在委任(commi ssi on)期间完成,并且,由于测试

仿真的限制,很难包括现场所有情况。此外,GOOSE测试非常依赖于测试员的经验和技术。有时,分布式逻辑测试几乎无法手动完成。特别地,当GOOSE应用逻辑情况在SAS运行期间发生异常时,用户很难了解确切的异常情况。例如,用户很难了解异常情况何时发生、如何发生、性能如何以及如何将异常情况记录下来用于故障分析。

[0036] 在下文中,用一对用于分布式跳闸应用的逻辑信号(即跳闸和位置)作为示例来阐明上述问题。在这个示例中,假设有两个IED,即IEDA和IEDB。跳闸信号从IEDA到IEDB,而位置信号从IEDB到IEDA。跳闸和位置已经是一对逻辑链路,它们在SAS配置文件中已被预先定义。

[0037] 在正常情况下,当跳闸信号被触发时,位置信号应被更改为开路状态,并且存在适当的延迟。然而,当SAS中有故障时,会发生某些异常情况。例如,这些异常情况可以是以下实例。在跳闸信号被触发后,位置信号无法在数毫秒内被更改为开路状态。因此,位置信号处于错误状态。根据现有技术,当上述情况发生时,用户很难了解确切的异常情况。

[0038] 为了克服上述问题,本发明的主要目的是提供用于诊断基于GOOSE的应用逻辑的可行方式。

[0039] 在下文中,将参考根据本发明实施例的方法、装置(系统)以及计算机程序产品的流程图和/或框图对本发明进行描述。应当理解的是,本发明的流程图和/或框图中的每个框以及流程图和/或框图中每个框的组合都可以由计算机程序指令实施。计算机程序指令可以被提供给通用计算机的处理器、专用计算机的处理器或其它可编程数据处理装置的处理器,从而制造出一种机器,使得通过计算机或其它可编程数据处理装置执行的这些指令构成用于实施流程图和/或框图的框中所规定的功能/操作的方法。

[0040] 图2是示意性地示出根据本发明实施例的用于过程控制系统(例如SAS)的基于GOOSE应用的逻辑的诊断方法200的流程图。如图2所示,方法200在步骤S201开始,并进入步骤S202,在步骤S202处基于用于基于GOOSE应用的数据模型创建至少一个逻辑诊断模块。

[0041] 在一些实施例中,可以从过程控制系统的配置描述文件中获取数据模型。具体地,配置描述文件可以从外部设备输入。

[0042] 为了描述并配置SAS,已在IEC61850中定义了具体的变电站配置描述语言(SCL)。SCL文件包含GOOSE通信参数和SAS的工程实例数据结构。

[0043] SCL文件可以是SCD或CID/ICD文件。变电站配置描述(.SCD)文件是详细描述该变电站配置的文件。被配置的IED描述(.CID)文件用于IED配置工具和IED之间的通信。IED能力描述(.ICD)文件描述考虑中的IED的数据模型和通信服务。这些配置文件在变电站工程配置之后被生成为变电站配置文件。基于IEC61850的配置文件包含多种专用数据模型,例如“变电站”、“IED”、“通信(Communication)”等等。如果基于GOOSE的任何分布式应用被应用到过程级、间隔级、或站级,则配置文件中必须有GOOSE配置的信息(例如GOOSE通信参数)。

[0044] 因此,输入的SCL文件可以被用来创建逻辑诊断模块。在本发明的一个实施例中,通过解析SCL文件,可以从通信(Communication)和IED部分获取数据模型。通常,数据模型可以包括(但不限于)GOOSE信号的输入资源和输出资源、GOOSE控制程序块、GOOSE数据集以及初始化的GOOSE通信参数。数据模型可以在存储器中被缓存。

