(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115280741 A
(43)申请公布日 2022.11.01

(21)申请号 202080086240.1

(22)申请日 2020.12.04

(30)优先权数据
62/947,797 2019.12.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/063372 2020.12.04

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/118886 EN 2021.06.17

(71)申请人 石川岛美州集团特拉桑解决方案股份有限公司
地址 美国伊利诺伊

(72)发明人 B·欧博 T·多赫尔蒂 S·克兰

(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 张小稳

(51)Int.Cl.
H04L 67/12(2022.01)
H04L 67/565(2022.01)
H04L 69/08(2022.01)

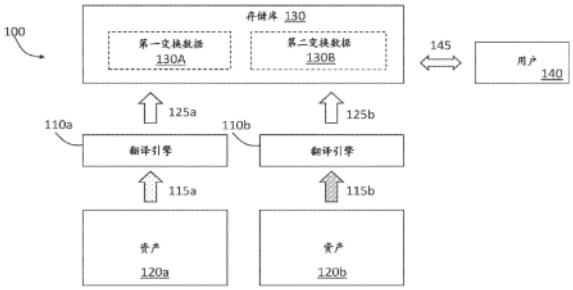
权利要求书3页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

混合能量管理中的自主监测和恢复的系统和方法

(57)摘要

一种方法,包括:在可操作地耦合并关联于与能量输送系统相关联的多个资产中的第一资产的翻译引擎处,接收代表来自第一资产的操作数据的信号。该方法还包括经由翻译引擎将操作数据从第一协议翻译成第二协议,从而产生第一修改操作数据。该方法还包括经由翻译引擎将第一修改操作数据的数据标签、测量单位或值中的至少一个从第一数据类型翻译成第二数据类型,从而产生第二修改操作数据。该方法进一步包括发送使得第二修改操作数据存储在用户可访问的存储库中的信号。



CN 115280741 A

1.一种系统,包括:

第一翻译引擎,能够操作地耦合并关联于第一资产,所述第一资产具有第一协议并被配置为生成具有第一数据类型的数据;和

第二翻译引擎,能够操作地耦合并关联于第二资产,所述第二资产具有不同于所述第一协议的第二协议并被配置为生成具有不同于所述第一数据类型的第二数据类型的数据,

所述第一翻译引擎被配置为在操作期间:

从所述第一资产接收代表所述第一数据类型的第一数据的信号,

将所述第一数据从所述第一协议翻译成第三协议,

从所述第一数据类型翻译所述第一数据的标签或值中的至少一个,以产生第一变换数据,

将第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据,所述第一组至少一个语义标签代表所述第一资产与所述第二资产之间的关系,以及

发送使得所述第一变换数据存储在用户能够访问的存储库中的信号,以及

所述第二翻译引擎被配置为在操作期间:

从所述第二资产接收代表所述第二数据类型的第二数据的信号,

将所述第二数据从所述第二协议翻译成所述第三协议,

从所述第二数据类型翻译所述第二数据的标签或值中的至少一个,以产生第二变换数据,

将第二组至少一个至少一个语义标签附加到所述第二变换数据,所述第二组至少一个语义标签代表所述第一资产与所述第二资产之间的关系,以及

发送使得所述第二变换数据存储在所述存储库中的信号,

所述第一变换数据的存储和所述第二变换数据的存储按照时间序列顺序发生,

所述存储库被配置为使用不包括对存储位置的引用的查询进行查询。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,所述系统是可再生能量系统。

3.根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一变换数据或所述第二变换数据中的至少一个以互动地图的形式呈现给用户。

4.根据权利要求1所述的系统,进一步包括能够通信地耦合到所述第一翻译引擎和所述第二翻译引擎的存储器,所述存储器存储代表所述系统的多个资产之间的关系的分层数据,所述多个资产包括所述第一资产和所述第二资产。

5.根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一资产和所述第二资产中的每一个与单个储能容器相关联。

