

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103250112 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201180057489. 0

代理人 周靖 郑霞

(22) 申请日 2011. 09. 28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G05B 23/02 (2006. 01)

12/895, 124 2010. 09. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 05. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/053659 2011. 09. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02012/044673 EN 2012. 04. 05

(71) 申请人 施耐德电气美国股份有限公司

地址 美国伊利诺斯州

(72) 发明人 查德·安德鲁·劳埃德

托尼·约翰逊 杰米·麦奎兰

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

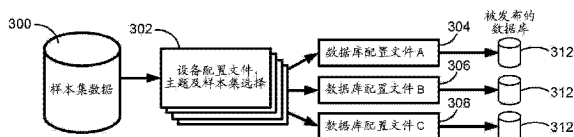
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

使用由真实时间-数值数据生成的数据库配置文件的功率监控设备模拟

(57) 摘要

一种使用来自汇集自真实的设备的外部数据库的数据对系统测试和模拟的系统和方法。所述系统包括外部数据库接口,用于接入外部数据库。外部数据库包括多个类别的、从电气设备收集的时间-数值的数据。导入器将多个类别的时间-数值的数据之一转换成公共数据格式的对应主题。设备配置器耦合到导入器以创建包括所转换的主题的设备配置文件。数据库配置器创建表示包括由所述设备配置文件定义的设备系统以及包括所述类别的时间-数值的数据的数据库配置文件。



1. 一种用于生成测试数据库的系统,所述系统包括:

外部数据库接口,所述外部数据库接口用于接入外部数据库,所述外部数据库包括从电气设备收集的多个类别的时间-数值的数据;

导入器,所述导入器用于将所述多个类别的时间-数值的数据中的一个类别的时间-数值数据转换成公共数据格式的对应主题;

设备配置器,所述设备配置器耦合到所述导入器以创建包括所转换的主题的设备配置文件;以及

数据库配置器,所述数据库配置器用于创建数据库配置文件,所述数据库配置文件表示包括由所述设备配置文件定义的设备的系统并包括所述类别的时间-数值数据。

2. 如权利要求1所述的系统,还包括:发布器,所述发布器耦合到所述数据库配置器以将所述数据库配置文件发布到外部输出数据库。

3. 如权利要求1所述的系统,还包括:通信接口,所述通信接口耦合到所述数据库配置器,所述通信接口将所述数据库配置文件发送到监控系统以便对所述监控系统模拟生成实际数据。

4. 如权利要求1所述的系统,其中,所述导入器允许通过将所述类别的数据中的时间改变到新的时间来修改时间-数值数据。

5. 如权利要求1所述的系统,其中,所述导入器允许通过算数运算来修改所述类别的时间-数值数据。

6. 如权利要求5所述的系统,其中,所述算数运算包括将数值加上所述数据、除所述数据或乘以所述数据。

7. 如权利要求1所述的系统,其中,所述设备配置文件被用于创建第二系统的第二数据库配置文件。

8. 如权利要求1所述的系统,其中,所述设备配置文件被复制,用于所述数据库配置文件中的多个设备。

9. 如权利要求1所述的系统,其中,所述公共数据格式具有多个主题,所述多个主题与所述多个类别的时间-数值的数据中的至少一些匹配,并且所述导入器允许选择所述多个主题中的任何一个来转换以匹配所述多个外部数据库时间-数值对,其中,所述设备配置文件包括所述多个主题中多于一个的主题。

10. 如权利要求1所述的系统,还包括具有多个设备配置文件的设备配置文库,其中,所创建的设备配置文件存储在所述设备配置文库中,并且所述数据库配置文件包括多个不同的设备,其中所述多个不同的设备中的每一个由所述多个设备配置文件中的一个来定义。

11. 一种用于生成测试数据库的方法,所述方法包括:

通过接口接入外部数据库,所述外部数据库包括从电气设备收集的多个类别的时间-数值的数据;

将所述多个类别的时间-数值的数据中的一个类别的时间-数值数据转换成公共数据格式的对应主题;

创建包括所转换的主题的设备配置文件;以及

创建数据库配置文件,所述数据库配置文件表示包括由所述设备配置文件定义的设备

的系统并包括所述类别的时间 - 数值数据。

12. 如权利要求 11 所述的方法,还包括:将数据库配置文件发布到外部输出数据库。

13. 如权利要求 11 所述的方法,还包括:将所述数据库配置文件按通信协议发送到监控系统以对所述监控系统模拟生成实际数据。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述转换允许通过将所述类别的数据中的时间改变到新的时间来修改所述时间 - 数值数据。

15. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述转换允许通过算数运算来修改所述类别的时间 - 数值数据。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述算数运算包括将数值加上所述数据、除所述数据或乘以所述数据。

17. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述设备配置文件被用于创建第二系统的第二数据库配置文件。

18. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述设备配置文件被复制用于所述数据库配置文件中的多个设备。

19. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述公共数据格式具有多个主题,所述多个主题与所述多个类别的时间 - 数值的数据中的至少一些匹配,并且所述导入器允许选择所述多个主题中的任何一个来转换以匹配所述多个外部数据库时间 - 数值对,其中,所述设备配置文件包括所述多个主题中多于一个的主题。

20. 一种机器可读介质,所述机器可读介质具有存储在其上的指令,所述指令用于根据从电气设备收集的时间 - 数值条目的外部数据库生成测试数据库,所存储的指令包括机器可执行代码,当所述机器可执行代码由至少一个机器处理器执行时使所述机器:

通过接口接入外部数据库,所述外部数据库包括从电气设备收集的多个类别的时间 - 数值的数据;

将多个类别的时间 - 数值的数据中的一个类别的时间 - 数值数据转换成公共数据格式的对应主题;

创建包括所转换的主题的设备配置文件;以及

创建数据库配置文件,所述数据库配置文件表示包括由所述设备配置文件定义的设备系统并包括所述类别的时间 - 数值数据。

使用由真实时间 – 数值数据生成的数据库配置文件的功率 监控设备模拟

技术领域

[0001] 这里公开的方面一般涉及对系统进行配置(profile),更确切地涉及使用现有数据生成模拟的系统数据库配置文件。

背景技术

[0002] 基于微处理器的电力分配装置,如交换机、交换板、配电板和电动机控制中心积累了相当大数量的关于其连接的电力分配系统以及电力设备本身的信息。关于这类装置的通常要求是具有定期维护的性能,以及产生并维护被执行的全部试验和改进的最新的记录。这目前通过手工方法或者通过把数据输入基于计算机的“维护日志”来完成。

[0003] 目前的公共设施监控系统为最终用户提供通过自动监控设备来远程监控多个装置的能力。这允许更准确的数据并且降低了对人力资源的要求。工业自动化、监控、能源管理以及控制系统包括许多基于微处理器或微控制器的监控设备,这些监控设备在彼此之间进行通信,并且和其他计算机之间通过MODBUS[®](以下称为“Modbus”)通信协议进行通信。

[0004] Modbus 通信协议与多个响应于来自主控制器的读写请求的各种从设备(slave device)一起使用。用户从这些智能的从设备存取数据和 / 或配置这些智能的从设备的方法是该通信协议的特征之一。Modbus 物理层可以是由从设备到主控制器的 RS-232 或者 RS-485 串行连接或者是通过以太网的连接,该连接以 TCP/IP 形式包装,其提供从任何可能的地方通过网络访问这些设备的能力。以 TCP/IP 形式包装的 Modbus 协议的使用的网络配置包括网关设备,其具有串行接口以接收来自该从设备的数据和以太网接口以与联网的设备共享数据。Modbus 或者类似协议的使用允许从被监控的系统获得大量数据。该系统的分析和控制通过专门的监控软件来进行,该监控软件通过管理来自监控设备的时间 – 数值的数据用于实现多个功能。该软件管理大量来自复杂系统的数据,并因此为了保证其正确运行而需要进行测试。