[0045] 根据一些实施例,基于工程数据模型可以创建逻辑诊断模块。例如,如上文所提到

的,跳闸和位置信号是一对逻辑链路。例如,当跳闸信号被触发时,位置信号应被更改为开路状态,并且存在适当的延迟(例如50ms)。因此,基于跳闸和位置逻辑链路可以创建示例性逻辑诊断模块。具体地,示例性逻辑诊断模块可以涉及响应于跳闸信号的触发,以在100ms之后检查位置信号。在本发明进一步的实施例中,工程师可以对逻辑诊断模块进行编辑,以解释会发生的任何应用情况。作为示例,为了考虑位置信号超出正常延迟时间被返回的异常情况,可以用1s或10s代替上述延迟时间(即100ms)。根据在工程期间GOOSE实际的应用配置,逻辑诊断模块的创建取决于用户(例如工程师)想做什么。通过这种方式,用户可以自由地配置逻辑诊断模块,以包含任何的应用情况。

[0046] 进一步地,可以在逻辑诊断模块中定义执行规则。在本发明的一个实施例中,执行规则可以被定义为根据周期自动地执行逻辑诊断模块。在本发明另一个实施例中,执行规则可以被定义为根据某个GOOSE事件触发(诸如GOOSE信号信息的改变)来自动执行逻辑诊断模块。在本发明又一个实施例中,执行规则可以被定义为手动地执行逻辑诊断模块。

[0047] 在一个实施例中,逻辑诊断模块可以被实施为脚本,例如可执行的脚本。脚本可以用任何形式的编程语言(包括编译语言或解释语言)进行编写。

[0048] 在另一个实施例中,逻辑诊断模块可以被实施为可编程逻辑控制器(PLC)。PLC是用于机电过程(诸如对工厂装配线的机械控制)的自动化的数字式计算机。PLC是用于工程自动化过程的标准化实施。例如,IEC61131是IEC组织针对PLC的开放的国际标准。因此,基于所期望的功能,本领域技术人员很容易构建PLC。在此省略了关于PLC的详细描述。

[0049] 在逻辑诊断模块已被创建之后,方法200可以进入步骤S203,在步骤S203中可以获取GOOSE信号信息。GOOSE信号信息可以是用于GOOSE 信号的值。

[0050] 在本发明的一个实施例中,可以在子步骤S2031中获取GOOSE信号信息,在子步骤S2031中可以在线捕捉所述过程控制系统的网络上的GOOSE数据包。已捕捉的GOOSE数据包随后被解码为GOOSE信号信息。在本发明的一些实施例中,可以实时地捕捉SAS的网络上的所有GOOSE数据包。按照这种方式,始终可以获取最新的GOOSE信号值,用于以后的诊断。本领域技术人员可以理解的是,可以使用已知的或未来开发的任何适当的技术手段来获取GOOSE数据包。就这一点而言不限制本发明的范围。

[0051] 在本发明的另一个实施例中,可以在子步骤S2032处获取GOOSE信号信息,在子步骤S2032中从一些外部存储器可以输入脱机记录的GOOSE数据包。相似地,GOOSE数据包可以被解码为GOOSE信号信息。

[0052] 在又一个实施例中,可以手动输入GOOSE信号信息。

[0053] 然后,方法200进入步骤S204,在步骤S204中,方法200基于GOOSE信号信息执行至少一个逻辑诊断模块。

[0054] 在一个实施例中,执行步骤可以包括将GOOSE信号信息分配给数据模型。于是,将在数据模型上执行逻辑诊断模块。在另一个实施例中,执行可以包括将GOOSE信号信息分配给逻辑诊断模块而不用访问数据模型。

[0055] 在一些实施例中,根据逻辑诊断脚本中定义的执行规则可以实施执行步骤。换句话说,由周期或GOOSE事件触发可以手动地或自动地实施执行步骤。例如,考虑如下实施例:由GOOSE事件触发(诸如跳闸信号事件)来执行逻辑诊断模块。当获取到(例如捕捉到)包含跳闸信号的GOOSE数据包时,通过对该GOOSE数据包进行解码得到跳闸信号,随后,跳闸信号

被写进存储器中的数据模型或被输入到步骤S202中创建的逻辑诊断模块。响应于跳闸信号的变化,示例性诊断模块被触发以进行针对分布式跳闸应用的诊断。例如,根据逻辑诊断模块,100ms之后逻辑诊断模块将读出相应的位置信号事件,并且位置信号事件的值将与一个参考值进行比较以确定GOOSE应用逻辑是否正确。在一些实施例中,在SAS测试期间、或在控制系统的试运行期间、或在控制系统的运行期间,可以实施这样的执行步骤。在一些实施例中,自动地或应关心信息的人员(例如终端用户或工程师等)的请求而给出基于逻辑诊断模块的结果。