6.根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一资产被包括在第一能量系统内,并且所述第二资产被包括在不同于所述第一能量系统的第二能量系统内。

7.根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一资产和所述第二资产中的每一个被包括在共同的能量系统中。

8.根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一翻译引擎被配置为在操作期间基于静态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据。

9.根据权利要求8所述的系统,其中,所述静态标准是用户指定的参数。

10.根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一翻译引擎被配置为在操作期间基于动

态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据。

11.根据权利要求10所述的系统,其中,所述动态标准包括算法。

12.根据权利要求1所述的系统,其中:

所述第一翻译引擎被配置为在操作期间基于静态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据;以及

所述第二翻译引擎被配置为在操作期间基于静态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据。

13.根据权利要求1所述的系统,其中:

所述第一翻译引擎被配置为在操作期间基于静态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据;以及

所述第二翻译引擎被配置为在操作期间基于动态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据。

14.根据权利要求1所述的系统,其中:

所述第一翻译引擎被配置为在操作期间基于动态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据;以及

所述第二翻译引擎被配置为在操作期间基于动态标准将所述第一组至少一个语义标签附加到所述第一变换数据。

15.一种方法,包括:

在能够操作地耦合并关联于与能量输送系统相关联的多个资产中的第一资产的翻译引擎处,接收代表来自所述第一资产的操作数据的信号;

经由所述翻译引擎将所述操作数据从第一协议翻译成第二协议,从而产生第一修改操作数据;

经由所述翻译引擎将所述第一修改操作数据的数据标签、测量单位或值中的至少一个从第一数据类型翻译成第二数据类型,以产生第二修改操作数据;以及

发送使得所述第二修改操作数据存储在用户能够访问的存储库中的信号。

16.根据权利要求15所述的方法,进一步包括:

向机器学习算法提供所述第二修改操作数据作为输入;以及

使用所述机器学习算法,检测对来自所述多个资产中的至少一个资产的修改。

17.根据权利要求15所述的方法,进一步包括:

检测与所述第一资产相关联的修改事件;以及

响应于检测到所述修改事件,向计算装置发送代表警报的信号。

18.根据权利要求15所述的方法,进一步包括:

检测与所述多个资产相关联的修改趋势;以及

响应于检测到所述修改趋势,向计算装置发送代表警报的信号。

19.根据权利要求15所述的方法,进一步包括:

检测与所述多个资产相关联的多个修改事件;