[0005] 测试电力监控软件经常需要访问具有大量被储存的电数据的测试数据库,所述电数据代表运行条件,其中这些数据将从在系统中的监控设备获得。传统上,测试数据库的数据是使用为该目的而特别设计的自定义工具所产生的。这些工具将大批量地把代表性数据的记录插入到数据库中,以表示用被记录的电数据模拟真实的监控设备的输出。测试数据库中的所表示的电数据是随机产生的。由于自定义工具的复杂性,所以这个过程需要大量数据,在一些情况中有时需要几个小时才能生成数据库。此外,测试数据库中所表示的被记录的电数据不会生成可预测的数据,这是因为其虽然可能稍显实际,但却不会考虑到现实世界的事件(例如损坏的数值或者设备的通讯损失)。由于构成自定义工具的基础算法的伪随机性,每当进行测试的时候,这些工具都会产生新的数据集。当不同的模拟条件下不同的类型的多台数据存储器中要求有相同的数据时,这就成为一个挑战。最后,现有的工具不能满足数据的需求,该数据准确地反映出为模拟目的而从真实环境中的实时设备获得的数

据。

[0006] 因此,存在着对于电力系统模拟和数据库配置的需求,其为测试与电力相关的软件系统产生测试数据库配置文件提供了一种改进的方法。在产品的部署/试运行及支持阶段,一种改进的系统对于每个测试数据库配置文件的使用都是必要的。

发明内容

[0007] 根据一个实例,公开一种生成测试数据库的系统。所述系统包括外部数据库接口,其用于接入外部数据库。所述外部数据库包括多个类别的、从电气设备收集的时间-数值的数据。导入器将多个类别的时间-数值的数据之一转换成对应的公共数据格式的主题。设备配置器耦合到所述导入器以创建包括所转换的主题的设备配置文件。数据库配置器创建表示包括由所述设备配置文件定义的设备的系统以及包括时间-数值的数据的类别的数据库配置文件。

[0008] 另一个实例是一种生成测试数据库的方法。包括多个类别的、从电气设备收集的时间-数值的数据的外部数据库通过接口被接入。多个类别的时间-数值的数据之一被转换成对应的公共数据格式的主题。包括所转换的主题的设备配置文件被创建。表示包括由所述设备配置文件定义的设备的系统并包括时间-数值的数据的类别的数据库配置文件被创建。

[0009] 另一个实例是一种机器可读介质,其中,所述机器可读介质具有存储在其上的指令,所述指令用于根据从电气设备收集的时间-数值条目的外部数据库生成测试数据库。所存储的指令包括机器可执行代码,当所述机器可执行代码由至少一个机器处理器执行时,导致该机器通过接口接入外部数据库,所述外部数据库包括多个类别的、从电气设备收集的时间-数值的数据。所述指令进一步导致所述机器将多个类别的时间-数值的数据之一转换成对应的公共数据格式的主题。所述指令导致所述机器创建包括所转换的主题的设备配置文件。所述指令导致所述机器创建表示包括由所述设备配置文件定义的设备的系统并包括时间-数值的数据的类别的数据库配置文件。

[0010] 鉴于多个实施例的详细描述,本发明上述的及附加的方面对于那些本领域的普通技术人员将会是明显的,各种实施例的详细描述是参考附图做出的,下文中提供了附图的简要描述。

附图说明

[0011] 通过阅读以下详细描述及参考附图说明,本发明的上述的及其他的优点将变得明显。

[0012] 图 1 所示为具有监控设备的电力监控系统的示意图,所述监控设备生成时间-数值对的数据的类别用于存储在数据库中;

[0013] 图 2 所示为配置和数据库系统的方框图,所述配置和数据库系统根据来自于积累自(如图 1 中所示的)外部数据库的数据来生成用于测试监控软件的测试数据库;

[0014] 图 3 所示为图 2 中的系统创建的多个数据库配置文件所使用的一般设备配置文件的方框图;

[0015] 图 4 所示为图 2 中的、用于从外部数据库选择数据的系统的接口的屏幕视图;

[0016] 图 5 所示为图 2 中的、用于基于所选择的数据创建设备配置文件的系统的接口的屏幕视图；

[0017] 图 6 所示为图 2 中的、用于创建数据库配置文件的系统的接口的屏幕视图；以及

[0018] 图 7 所示为用于使用外部数据库的配置过程的测试数据库的创建的流程图。

[0019] 虽然特定的实施例已经通过附图中实例的方法被示出并且在这里会进行详细的描述，然而本发明可容许各种修改及可选的形式。然而，应该理解的是，本发明无意于被限制到所公开的特定的形式。相反地，本发明将涵盖落于由附属权利要求所定义的本发明的精神和范围内的所有修改、等价变换和替代选择。

具体实施方式

[0020] 图 1 所示为公共设施数据监测及控制系统 100，其包括耦合到网关设备 104 和网关设备 106 上的主控制器 102。如下将说明的是，该公共设施数据监测和控制系统 100 基于在系统内监控多个设备生成数据并且允许控制多个设备。在这个实例中，网关设备 104 被耦合到从控制设备 108，例如用于控制电气装置的变压器温度控制器、继电或跳闸单元。在这个实例中，网关设备 106 被耦合到从能量管理设备 110，例如，功率表与电路监控器。可选地，可编程逻辑控制器 (PLC) 可以被用作控制从设备或者能量管理从设备。所述从设备 108 和 110 各自具备 Modbus 通讯的能力。通常，从设备 108 和 110 可能是基于控制器或者微处理器的智能电子设备 (IED)。根据 Modbus 串行通信协议 (一种在工业自动化、监控和控制系统中的众所周知的标准协议)，每个从设备 108 和 110 都具有识别地址。应当理解的是，较少的或者附加的从设备可以被用于系统 100。此外，主控制器 102 可以控制附加网关设备，而附加网关设备又通过串行传输线与附加从设备通信。此外，类似主控制器 102 那样的附加主控制器可以被耦合到网络 112 以提供单独的监控和控制功能。主控制器 102 和网关设备 104 及 106 被耦合到一个网络 112。该实例中的主控制器 102 是专用的可编程逻辑控制器，其通过 TCP/IP 接口从网络 112 发送并接收 Modbus 通信。适当的 Modbus TCP/IP 主控制器 102 的实例是从总部设在以色列的 Unitronics 公司获得的 Vision2x0 控制器和从施耐德电气获得的 Modicon Quantum 和 Modicon Momentum。

[0021] 计算机或者工作站 114 也被耦合到网络 112。在这个实例中，网络 112 是基于以太网的网络或者专用局域网 (LAN) 的一些其他形式。专用局域网通常被耦合到广域网 (WAN) (例如因特网)，其可以包括附加网络节点 (例如计算机或者工作站操作网络浏览器)。在该实例中，网络 112 上的主控制器 102、网关设备 104 和 106、以及工作站 114 之间的通信是标准的 TCP/IP 通信。

[0022] 在该实例中，由公共设施数据监控系统 100 所监控的公共设施可以是由首字母缩写 WAGES 指明的五个公共设施中的任何一个，即，水、空气、天然气、电或者蒸汽。设备 110 代表的每台监控设备测量一个公共设施的设备或者多个设备的特性，并且将这些特性量化成能够被软件进一步分析的数据类别。在这个实例中，该数据以根据 Modbus 协议的形式被设备 110 输出。例如，设备 110 可以测量时间 - 数值对的数据的类别，例如功率、能量、每分钟的体积、体积、温度、压力、流量或者水、空气、天然气、电或者蒸汽公共设施的其他特性，并随后输出关于这些测量结果以及关于和这些测量结果相关的时间的数据。在电气环境中，设备 110 可以是 PowerLogic® 系列 3000/4000 电路监控器或者 PowerLogic®

ION7550/7650 功率能量表,其可以从施耐德电气获得,或者任何其他合适的监控设备,例如,智能电子设备(IED),计量设备或者功率表。设备 110 能够根据 Modbus 串行的通信协议通过串行传输线 124 与各自的网关设备 106 通信。