[0056] 可选地,方法200可以进一步包括步骤S205。在步骤S205中,对与逻辑诊断模块的执行相关的信息进行记录。诊断结果可以触发该记录步骤,以将相关信息记录到文件或历史数据库中。例如,这种信息可以包括(但不限于)GOOSE原数据包、IED信息、GOOSE控制块信息、GOOSE数据集、GOOSE事件以及诊断结果。

[0057] 异常情况发生时,方法200可以进一步包括步骤S206,在步骤S206中基于所述执行的结果(例如,根据记录的信息)可以实施分析。在本发明的一个实施例中,还可以对GOOSE传输性能进行分析。

[0058] 此外,方法200可以包括当异常情况发生时发出警报的步骤S207。警报可以是任何形式的信号,诸如可听见的信号、可看见的信号或可感觉到的信号。

[0059] 上文对根据本发明实施例的针对基于GOOSE的分布式应用的逻辑的诊断方法进行了描述。应当注意的是,上文的描写仅是示例性的,而非对本发明的限制。在本发明的其它实施例中,该方法可以包括更多、或更少、或不同的步骤,并且各步骤的顺序也可以不同于所描写的顺序。例如,在一些实施例中,可以省略上述一个或多个可选的步骤。在一些实施例中,步骤S203可以先于步骤S202发生或与步骤S202同时发生。每个步骤的具体的实施例可以不同于所描写的实施例。所有这些改变均落入本发明的精神和范围内。

[0060] 图3是根据本发明实施例的针对过程控制系统(例如SAS)的基于GOOSE的分布式应用的逻辑的诊断装置300的示意性框图。

[0061] 如图3所示,装置300可以包括创建构件302、获取构件303以及执行构件305,创建构件302被配置成基于针对分布式应用的数据模型来创建至少一个逻辑诊断模块,获取构件303被配置成获取GOOSE信号信息,执行构件305被配置成基于GOOSE信号信息来执行至少一个逻辑诊断模块。

[0062] 在本发明的一些实施例中,可以从过程控制系统的配置描述文件中获取数据模型。进一步地,配置描述文件是IEC61850标准中所定义的SCL文件,可以是SCD文件或CID/ICD文件。在过程控制系统的工程配置之后生成这些配置文件,因而数据模型可以是工程数据模型。在本发明的一个实施例中,可以从外部设备输入所述配置描述文件。

[0063] 在本发明的一些实施例中,通过解析SCL文件,可以从所述通信和所述IED部分获取数据模型。数据模型可以在存储器中被缓存。

[0064] 在本发明的一些实施例中,创建构件302可以被配置成基于工程数据模型来创建逻辑诊断模块。具体地,根据在工程期间GOOSE实际的应用配置,根据用户(例如工程师)想做什么来创建所述逻辑诊断模块。

[0065] 在一些实施例中,创建构件302可以被配置成定义所述逻辑诊断模块中的执行规则。例如,执行规则可以被定义为由周期或由某个GOOSE事件触发(诸如GOOSE信号信息的改

变)而手动地或自动地执行逻辑诊断模块。

[0066] 在一个实施例中,逻辑诊断模块可以被实施为脚本,例如可执行的脚本。脚本可以用任何形式的编程语言(包括编译语言或解释语言)进行编写。在另一个实施例中,逻辑诊断模块可以被实施为可编程逻辑控制器(PLC)。

[0067] 在本发明的一个实施例中,获取构件303可以包括捕捉构件3031,捕捉构件3031被配置成捕捉所述过程控制系统中的网络上的在线GOOSE数据包。随后,可以将GOOSE数据包解码为GOOSE信号信息,GOOSE信号信息被分配给存储器中的数据模型或被分配给逻辑诊断模块。因为捕捉构件3031实时地捕捉GOOSE数据包,所以始终可以连续地获取用于诊断的最新的GOOSE信号值。