生成多个信号,所述多个信号中的每个信号与所述多个修改事件中的对应的修改事件相关联并代表警报;以及

基于所述多个信号的属性将所述多个信号中的至少一些信号分组成通知信号,所述多

个信号的属性包括所述多个信号的共同标签、时间或大小中的至少一个。

20.根据权利要求15所述的方法，进一步包括：

检测与所述多个资产相关联的多个修改事件；

生成多个信号，所述多个信号中的每个信号与所述多个修改事件中的对应的修改事件相关联并代表警报；以及

将所述多个信号中的第一子集信号发送到计算装置；以及

基于与所述多个信号中的第二子集信号相关联的第二修改操作数据的数据标签，抑制所述第二子集信号。

21.根据权利要求15所述的方法，进一步包括：

以互动地图的形式呈现所述第二修改操作数据。

22.根据权利要求15所述的方法，其中，所述操作数据是第一操作数据，所述方法进一步包括：

在所述翻译引擎处接收代表来自所述第一资产的第二操作数据的信号；

修改所述第二操作数据的协议、数据标签、测量单位或值中的至少一个，以产生修改第二操作数据；以及

将代表所述修改第二操作数据的信号发送到计算装置，用于经由GUI并作为可视化的一部分向用户呈现。

23.根据权利要求15所述的方法，其中，所述存储库被配置为使用不包括对存储位置的引用的查询进行查询。

24.根据权利要求23所述的方法，进一步包括：

生成对所述查询的响应；以及

基于与所述响应相关联的数据的属性过滤所述响应，所述属性包括数据标签、阈值、信息保护逻辑、客户许可配置或匿名化数据的协议中的至少一个。

25.根据权利要求23所述的方法，进一步包括：

基于所述查询确定所述第二修改操作数据的活动级别；以及

基于所述第二修改操作数据的活动级别，改变所述第二修改操作数据的存储协议。

混合能量管理中的自主监测和恢复的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求获得2019年12月13日提交的题为“System and Methods for Autonomous Monitoring and Recovery in Hybrid Energy Management”的美国临时专利申请No.62/947,797的优先权和利益,该美国临时专利申请的公开在此通过引用整体并入。

背景技术

[0003] 能量系统通常包括各种类型的设备。例如,在典型的可再生能量部署中,太阳能电池板、太阳能控制器、电力转换系统、电池系统和电池控制部等被组合起来,以为客户提供能量服务。此外,这种部署还包括不太明显但在系统的健康操作中也起作用的其它资产,诸如网络交换机、路由器、数据收集数据库和支持应用程序。

[0004] 不同的设备可以使用不同的协议来与其它设备进行通信和/或生成不同类型的数据。例如,一个品牌的Windows服务器与不同品牌的另一个Widows服务器或Linux服务器的表现方式可能不同。不同的电池制造商也可能使用不同的关键指标或单位来表征他们的电池的性能。不同设备之间的这种不一致导致运营商和数据科学家在监测和维护能量系统的健康操作方面的挑战。

发明内容

[0005] 本文描述的一些实施例总体涉及混合能量管理中的自主监测和恢复。在一些实施例中,系统包括第一翻译引擎,该第一翻译引擎可操作地耦合并关联于第一资产,该第一资产具有第一协议并被配置为生成具有第一数据类型的数据。该系统还包括第二翻译引擎,该第二翻译引擎可操作地耦合并关联于第二资产,该第二资产具有不同于第一协议的第二协议并被配置为生成具有不同于第一数据类型的第二数据类型的数据。第一翻译引擎被配置为在操作期间:(1)从第一资产接收代表第一数据类型的第一数据的信号,(2)将第一数据从第一协议翻译成第三协议,(3)从第一数据类型翻译第一数据的标签或值中的至少一个,以产生第一变换数据,(4)将第一组至少一个语义标签附加到第一变换数据,该第一组至少一个语义标签代表第一资产与第二资产之间的关系,以及(5)发送使得第一变换数据存储在用户可访问的存储库中的信号。第二翻译引擎被配置为在操作期间:(1)从第二资产接收代表第二数据类型的第二数据的信号,(2)将第二数据从第二协议翻译成第三协议,(3)从第二数据类型翻译第二数据的标签或值中的至少一个,以产生第二变换数据,(4)将第二组至少一个至少一个语义标签附加到第二变换数据,该第二组至少一个语义标签代表第一资产与第二资产之间的关系,以及(5)发送使得第二变换数据存储在存储库中的信号。第一变换数据的存储和第二变换数据的存储按照时间序列顺序发生,并且存储库被配置为使用不包括对存储位置的引用的查询进行查询。

[0006] 在一些实施例中,一种方法包括在可操作地耦合并关联于与能量输送系统相关联的多个资产中的第一资产的翻译引擎处接收代表来自第一资产的操作数据的信号。该方法还包括经由翻译引擎将操作数据从第一协议翻译成第二协议,从而产生第一修改操作数

据。该方法还包括经由翻译引擎将第一修改操作数据的数据标签、测量单位或值中的至少一个从第一数据类型翻译成第二数据类型，从而产生第二修改操作数据。该方法进一步包括发送使得第二修改操作数据存储在用户可访问的存储库中的信号。