[0023] 在上述实例中,来自系统中的设备(例如电气设备)的、由从设备 110 测量或者监控的数据的类别被从设备 110 输出为 Modbus 形式的时间-数值对。当收到来自主控制器 102 的读取请求时,被召集的从设备 110 通过串行传输线 124 将其测量的数据发送到将网关设备 106,该网关设备 106 将所述数据通过网络 112 发送到主控制器 102。可选地,来自主控制器 102 的控制信号或者数据可以通过各自的网关设备 104 和 106 被写入或者发送到从设备 108 和 110。计算机 114 与控制器 102 通信,并且可以包括具有数据库的存储器以便存储由设备 110 收集的时间-数值的数据对的类别。计算机 114 可以包括一些应用,例如分析数据的软件或者监控软件。

[0024] 图 2 所示为生成用于对电力系统模拟进行数据库配置的测试数据库的模拟数据系统 200,该测试数据库可能被一些应用(例如测试监控软件)访问。系统 200 提供数据库配置文件模拟的数据,该数据代表一个系统,例如电力系统。数据库配置文件基于存储在外部数据库中的多个类别的时间-数值的数据,其被优选地从现实世界中的公共设施系统(例如在图 1 中的监控系统 100)收集。系统 200 包括一系列的外部用户数据库 202a-c、导入器库 204、样本集库 206、数据库配置器 208、设备模拟器 210、发布器库 212 和协议库 214。外部用户数据库 202a-c 可以包括图 1 中的计算机 114 所管理的数据库,和其他数据库。在这个实例中,数据库 202a、202b 和 202c 使用不同的、专门用于能量系统数据的数据库语言,例如 IONe (Ion 企业)、EEM (企业能量企业)以及 PLS (PowerLogic SCADA)。导入器库 204 包括许多导入器模块,例如 IONe 导入器 220, EEM 导入器 222,以及 PLS 导入器 224。当然,其它类型的数据导入器可以用于由外部数据库(例如数据库 202a-c、或者 CSV、XML 等等中的任何一个)使用的不同类型的数据格式。样本集库 206 包括一个样本集数据库,其以普通的数据格式存储来自外部数据库 202a-c 的基于设备的数据。发布器库 212 包括不同的数据格式所对应的许多发布器,用于将特定的数据格式转化成公共数据格式以便在样本集库 206 中使用。在这个实例中,发布器库 212 中的发布器包括 IONe 发布器 230、EEM 发布器 232 以及 PLS 发布器 234。发布器 230、232 和 234 将所创建的测试数据库配置文件发布为针对应用(例如在外部设备中的系统模拟或者测试监控软件)的特定的数据库格式。

[0025] 由于模拟数据系统 200 不依赖随机地或者启发式地生成的数据来汇编成数据库配置文件,所以需要包含从现有的电系统收集的数据的外部数据库。当然,模拟数据系统 200 可以使用出于模拟和测试的目的而随机生成用于数据库配置文件的设备数据的传统方法。导入器库 220 中的导入器 220、222 和 224 对于特定的外部数据库平台的形式均是唯一的。在这个实例中,对于要求从其获得时间-数值对的数据的每个外部数据库平台,各编写一导入器。导入器 220、222 和 224 执行与外部数据库连接,读取外部数据库 202a-c 中各自的历史(被记录的时间-数值对的数据),以及转换来自外部数据库的时间-数值对的数据的类别使之与普通数据模型中的主题相符的功能。导入器 220、222 和 224 还转换时间戳数据以便与 UTC 时间相符,并将数值的数据转换成以普通数据模型的适当单位。对于任何维护时间-数值对的信息的类别(包括建筑管理系统、基础设施系统、自动化系统,等等)的外部数据库系统格式,均可编写导入器库 204 的导入器。样本集库 206 被设计成保持样本集

数据,用于将来的数据库配置操作、发布和设备模拟。如将被解释的那样,数据可能被处理以创建被存储于库 206 中的设备配置文件。

[0026] 数据库配置器 208 通过使用由来自外部数据库的数据的类别转换来的普通模型主题来设计设备配置文件的数据库。该设备配置文件然后可以被包括在适合用作测试数据的数据库配置文件里。在这样的数据库配置文件中的数据可能用于测试软件应用,例如监控软件。用户将所选定的参数,例如设备的数量、其设备的名称、适合电气系统的测试和配置的主题的选择及其他要素包括在所创建的数据库配置文件中。提供一套设备模板以迅速地创建数据库设备配置文件条目。这包括选择设备包含的主题(所测量的参数)和将用于填充(populate)该主题的样本集数据。设备配置文件可为可用于不同系统中的多个设备而被创建。例如,一个设备配置文件可被提供给分支馈送计,并且另一设备配置文件被提供给主馈送计。因此,设备配置文件是全局的并且可被用于任何数据库配置文件中的相应的设备。对于每个设备配置文件,该过程必须仅完成一次,因此很多数据库配置文件可被创建以包括相同的一个设备配置文件或者多个配置文件。

[0027] 图 3 所示为通过系统 200 使用数据文件以汇编数据库配置文件的方框图。图 3 包括来自于外部数据库(例如图 2 中的数据库 202a-c)的样本数据集 300。该样本数据集被分析以提供许多个设备配置文件 302,其通过选择由数据集 300 中的数据的类别转换来的公共数据格式主题而被创建。每个设备配置文件 302 表示可存在于多个系统中的设备类型。如上所述,设备配置文件 302 可用于任意数量的数据库配置文件 306、308 或 310 或者表示来自整个系统的数据的其他数据库配置文件。数据库配置文件然后通过一套被发布的数据库 312 来表示真实的系统数据而被用于测试软件,所述被发布的数据库 312 是由系统 200 使用图 2 中的发布器库 212 所产生。可选地,通过直接馈送数据到监控系统以用于测试,数据库配置文件可用于这些目的。

[0028] 图 4 是将外部设备数据库(例如在图 2 中的数据库 202a)的时间-数值的数据呈现给系统 200 的用户的接口 400 的屏幕视图。在这个实例中,外部数据库 202a 中的时间-数值的数据采用 IONe 形式并且包括时间-数值的数据对的文件。接口 400 包括源设备下拉菜单 402 和数据表 404。数据被列 410 按照可从外部数据库获得的时间-数值的数据的类别所转换的数据的主题分开。导入器库 204 包括在普通数据模型中通用的主题。导入器(例如导入器 220)把数据从外部数据库形式转换成由普通数据模型所确定的多个主题。

[0029] 列 410 包括主题列 412、开始日期列 414、结束日期列 416、行计数列 418,最小值列 420 和最大值列 422。因此关于从下拉菜单 402 所选择的源设备的数据的每个主题在各自的列 414、416、418、420 以及 422 中列出了数据的开始日期和结束日期、该类型数据的行数以及数据的最小和最大值。

[0030] 使用该信息,设备配置文件可从可获得的数据主题被创建并且被定制以适用于特定的需求。除了为主题选择样本集数据之外,对主题中的数据进行时移也是可能的,并且基于数学操作(例如,数学偏移,乘法器和除法器)为设备配置文件处理数据也是可能的。图 5 是用于转换处理的接口 500 及由图 2 中样本集库 206 使用相应的转换修改器处理样本集数据以创建设备配置文件的屏幕视图。

[0031] 接口 500 包括数据区 502、增加/编辑主题区 504、日期修改器区 506 以及数值修改器区 508。数据区 502 包括关于被创建的设备配置文件的当前的数据主题。名称域 512

显示所创建的设备配置文件的名字。默认源设备下拉菜单 514 列出适用于所选择的主题的源设备,数据主题是从该源设备中提取出来的。当被选择时,视图源设备按钮 516 显示可从外部数据库得到的源设备。