[0068] 在本发明另一个实施例中,获取构件303可以包括接收构件3032,接收构件3032被配置成接收所述过程控制系统的脱机记录的GOOSE数据包。相似地,可以将GOOSE数据包解码为GOOSE信号信息。

[0069] 可以从一个组来选择所述过程控制系统,该组由变电站自动化系统(SAS)、水力发电站、风力发电系统以及分布式能量资源系统构成。所述过程控制系统遵守IEC61850标准。配置描述文件可以是SCL文件,例如SCD文件或CID/ICD文件。

[0070] 在本发明的一些实施例中,执行构件304可以包括分配构件,分配构件被配置成将GOOSE信号信息分配给数据模型或分配给逻辑诊断模块。在本发明的一些实施例中,执行构件304可以被配置成由周期或由GOOSE事件触发来手动地或自动地执行逻辑诊断模块。在本发明的一些实施例中,执行构件304可以被配置成在测试期间、或在过程控制系统的试运行期间或在过程控制系统的运行期间进行执行。在一些实施例中,自动地或应关心信息的人员(例如终端用户或工程师等)的请求而给出基于逻辑诊断模块的结果。

[0071] 可选地,装置300可以进一步包括记录构件305、分析构件306以及发布构件307。

[0072] 记录构件305被配置成对与执行有关的信息进行记录。在本发明的一些实施例中,记录构件305可以被诊断结果触发,以将相关信息记录到文件或历史数据库中。例如,这种信息可以包括(但不限于)GOOSE原数据包、IED信息、GOOSE控制块信息、GOOSE数据集、GOOSE事件以及诊断结果。

[0073] 分析构件306可以被配置成对执行结果进行分析,例如基于所记录的信息对执行结果进行分析。作为替代方式,分析构件306可以直接从执行构件304接收相关信息。在本发明的一个实施例中,分析构件306可以进一步被配置成分析GOOSE传输性能。

[0074] 发布构件307可以被配置成当异常情况发生时发出警报。警报可以是任何形式的信号,诸如可听见的信号、可看见的信号或可感觉到的信号。

[0075] 应当理解的是,装置300中包含的模块302-307中的每个模块均对应于图2所示出的方法200的每个步骤。因此,上文参考方法200描述的操作和特征同样适用于装置300以及其中的模块,在这里省略了对这些操作和特征的详细描述。

[0076] 应当理解的是,装置300中上述模块的划分是示例性的而非限制性的。例如,在上文的描述中单个模块的功能也可以由多个模块实现。反之亦然,上文描述的多个模块也可以由单个模块实现。就这一点而言,不限制本发明的范围。

[0077] 图4是计算机系统的示意框图,其中可以实施本发明的实施例。

[0078] 如图4所示的计算机系统包括CPU(中央处理器)401、RAM(随机存取存储器)402、

ROM(只读存储器)403、系统总线404、硬盘控制器405、键盘控制器406、串行接口控制器407、并行接口控制器408、显示控制器409、硬盘410、键盘411、串联外围设备412、并联外围设备413以及显示器414。在这些部件中,连接到系统总线404的部件包括CPU401、RAM402、ROM403、硬盘控制器405、键盘控制器406、串行接口控制器407、并行接口控制器408以及显示控制器409。硬盘410连接到硬盘控制器405;键盘411连接到键盘控制器406;串联外围设备412连接到串行接口控制器407;并联外围设备413连接到并行接口控制器408;显示器414连接到显示控制器409。

[0079] 仅出于示例性的目的示出图4中的结构框图,该结构框图不用于限制本发明。在一些情况下,可以根据需要增加或减少一些设备。

[0080] 本领域技术人员应当理解本发明可以具体表现为系统、方法或计算机程序产品。相应地,本发明可以采用全部硬件的表现形式、全部软件(包括固件、常驻软件、微代码等)的表现形式或软件方面和硬件方面组合的表现形式,在此,所有这些形式通常被称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,本发明还可以采用计算机程序产品的形式,计算机程序产品具体包含在表示为任何有形的介质中,该介质具有具体包含在其中的计算机可用的程序代码。