附图说明

[0007] 附图主要是为了图示目的，而不是为了限制本文所述主题的范围。附图不一定是按比例绘制的；在某些情况下，本文公开的主题事项的各个方面可能在附图中被夸大或放大，以促进对不同特征的理解。在附图中，类似的附图标记通常指的是类似的特征(例如，功能上类似和/或结构上类似的元素)。

[0008] 图1示出了根据实施例的混合能量管理中的自主监测和恢复的系统的示意图。

[0009] 图2图示了根据实施例的储能系统的分层表示。

[0010] 图3示出了根据实施例的包括用于翻译和标签附加的自省引擎的系统的示意图。

[0011] 图4是图示根据实施例的混合能量管理中的自主监测和恢复的方法的流程图。

[0012] 图5图示了根据实施例的在混合能量管理中进行数据分析的系统。

具体实施方式

[0013] 这里描述的一些实施例涉及混合能量管理中的自主监测和恢复的系统和方法。这里描述的系统和方法采用整体和全面的监测，允许以一致的方式收集来自所有设备的数据，而无论管理协议、物理位置或设备使用的数据类型如何。这里描述的一些实施例采用通用的资产标识和映射，其中在数据过程的入口处部署了重新标记和重新映射引擎，以便每个装置具有在系统内一致的资产标识。此外，与数据相关联的指标、名称、单位和标签可以在进入任何数据处理流水线之前被变换到一致的系统中。本文描述的一些实施例基于对能量系统的分层理解进行数据处理和故障相关，其中每个设备与代表设备在层次内的位置或位置的分层数据相关联。这种数据可以用于例如在各种资产上一致地实施机器学习和神经网络算法。

[0014] 图1示出了根据实施例的用于混合能量管理中的自主监测和恢复的系统100的示意图。系统100包括可操作地耦合并关联于第一资产120a的第一翻译引擎110a，该第一资产120a具有第一协议并被配置为生成具有第一数据类型的数据。系统100还包括第二翻译引擎110b，该第二翻译引擎110b可操作地耦合并关联于第二资产120b，该第二资产120b具有不同于第一协议的第二协议并被配置为生成具有不同于第一数据类型的第二数据类型的数据。

[0015] 第一翻译引擎110a被配置为在操作期间从第一资产120a接收代表第一数据类型的第一数据的信号115a。然后，该第一数据被从第一协议翻译成第三协议(在此也被称为系统一致协议)。此外，从第一数据类型翻译第一数据的标签或值中的至少一个以产生第一变换数据。第一翻译引擎110a还被配置为将第一组至少一个语义标签附加到第一变换数据。第一组至少一个语义标签可以代表第一资产120a与第二资产120b之间的关系。第一翻译引擎110进一步被配置为发送信号125a以导致将第一变换数据存储在用户140可访问的存储库130中。

[0016] 第二翻译引擎110b被配置为在操作期间从第二资产120b接收代表第二数据类型

的第二数据的信号115b。第二数据被从第二协议翻译成第三协议。此外，从第二数据类型翻译第二数据的标签或值中的至少一个以产生第二变换数据。第二翻译引擎120b还被配置为将第二组至少一个至少一个语义标签附加到第二变换数据。第二组至少一个语义标签代表第一资产与第二资产之间的关系。第二翻译引擎120b进一步被配置为发送信号125b以导致在存储库130中存储第二变换数据。

[0017] 第一变换数据的存储和第二变换数据的存储在存储库130中按照时间序列顺序发生。在一些实施例中，第一变换数据和第二变换数据被配置为时间序列数据(也被称为轮廓、曲线、轨迹或趋势)。在一些实施例中，存储库130包括时间序列数据库(TSDB)，该数据库被配置为通过相关联的(一个或多个)时间和(一个或多个)值对来存储和提供时间序列(即，使用时间作为关键索引)。存储库130可以包括各种类型的非SQL数据库，诸如Elastic、InfluxDB、MongoDB、Cassandra、Couchbase、Graphite、Prometheus、ClickHouse、OpenTSDB、DalmatinerDB、KairosDB和RiakTS等等。