[0032] 数据区 502 在 518 行中列出数据主题,这些数据主题是从图 4 中的接口 400 选出的。数据区 502 包括数据主题 518 的数据信息。该信息被安排在主题列 520、样本集列 522、计数列 524、开始日期列 526、结束日期列 528、新开始日期列 530、新结束日期列 532,加法列 534、乘法列 536 和除法列 538 中。主题列 522、计数列 524、开始日期列 526 和结束日期列 528 包括与关于取自外部数据库的特定的主题的数据相关的信息。在其它列 530、532、536 和 538 中的信息由用户确定,以便修改关于所创建的设备配置文件的原始数据。

[0033] 该增加/编辑主题区 504 包括增加主题按钮 540、增加全部主题按钮 542 和移除主题按钮 544。主题区 504 包括主题下拉菜单 546、源设备下拉菜单 548 和主题下拉菜单 550。信息域 552 包括通过下拉菜单 550 选择的主题的数据集的最小和最大值,以及关于该主题的数据点的数量(计数)。该源设备下拉菜单 548 允许用户从来自外部数据库所转换的数据中选择源设备。主题下拉菜单 550 允许用户选择与所选择的源设备相关的主题。按钮 540、542 和 546 允许用户从下拉菜单 546 中指定主题。增加主题按钮 540 允许该用户增加主题到数据区 502 中的行 518。增加全部主题按钮 542 允许用户增加所有的从外部数据库转换的主题。移除主题按钮 546 允许用户移除在数据区 502 中显示的主题。因此为了创建设备配置文件,用户可合并来自外部数据库的不同设备源的主题并选择哪些主题(以及关联数据)要包括在设备配置文件中。

[0034] 日期修改器区 506 包括开始日期下拉菜单 560、结束日期下拉菜单 562 和列出取自外部数据库的主题的初始开始和结束日期的数据域 566。应用于全部按钮 564 允许用户将从下拉菜单 560 和 562 中所选择的开始和结束日期应用到数据区 502 中所有被选择的主题。数据修改器区 506 允许用户将所导入的数据的初始的开始和结束日期转换成用于模拟的新的开始和结束日期。所修改的开始和结束日期被显示在显示区域 502。日期修改器区 506 由此允许用户改变来自外部源设备的数据的日期以便为设备配置文件创建新的日期。对于该数据范围中与初始数据范围不直接符合的其他部分,该数据被复制。

[0035] 数值修改器区 508 包括加法控制 570、乘法控制 572 以及除法控制 574。控制 570、572 和 574 中的每一个允许用户根据具体的控制 570、572 或者 574 输入数字以算术地修改初始的数据值。例如,加法控制 570 允许用户输入要被加到主题中的数据值的数字。与此类似,乘法控制 572 允许用户输入数字来乘以主题中的数据值。修改数值被显示在列 534、536 和 538 中。如果用户希望修改所有主题,则提供修改全部按钮 576。

[0036] 在图 5 中,如域 512 中所示的设备配置文件(命名为“电压和电流”)从样本数据集中被创建,而样本数据集则是创建自外部 IONe 数据库,如外部数据库 202a。如样本集列 522 条目及数据行 518 中所示,对于该集中的每个数据值,源名称(“CFP1.Gen1”)被列出。如图 5 中所示,该设备配置文件使用三个主题,即在主题列 520 中所示的、来自源设备的电流值(IA、IB、IC)被创建。如图 5 所示,其他主题可从其他源设备被添加以创建设备配置文件。在该实例中,关于 IA、IB 及 IC 主题的初始数据被记录在时间段 5/6/2004-2/16/2005 内,如开始日期和结束日期列 526 和 528 中所示。在该实例中,用户可能想要代表从时间段 1/1/2010-12/31/2011 收集的数据的、被记录的数据。被移动的日期通过在日期修改器域

506 中的控制而被选择并且被显示在列 530 和 532 中。因为这是更长的时间间隔(以少于一年的样本集要求 2 年的样本集),当在该范围的其它日期的数据库被发布时,系统 200 将自动对样本集数据进行时移及重复。除了时移之外,主题中的数据值还可通过使用乘法控制 572 和除法控制 574 被处理,所述乘法控制 572 和除法控制 574 表示电流乘以 2 并且电压除以 10。在发布过程中,对数据库中将发布的数据执行这些处理。通过提供数据处理,用户可发布模拟包括了多电压电平(使用乘法器以补偿变压器)以及载荷(使用偏置以补偿载荷)的、非常复杂的单线图的数据库。一旦设备配置文件被配置,它被存储在样本集库 206 中,并且可随后被用于任何被创建的数据库配置文件。

[0037] 图 6 所示为允许通过图 2 中的数据库配置器 208 创建数据库配置文件的接口 600。创建来自系统的数据库配置文件模拟数据包括从全局可获得的设备配置文件创建这样的系统中的设备,如图 3 所示。在图 4-5 中,使用接口 400 和 500 创建设备配置文件。图 6 中的接口 600 包括系统信息域 602、设备区 604 以及设备配置文件区 606。系统信息域 602 包括所创建的数据库配置文件的名称和对数据库配置文件中感兴趣的主题的描述。设备区 604 包括设备数据窗口 610,该设备数据窗口 610 包括设备名称列 612 和数据配置文件列 614。设备区 604 包括一个增加设备按钮 616、一个复制设备按钮 618、复制数量域 620 和一个移除设备按钮 622。这些设备可通过名称域 624、设备配置文件下拉菜单 626 和保存按钮 628 被添加。

[0038] 设备配置文件区 606 包括设备配置文件窗口 640,该设备配置文件窗口 640 包括在样本集库 206 中的设备配置文件的目录。设备配置文件区 606 包括一个增加配置文件按钮 642、一个编辑主题按钮 644、一个复制配置文件按钮 646 和一个移除配置文件按钮 648。该设备配置文件区 606 包括一个相关性窗口 650 和一个名称条目域 652 以及一个保存按钮 654。移除配置文件按钮 648 允许用户移除来自图 4 中的数据库显示接口 400 的、所选择的主题。名称域 650 和保存按钮 652 允许用户增加并且编辑要被包括在设备配置文件窗口 640 中的设备配置文件的名称。

[0039] 为了创建一个数据库配置文件,用户将指定将被显示在系统信息域 602 中的数据库配置文件的名称和描述。用户可使用设备配置文件区 606 来选择可用于数据库配置文件的被不同地存储的设备配置文件及其相关的数据。用户使用设备区 604 中的控制以创建与可从设备配置文件区 606 得到的设备配置文件相关的各种设备。一旦单个设备被创建,该设备及相关的设备配置文件可被复制给多个设备。

[0040] 在图 6 的实例中,如系统信息域 602 中所示的系统(命名为“大型系统”)的数据库配置文件已经被创建,并且很多设备(所有这些设备均与“能量及电流”设备配置文件相关)已经被增加,如设备数据窗 610 中所示。因此,通过接口 600 添加设备到数据库配置文件是非常简单的并且是半自动化的。用户点击增加设备按钮 616,将设备的名字输入到名称域 624 中(例如,“通用_设备_01”),使用下拉菜单 626 选择设备配置文件并点击保存按钮 628。该设备和相关设备配置文件可自动可根据复制域 620 和复制按钮 618 的数量被复制任意次。在该实例中,“通用_设备_01”的设备配置文件被复制给相同的设备,其被命名为“通用_设备_01_1”、“通用_设备_01_2”,等等。接口 600 允许用户在非常短的时间内为非常大型的系统配置数据库配置文件(假若设备配置文件的库已经被创建,并且可用于系统 200)。

[0041] 返回图 2,一旦数据库配置文件被创建,则其可随后用来通过发布器库 212 中的发布器来发布在数据库(例如 IONe 数据库或者 PowerLogicSCADA 趋势文件)中的平台可兼容的数据集。因此,所创建的数据库配置文件可使用图 2 中的发布器库 212 中的发布器 230、232 或 234 之一被发布到指定平台 250 中的外部数据库。类似于导入器 220、222 和 224,每个发布器 230、232 和 234 被设计为和与其相应的目的平台(例如采取 IONe 形式的外部数据库 250)一起工作。因此该系统 200 将包含在数据库配置器中的抽象数据(来自样本集库 206)转换成符合目的平台数据模型的形式。这包括将任何主题和设备标识符转换成平台模型,并将任何时间戳调整到关于数据库配置文件的设备配置文件的时间间隔所要求的那些时间戳。