[0081] 附图中的流程图和框图示出根据本发明多个实施例的体系结构、功能、系统、方法以及计算机程序产品的可能的实施方式的操作。就这一点而言,流程图或框图中的每个框可以代表一个模块、程序段或一部分代码,其中,所述模块、程序段或一部分代码包括用于实施具体逻辑功能的一个或多个可执行的指令。还应当注意的是,在一些可替代的实施中,框中所指出的功能会不同于附图中所指出的顺序。例如,取决于所涉及的功能,实际上可以基本同时地执行连续示出的两个框,或者,有时可以按照相反顺序执行这两个框。还应当注意的是,框图和/或流程图的每个框以及框图和/或流程图中的多个框的组合可以由专用的基于硬件的系统来实施,该系统执行具体的功能或操作、或由专用硬件和计算机指令的组合来实施。

[0082] 虽然说明书包含许多具体的实施细节,但是,这些细节不应构成对所要保护的任何实施的范围的限制,而是应作为针对特定实施方式的特定实施例的特征的描述。说明书中在独立的实施例下所描述的某些特征还可以在单个实施例中以组合的形式被实施。相反地,在单个实施例下所描述的多种特征还可以分别在多个实施例中单独实施或在任何适当的子组合中实施。而且,尽管上文以某些组合的形式或甚至是最初要保护的形式对特征进行了描述,但是,要保护的组合中的一个或多个特征在某些情况下可以从该组合中分离,并且要保护的组合可以指向子组合或子组合的变体。

[0083] 相似地,虽然附图中以特定顺序对操作进行了描述,但是,这不应理解为要求这些操作按照所示出的特定顺序或按照先后顺序进行实施(或要求所有示出的操作都被实施)来达到所期望的结果。在某些情况下,多任务及并行处理是有利的。而且,上文所描述的实施例中多种系统部件的分离不应理解为所有实施例中都要求这种分离,应当理解的是,所描述的程序部件和系统通常可以在单个软件产品中被集成在一起或被封装进多个软件产品中。

[0084] 上面对说明书中所描述的主题的特定实施例进行了描述。其它实施例也在随附权利要求的范围内。例如,权利要求中所列举的动作还可以以不同的顺序实施,并且仍然能实