[0018] 在一些实施例中，存储库130被配置为使用一种或多种压缩算法来有效地管理数据(例如，第一变换数据130A和/或第二变换数据130B)。在一些实施例中，存储库130包括存储数据和/或处理器可执行指令的非暂态、处理器可读介质。在一些实施例中，存储库130被配置为将固定的、离散的特性集与动态的、连续的值分离成点集(也被称为标签)。例如，在用于性能监测的装置利用率数据的存储中，固定特性可以包括名称(例如，“装置利用率”)、测量单位(例如，“%”)和范围(例如，“从0至1”)。动态值可以包括利用率百分比和时间戳。分离可以用来有效地存储和索引数据，以达到应用目的。

[0019] 存储库130被配置为使用不包括对存储位置的引用(即，数据位置透明)的查询145进行查询。在一些实施例中，存储库130中的网络资源由其名称而不是其位置来标识。例如，存储库130中的文件可以通过唯一的文件名来访问，而文件中的实际数据可以存储在分布在不同位置的物理扇区中。在一些实施例中，存储库130包括部署在不同地理位置的多个服务器，并且这些多个服务器经由有线或无线网络彼此通信地耦合。

[0020] 在一些实施例中，存储库130被配置为将数据分配到至少三个类别，并基于数据的类别来管理数据。在不丧失一般性的情况下，这三类数据可以被称为：(1)热数据；(2)温数据；和(3)冷数据。热数据包括经常被用户140检索和/或使用的数据，并且这种类型的数据被物理地存储在具有检索低延迟和高吞吐量的位置。另一方面，热数据的存储也可能产生较高的每个数据单位的成本。与热数据相比，温数据的使用频率较低，所以温数据的存储介质可以具有宽松的延迟和/或吞吐量规格。冷数据的使用频率最低，并且可以存储在低成本的介质中，诸如对象存储或磁带。在这些实施例中，存储库130被配置为使这种分类对用户140透明。换句话说，来自用户140的查询145并不包括对要检索的数据类别的引用。

[0021] 在一些实施例中，存储库130包括透明接口网关，该接口网关被配置为向用户140(或用户140使用的应用程序)提供一致的数据访问接口。存储库130可以包括一个或多个处理器，以将查询140路由和/或翻译到要检索的数据的物理位置(例如，基于数据的名称)。这样的配置允许从短视的操作分析到长期的拍字节(petabyte)级别机器学习的广泛的数据使用情况。

[0022] 在一些实施例中，系统100包括可再生能量系统，诸如太阳能系统、风能系统、生物燃料系统、地热系统、波浪能系统或水力发电系统。在一些实施例中，系统100包括可再生能

量系统和化石燃料能量系统的混合体。

[0023] 第一翻译级110a和第二翻译级110b(统称为翻译引擎110)被配置为将不同资产使用的不同协议翻译成共同协议,以便例如促进进一步处理从不同资产获取的数据。在一些实施例中,翻译引擎110可以被实现为软件。在一些实施例中,翻译引擎110当被配置为软件时可以安装在同一个处理单元上。在一些实施例中,翻译引擎110可以实现为固件或硬件。在一些实施例中,翻译引擎110可以具有多于一个处理级。在一些实施例中,处理级可以以分布式方式部署,即不同的处理级可以在不同的位置处实施。

[0024] 除了协议翻译之外,翻译引擎110还被配置为翻译来自不同资产的数据的值和/或标签。数据值的翻译可以确保翻译后的数据(在此也被称为变换数据)以一致的方式呈现,而无论数据的来源如何。例如,第一资产120a可以使用名称“资产-利用率”生成利用率数据,其值以使用的总秒数为单位。第一翻译引擎110a可以被配置为使用名称“装置-利用率”并以整个系统100的原始百分比(例如,0%-100%)来翻译该利用率数据。在另一个示例中,翻译引擎110可以将以不同单位表示的数据值翻译成共同单位(例如,从英制到公制或反之亦然)。在一些实施例中,翻译引擎110可以被配置为将不同类型的数据翻译成共同的数据类型。例如,翻译引擎110可以将二进制数据、十进制数据和/或十六进制数据翻译成二进制数据。