[0042] 设备模拟器 210 可使用完成的数据库配置文件来预测样本集数据,犹如其目前正被监控系统从所监控的设备(例如图 1 中系统 100 所监控的设备)处获得。这允许数据获取系统实际上获得在这样的数据库配置文件中使用的数据,由于该数据是基于真实世界的设备,从而允许在非常低的能级上基于载荷的测试和建模。这样的数据通过协议库 214 中的协议转换器被转换,协议库 214 允许外部系统 252 以本机格式读取来自数据库配置器的数据,并且替代来自监控设备的实际数据来实现测试目的。这样的协议转换器可包括 MODBUS/TCP 转换器 240、IED-61850 转换器 242、IED-104 转换器 244,以及 DNP3 协议转换器 246。例如,用户可能期望测试根据以 MODBUS 协议接收的监控数据所操作的外部监控系统 252。数据库配置文件因此被转换以传输到外部监控系统 252,用于通过 MODBUS 通信协议进行测试,从而使得系统 252 直接从模拟系统 200 那里接收协议中的数据并根据那些数据进行操作。

[0043] 该模拟系统 200 可用于包括性能测试大型系统、功能测试、销售示范、调度 / 试运行以及部署后的许多应用。系统 200 可用于性能测试大型系统,所述性能测试大型系统允许测试环境(测试实验室)执行大型数据库上的这些系统的性能测试。这对于基于载荷和基于速度的测试特别重要。这些大型数据库必须要创建并且保持很多年(用于技术支持和快速索赔的验证)。系统 200 的数据库配置允许这些数据库被使用和丢弃(由于相同的数据库可以在几分钟之内使用来自数据库配置文件的配置被重新创建)。测试实验室一般将导入许多的用户数据库并且创建大型的设备配置文件库。当需要具体的数据库配置时,根据来自库 206 的设备配置文件使用系统 200 创建并发布一个数据库配置文件。当不再需要该数据库配置文件时,其可以被丢弃(而其可以在将来任何时间再被创建)。

[0044] 功能测试允许计算引擎(以及其他业务逻辑)以及用户接口的测试。由于已知了已经被插入到数据库的数据和在设备(通过数据操作)之间的关系,确认结果的准确度是很容易的。为了销售示范,销售员可使用正确数量的设备和所请求的主题基于客户拥有的数据库通过使用系统 200 为特定的客户创建定制的数据库。如果从传统的系统迁移,该销售员(使用客户现有的数据库)可迁移数据并且在销售示范过程中使用该数据。这种方法也能在试运行过程中用与迁移,如下面解释的。

[0045] 数据库配置文件的另一种用途可以是使用为使用和配置电力监控系统而举行的培训课程。培训课程一般使用新安装的监控及应用软件(其具有很少的数据或没有数据)。这主要是由于为学生们保持被记录的数据所需的空间(或者生成被记录的数据所需的时间)。系统 200 可用来为软件测试生成数据库配置文件。这样生成的数据库配置文件可在使用之后

被删除并且依请求被重新创建。系统 200 还可用于设备模拟,例如实时警报。

[0046] 调度和试运行情况包括迁移场景、在试运行期间的测试方案、审查假定场景、客户培训及验证。对迁移场景来说,系统集成商可通过合适的导入器导入传统的数据库,按需要使用系统 200 修改该数据库并且将之发布到新平台。例如,对于在电厂试运行期间的测试方案,需要可用的物理设备数据对系统进行压力测试。历史记录的数据量非常小,并且不代表系统在一段时间(例如,一年)之后的行为。系统 200 的配置和模拟功能解决了这些问题。数据库配置允许系统集成商使用设备计数和方案的主题来创建数据库以对该软件进行压力测试。模拟(使用可编程延迟)可以协助确认定制的计算和 HMI 方案。

[0047] 在试运行过程中,客户经常会问到很多次的问题,例如“如果这发生了怎么办?”,“如果发电机故障,怎么办?”或者“如果所有 HVAC 系统同时开始会怎么样?”基于系统 200 的数据库配置和设备模拟允许为这些关于试运行系统的场景进行建模。

[0048] 另一试运行的应用可以是客户培训,其中系统集成商根据真实系统内的具体解决方案对最终用户进行培训。这通常是发生在设施完全运行之前。使用系统 200 生成数据库配置文件允许使用数据库配置文件进行培训而不会对实际系统产生大的影响。设备模拟允许集成商向最终用户临时展示所模拟的设备信息,即使软件没有模拟模式或者能力也是如此。通过系统 200 的数据库配置也可协助报告和定制报告的生成。

[0049] 试运行的验证步骤包括确认软件所获得的数据实际上是给定的设备(以及正确的部件,等等)所获得的数据。当在验证过程中发现误差时,必须要确定误差是设备引起的还是软件配置引起的。使用来自系统 200 的数据库配置文件的模拟可以潜在地消除这个问题,这是由于其允许集成商使软件完全独立于物理设备(或者其安装/配置状态)来验证。在进行完全的验证(硬件和软件)时,由于系统 200 所生成的数据库配置文件上的软件的使用,该软件将会有非常少的配置误差。

[0050] 在部署后情况中,系统 200 有许多用途。系统 200 的设备模拟允许最终用户创建假定场景(或者执行建模),以协助他们决策或提供建议。在这个使用情况中,用户创建设备配置文件以表明他们将来的计划(建筑的扩大,发电机的移除,等等)并且允许软件对模拟作出反应。因为系统 200 使用应用了处理后的客户历史数据,系统 200 的数据库配置(使用数据处理)可协助建模引擎生成准确的模型。

[0051] 为了重现在客户的现场发生的问题,技术支持或者持续工程人员可使用系统 200 创建测试环境。大多数被提出的问题涉及非常大型的或者复杂的系统,其给系统压力或者包括许多边缘的情况。重新创建这些环境是非琐碎的问题,但是系统 200 的配置器和模拟器可通过提供数据来进行这种对问题的重现,以协助需要这些帮助的用户。

[0052] 这些算法中的任何一个包括机器可读的指令,其被以下设备执行:(a)处理器、(b)控制器和/或(c)任何其他适当的处理设备。应被容易地理解的是,系统 200 包括这样一个适当的处理设备。在此公开的任何算法可被实现到存储在有形媒介上的软件中,例如,快闪存储器、CD-ROM、软盘、硬盘驱动器、数字通用光盘(DVD)或者其他存储器,但是本领域的普通技术人员将容易地理解的是,整个算法和/或其中的一些部分能可选地被设备执行而不是被控制器执行,和/或以众所周知的方式(例如,其可被专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程逻辑设备(FPLD)、离散逻辑元件,等等)实现到固件中或专用的硬件中。此外,这里所描述的图 7 中的流程图中表示的一些或者所有的机器可读指令可

被手动实现。此外,虽然具体的算法参考在此描绘的流程图被描述,本领域的普通技术人员将容易理解许多实现示例机器可读指令的其他方法被可选地使用。例如,方框图的执行顺序可被改变,和 / 或所描述的一些方框可被改变、消除或者合并。

[0053] 图 7 所示为适用于使用图 2 中系统 200 的测试应用软件的设备的系统产生数据库配置文件的过程。包括从电气设备收集来的时间 - 数值的数据的类别的外部数据库(例如,外部数据库 202a)被选择(700)。来自导入器库 204 的导入器导入外部数据库 202a 中的设备文件(702)。导入器将该数据的类别转换成公共数据格式定义的不同通用主题。设备配置文件的集合以公共数据格式基于所转换的数据的类别被创建(704)。该设备配置文件的集合随后被并入为数据库配置文件选择的设备(706)。该数据库配置文件基于所选择的设备和与该设备相关的主题来创建(708)。完成的数据库中的任何一个可被发布到外部平台(710)或者它们可被加载到设备模拟器以传输到需要测试数据的系统中(712)。