现所期望的结果。作为一个示例,附图中所描绘的过程不要求已示出的特定顺序(或先后顺序)来达到所期望的结果。在某些实施中,多任务和并行处理是有利的。

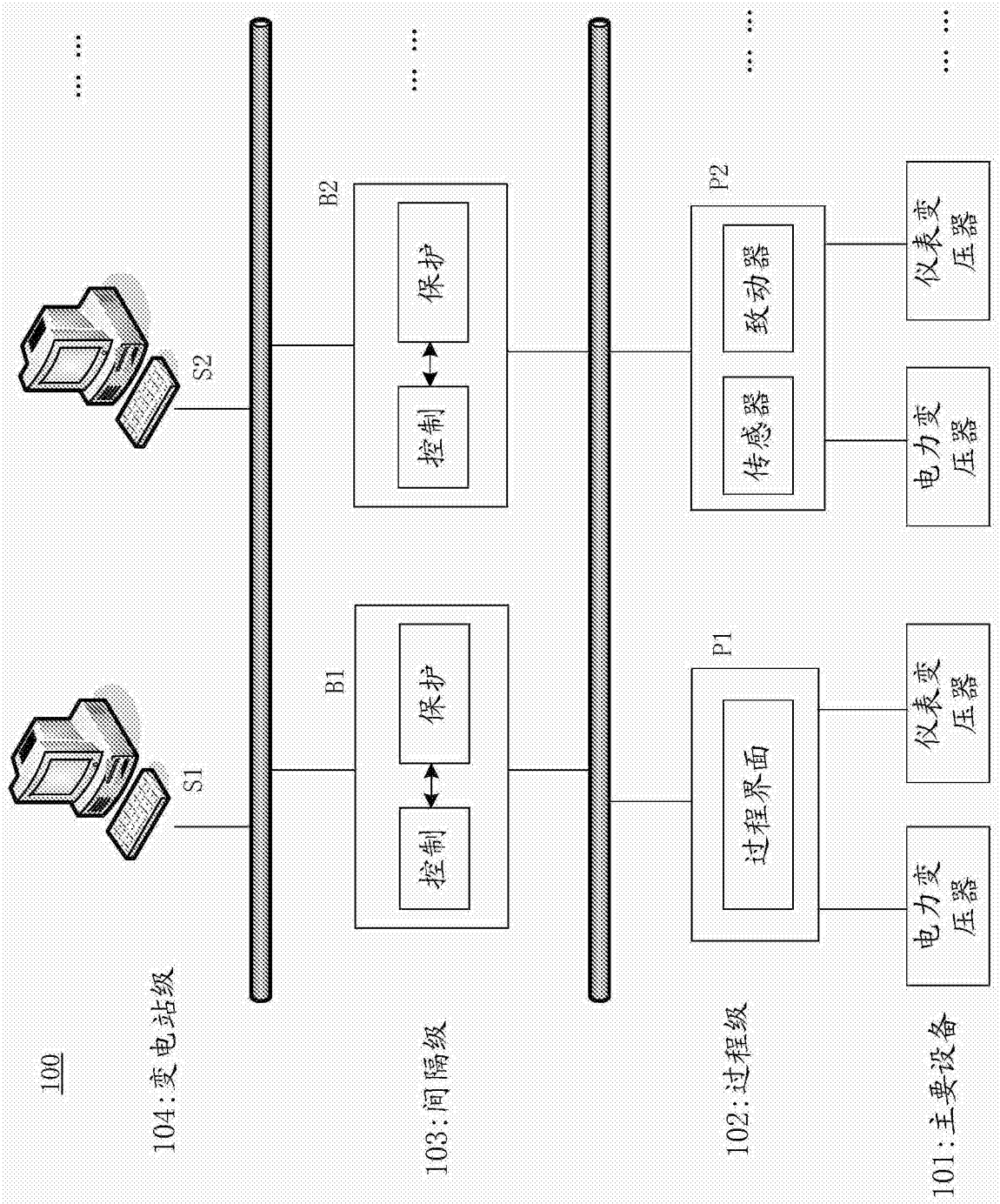


图1

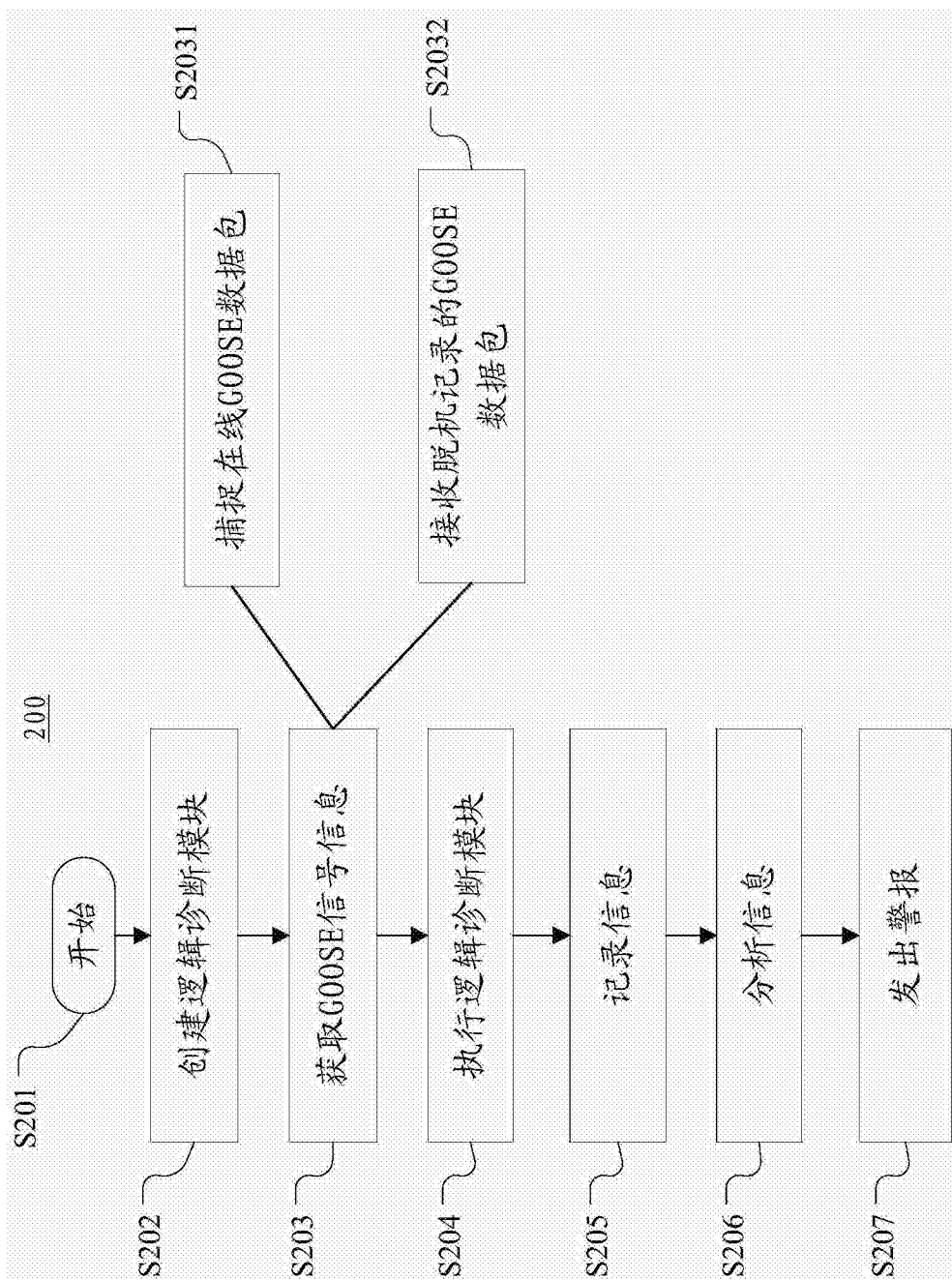


图2