[0025] 在一些实施例中,来自资产120a或120b的数据的标签可以包括可以应用于数据的唯一标签。该标签可以用于例如标识源资产(例如,120a或120b)、源资产的物理位置或任何可以被表示为键值对的东西。翻译引擎110可以被配置为确保任何标签以一致的方式被应用或变换。

[0026] 在一些实施例中,翻译引擎110a和第二翻译引擎110b可以分别与第一资产120a和第二资产120b物理耦合或部署在接近的地方。在这些实施例中,第一翻译引擎110a和第二翻译引擎110b可以经由相关联的本地连接以高速和低延迟分别接收第一数据和第二数据。在一些实施例中,第一翻译引擎110a和第二翻译引擎110b可以分别部署在远离第一资产120a和第二资产120b的位置处。在这些实施例中,第一翻译引擎110a和第二翻译引擎110b可以被配置为经由一个或多个网络分别接收第一数据和第二数据。在一些实施例中,系统100包括两个以上的翻译引擎(以及相应地两个以上的资产类型)。一些翻译引擎可以部署在接近其相关联的资产的地方,而其它翻译引擎可以被配置为远程翻译引擎。

[0027] 第一资产120a和第二资产120b(统称为资产120)可以包括能量系统中的任何设备,包括储能设备和能量输送设备。例如,资产120可以包括发电机,诸如太阳能电池板、风力涡轮机、柴油发电机和天然气发电机等等。资产120还可以包括储能装置,诸如电池、电容器和超级电容器等等。资产120还可以包括电力输送系统,诸如变压器、传输线、不间断电源(UPS)、配电电子设备和保护电路等等。资产120可以进一步包括以上设备的控制器。资产120还可以包括用于能量系统中不同设备之间通信的设备。例如,资产120可以包括网络交换机、路由器、数据收集数据库和支持应用程序。

[0028] 第一数据和第二数据可以包括分别与第一资产120a和第二资产120b相关联的各种类型的数据。例如,第一数据和第二数据可以包括与能量系统中的设备相关联的任何操作数据。在一些实施例中,第一数据和第二数据可以包括从获取此类数据的传感器发送的原始数据。例如,第一数据和第二数据可以包括对储能装置的电压或电流的测量。在一些实

施例中，第一数据和第二数据可以包括预处理的数据。例如，第一数据和第二数据可以包括从储能系统的电压或电流的测量中得出的健康状态(SOH)信息。

[0029] 可以包括在系统100中的大量资产也导致了可以在系统100中使用的大量协议。例如，协议可以包括数据链路协议，诸如离散信令(例如，电压或电流信号)和串行连接、IEEE 802.15.4e、IEEE 802.11ah、WirelessHART、Z-Wave、蓝牙、ZigBee、DASH7、HomePlug、G.9959、长期进化高级(LTE-A)、LoRaWAN、Weightless、数字增强无绳电信(DECT)、DECT超低能量(DECT/ULE)和EnOcean等等。该协议还可以包括网络层路由协议，诸如低功率和有损网络的路由协议(RPL)、认知RPL(CORPL)和通道感知路由协议(CARP)等。该协议还可以包括网络层封装协议，诸如低功率无线个人区域网络上的IPv6(6LoWPAN)、6TiSCH、资源受限节点网络上的IPv6(6Lo)、G.9959上的IPv6和蓝牙低能量上的IPv6等等。该协议还可以包括会话层协议，诸如Modbus远程终端单元(Modbus RTU)、Modbus传输控制协议(Modbus TCP)、分布式网络协议3(DNP3)、开放平台通信-统一架构(OPC-UA)、消息队列遥测运输(MQTT)、安全MQTT(SMQTT)、高级消息队列协议(AMQP)、约束应用协议(CoAP)、可扩展消息和存在协议(XMPP)以及数据分发服务(DDS)等等。