[0054] 虽然本发明的特定的实施例和应用已经被示出并描述,应当理解本发明不限于在此公开的精确的结构及组合,并且从以上描述明显可知的是,在不背离附属权利要求所定义的本发明的精神及实质的情况下,可以做出各种修改、改变及变化。

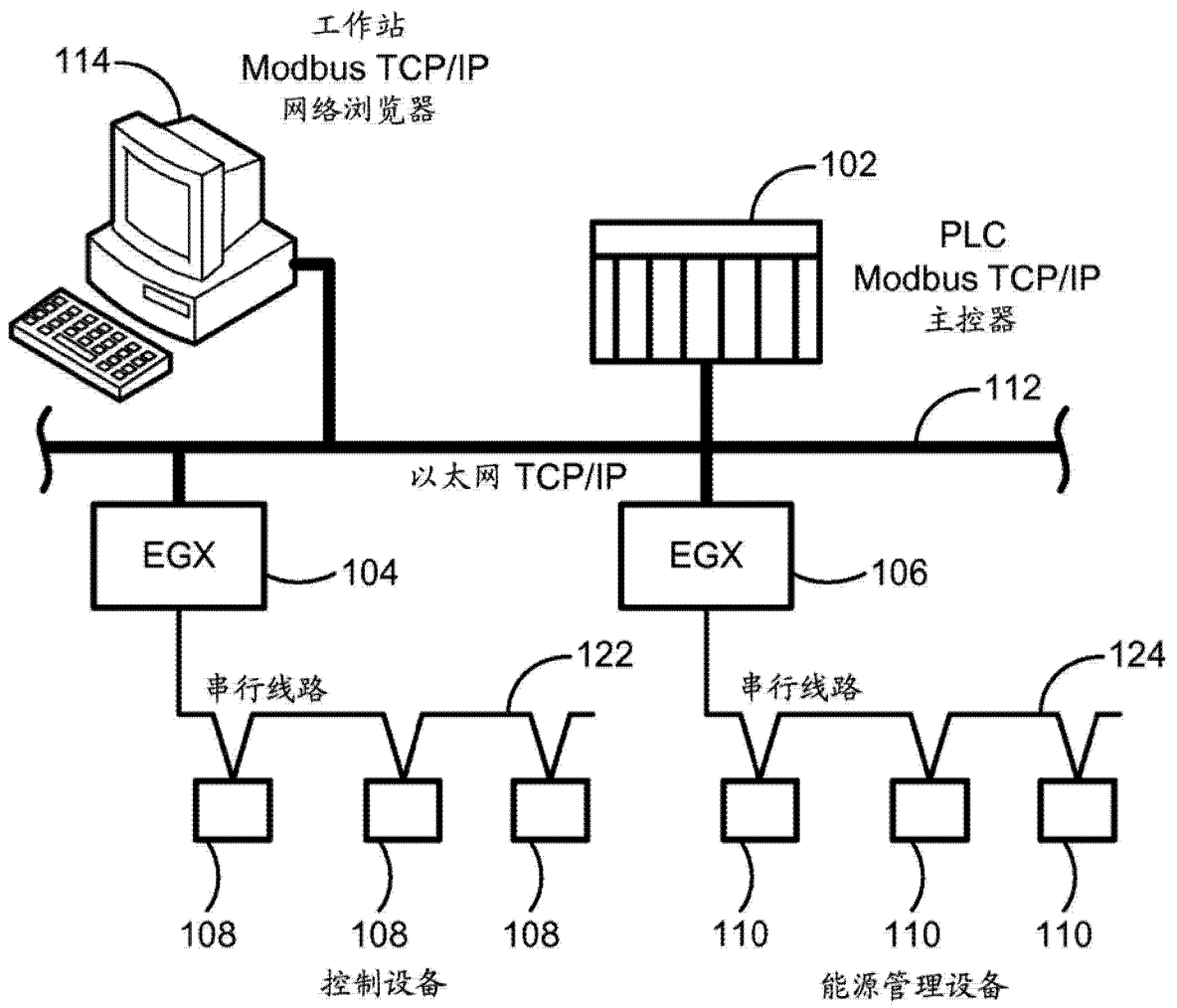