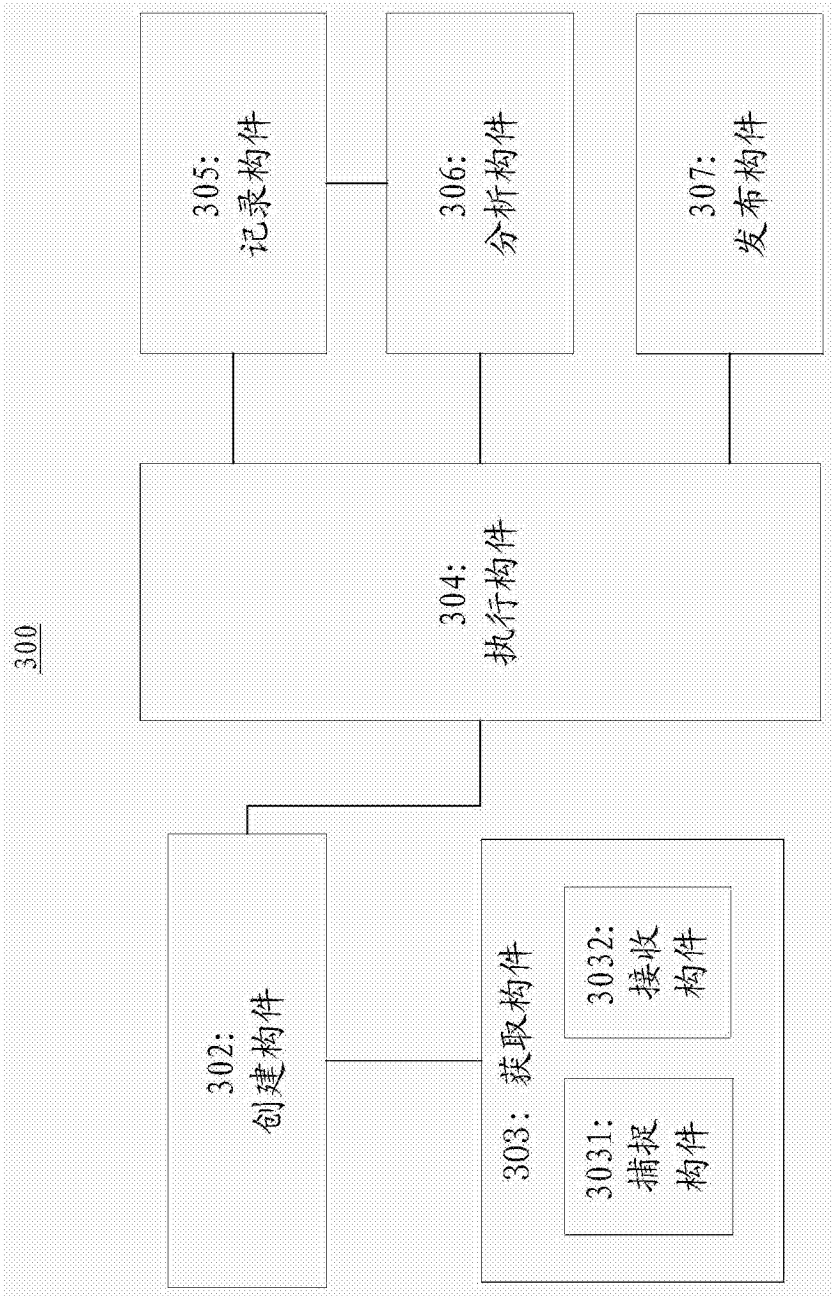


图3

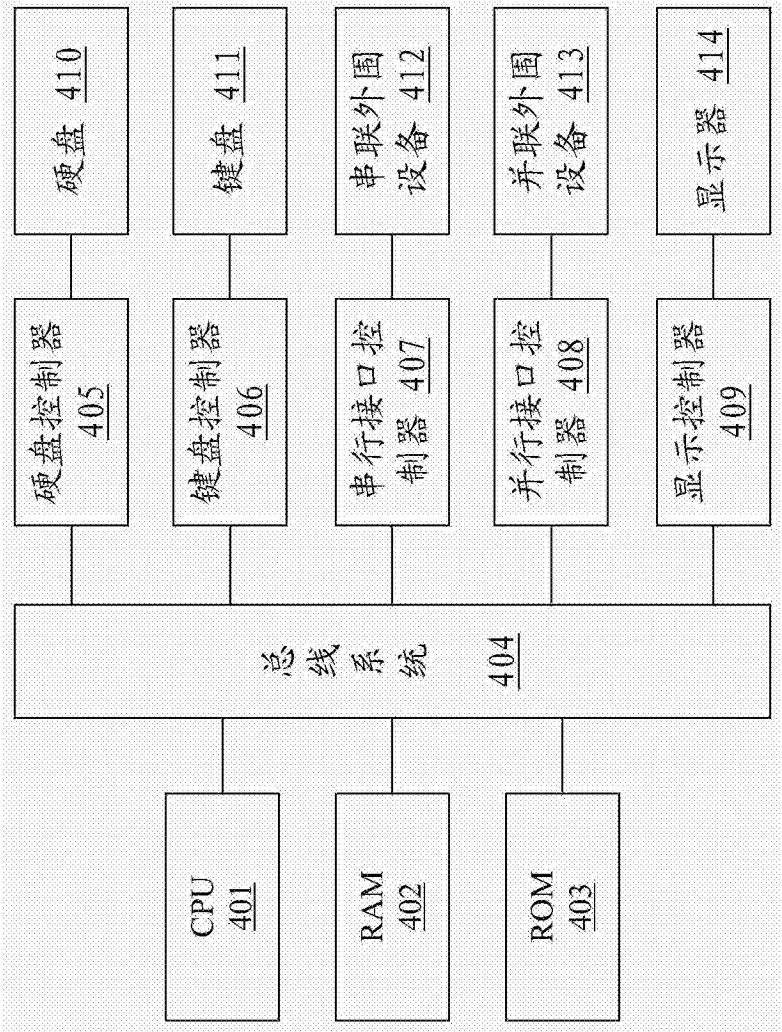


图4