[0030] 该协议还可以包括管理协议，诸如IEEE 1905.1(例如，用于异构数据链路的互连)、智能换能器接口(例如，由IEEE 1451提供，并且用于促进不同的模拟换能器和传感器的管理)、技术报告069(TR-069，配置例如用于通过HTTP消息对M2M装置进行远程管理)、OMA装置管理(OMA-DM，配置例如用于M2M装置的远程供应、更新和管理故障问题)和轻量级M2M(例如，客户-服务器协议，其中JSON(JavaScript对象表示法)消息被用于通信)等等。在一些实施例中，系统100中的资产120可以经由物联网(IoT)技术通信地耦合在一起，并且系统100中的协议可以包括IoT技术中使用的任何协议。

[0031] 在一些实施例中，第三协议包括Prometheus查询语言(PromQL)，它可以用于时间序列数据库存储。在一些实施例中，第一或第二协议中的至少一个可以包括PromQL。

[0032] 在一些实施例中，第一变换数据或第二变换数据中的至少一个例如经由计算装置的图形用户界面(GUI)以互动地图的形式呈现给用户。在这些实施例中，存储库130可以包括互动用户界面(在图1中未示出)，该界面被配置为呈现互动地图。除了变换数据(例如，第一变换数据和/或第二变换数据)之外，(一个或多个)相关联的资产(例如，第一资产120a和/或第二资产120b)和(一个或多个)相关联的资产在能量系统中的位置可以呈现在互动地图上。

[0033] 在一些实施例中，相关联的资产的位置是基于能量系统的分层表示而呈现的。例如，整个能量系统可以呈现在互动地图上，并且相关联的资产可以被突出显示。在一些实施例中，允许用户140点击互动地图以选择一个或多个其它资产，并且与所选(一个或多个)资产相关联的变换数据可以呈现在互动地图上。在一些实施例中，分层表示将能量系统中的设备划分为多个层(也被称为级别)。例如，可以允许用户140点击一个层内的设备的表示，并且点击该设备的表示可以使互动地图示出关于所选层的更多细节(例如，以所选层的放大视图呈现)。通过这种方式，用户140可以例如快速确定能量系统中“健康”问题的来源(例如，维护状态、警报条件、故障等)。下面参照例如图2提供更多关于能量系统的分层表示的信息。

[0034] 在一些实施例中，系统100进一步包括与第一翻译引擎110a和/或第二翻译引擎

110b可通信地耦合的存储器(在图1中未示出)。存储器被配置为存储代表系统100的多个资产之间的关系的分层数据,并且多个资产包括第一资产120a和第二资产120b。在这些实施例中,分层数据可以用于解释附加到第一变换数据的第一组语义标签和/或附加到第二变换数据的第二组语义标签。例如,系统100可以基于相关联的语义标签和分层数据来确定第一资产120a和第二资产120b中的每一个的位置。

[0035] 在一些实施例中,系统100包括一个以上的储能容器。第一资产120a可以包括或与第一储能容器相关联,并且第二资产120b可以包括或与第二储能容器相关联。在一些实施例中,系统100包括多个能量系统。例如,多个能量系统中的每个能量系统可以位于不同的地理位置。第一资产120a可以被包括在第一能量系统中,并且第二资产120b可以被包括在不同于第一能量系统的第二能量系统中。在一些实施例中,第一资产120a和第二资产120b被包括在共同的能量系统中。下面将参照例如图2提供更多关于能量系统和容器的信息。