图 1

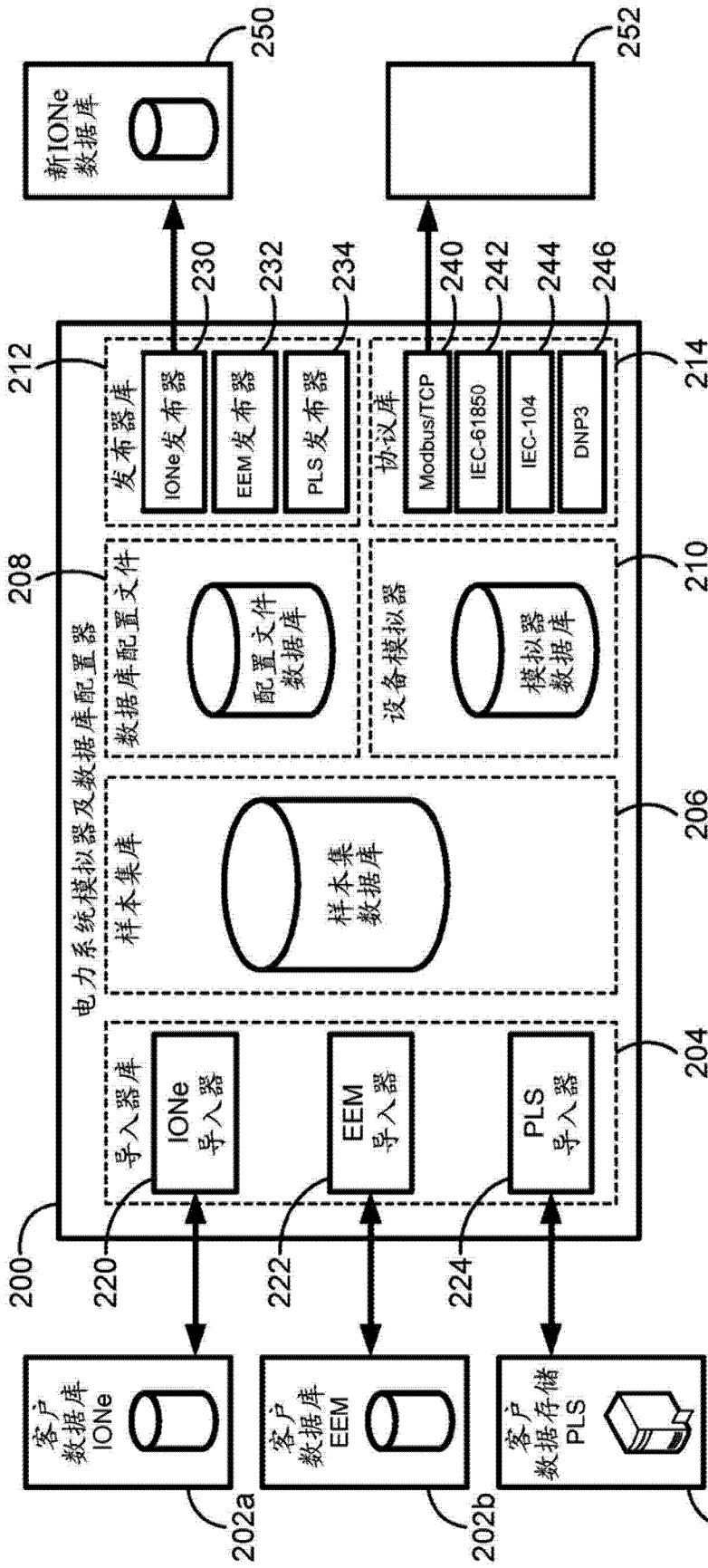


图2

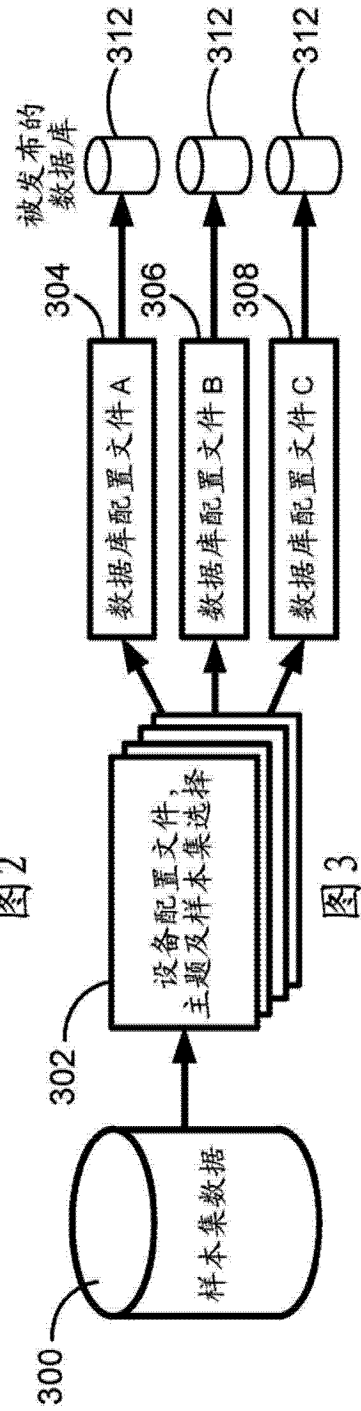


图3

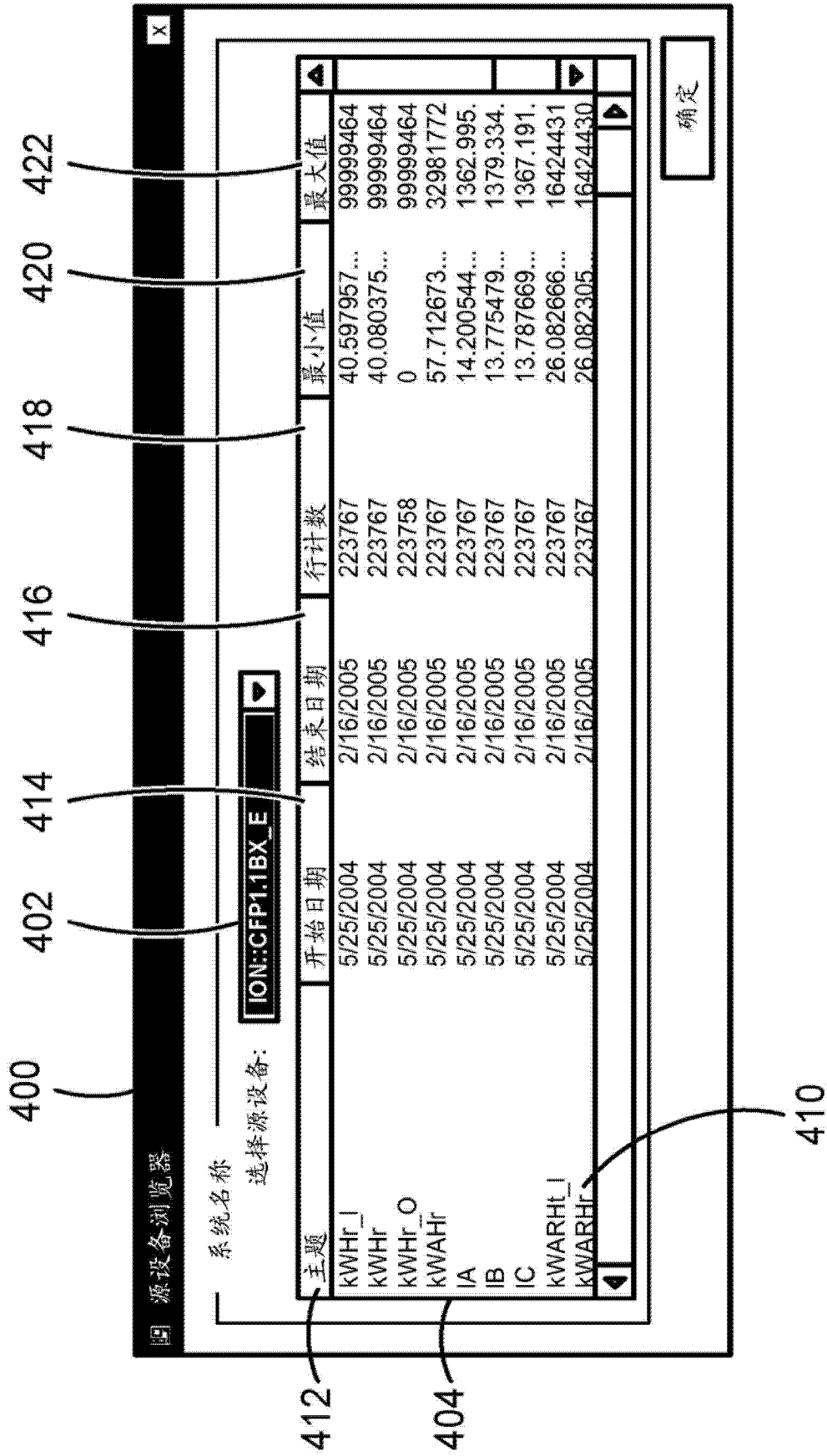


图 4

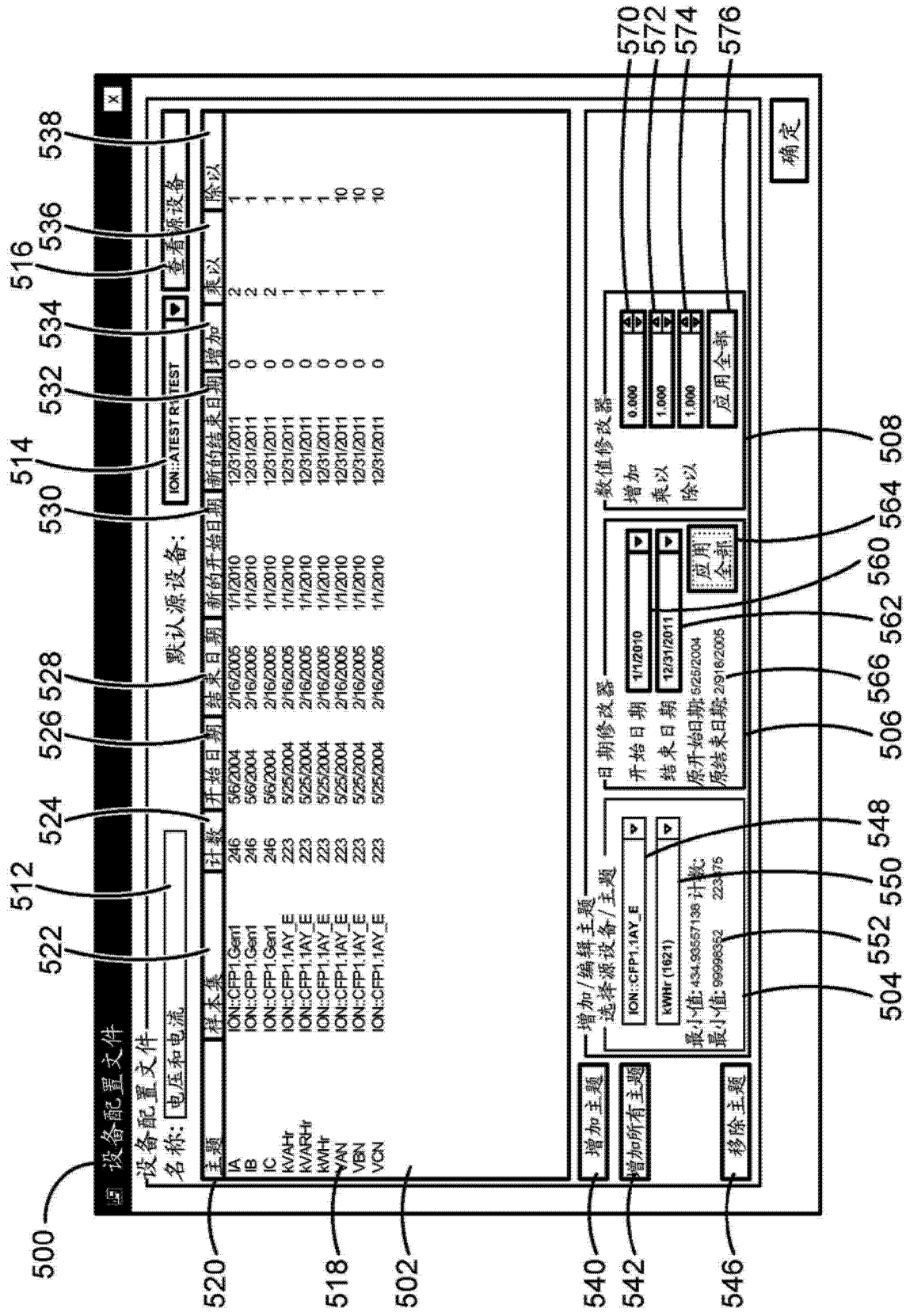


图 5

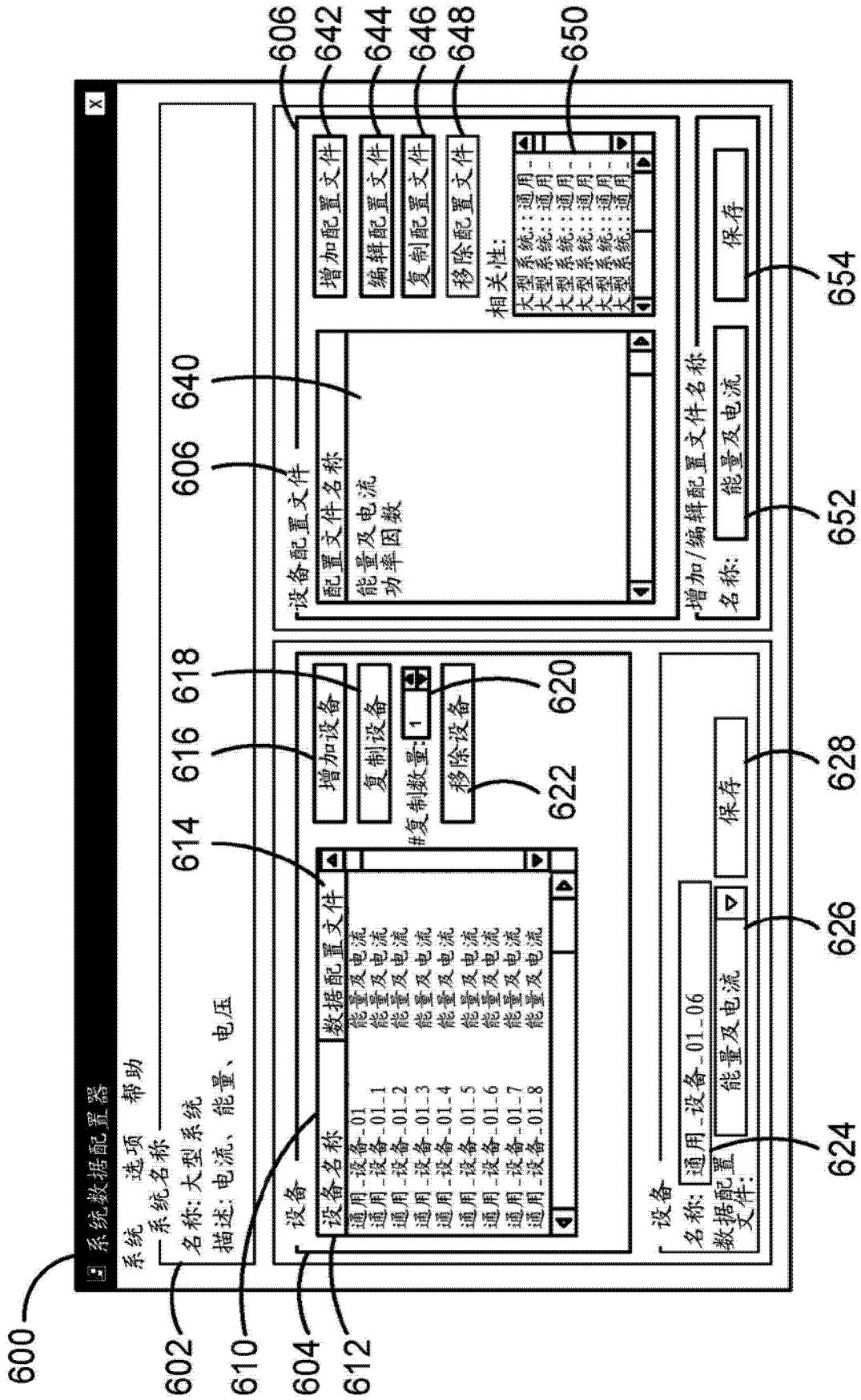


图 6

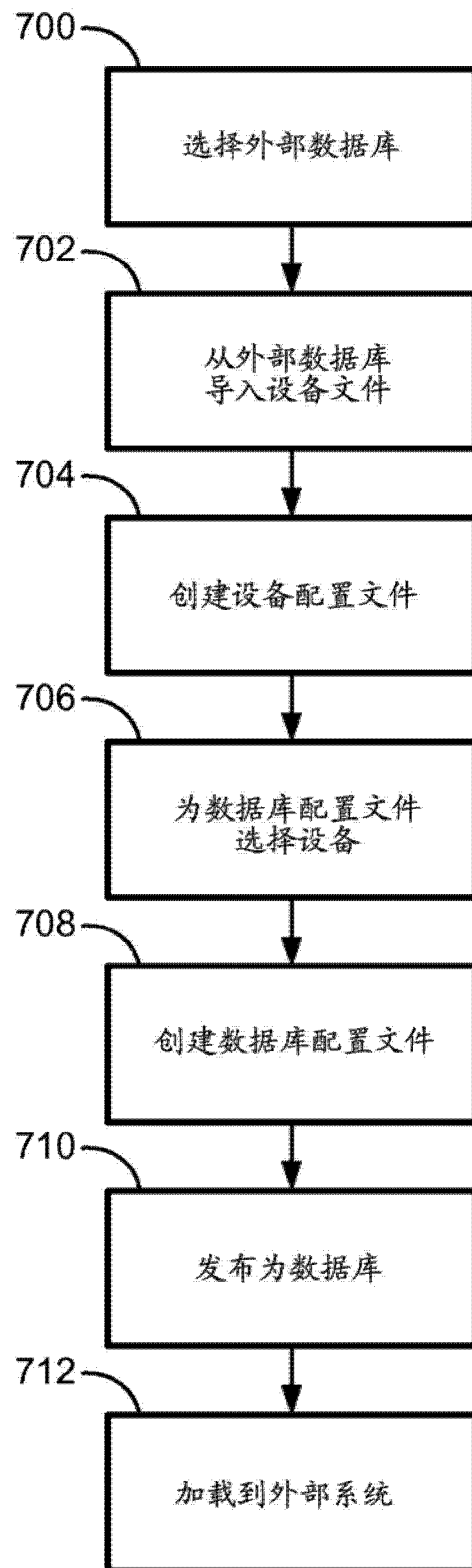


图 7