[0036] 在一些实施例中,第一翻译引擎110a被配置为在操作期间基于静态标准(例如,随时间的静态标准)将第一组至少一个语义标签附加到第一变换数据。在一些实施例中,静态标准可以是用户指定的参数。例如,静态标准可以包括系统100的分层表示,其中每个资产被分配层号。语义标签可以包括例如资产的层号。

[0037] 在一些实施例中,第一翻译引擎110a被配置为在操作期间基于动态标准将第一组至少一个语义标签附加到第一变换数据。在一些实施例中,动态标准包括算法。在一些实施例中,动态标准被配置为支持系统100内的动态关系操纵,并且可以用于保持这种依赖关系的运行清单。例如,系统100中的资产可能对交换机的以太网端口具有依赖性,以便提供服务。在资产被连接到不同的端口的情况下,这样的改变可以被资产、相关联的翻译引擎和/或存储库130自动检测到,并且检测到的改变可以被更新。

[0038] 在一些实施例中,第一翻译引擎110a和第二翻译引擎110b均被配置为在操作期间基于静态标准附加适当的语义标签集。在一些实施例中,第一翻译引擎110a被配置为使用第一静态标准,并且第二翻译引擎110b被配置为使用不同于第一静态标准的第二静态标准。在一些实施例中,两个翻译引擎110a和110b被配置为使用相同的静态标准。

[0039] 在一些实施例中,其中一个翻译引擎(例如,110a或110b)被配置为使用静态标准附加适当的语义标签集,而另一个翻译引擎(例如,110b或110a)被配置为使用动态标准附加适当的语义标签集。

[0040] 在一些实施例中,第一翻译引擎110a和第二翻译引擎110b均被配置为在操作期间基于一个或多个动态标准附加适当的语义标签集。在一些实施例中,第一翻译引擎110a被配置为使用第一动态标准,并且第二翻译引擎110b被配置为使用不同于第一动态标准的第二动态标准。在一些实施例中,两个翻译引擎110a和110b被配置为使用相同的动态标准。

[0041] 在一些实施例中,系统100中的每个资产具有相关联的翻译引擎。在一些实施例中,一个以上的资产可以共享翻译引擎。例如,使用相同协议和/或生成具有相同数据类型的数据的一组资产可以共享共同的翻译引擎。

[0042] 图2图示了根据实施例的储能系统200的分层可视化。能量系统200包括多个容器210a和210b(为了图示目的,只标出了两个)。第一容器210a包括导向器220(pilot)(例如,储能系统控制器)、转换器230(例如,DC-DC转换器、AC-AC转换器等)和存储架240(例如,电池架)。存储架240包括管理装置242(例如,电池管理系统或BMS)和多个存储单元245a至

245b(为了图示目的,只标出了两个)。每个存储单元245a或245b可以进一步包括一个或多个架子(在图2中未示出),并且每个架子可以进一步包括一个或多个单元。以这种方式,系统200的分层表示被划分为多个层,包括“系统”、“容器”、“存储架”、“存储单元”、“架子”、“托盘”和“单元”。在一些实施例中,来自系统200中的设备的数据可以附加语义标签,该语义标签代表设备所在的层。在一些实施例中,系统200中的较低级别(例如,存储架240以下的级别)也可以包括它们自己的模块级别BMS控制器,该BMS控制器提供对单独的电池单元的控制。与提供更多监督和系统级别功能的顶层级别BMS(例如,242或210)相比,这种控制可以更加细化。

[0043] 图2使用储能系统200来图示分层表示。在一些实施例中,分层表示可以用于任何其它能量系统,诸如能量输送系统或配置用于储能和输送两者的混合系统。

[0044] 图3示出了根据实施例的包括用于翻译和标签附加的自省引擎310的系统300的示意图。在一些实施例中,自省引擎310基本上类似于图1中所示和上文描述的翻译引擎110a或110b。自省引擎310与资产310可操作地耦合,并且被配置为接收和翻译资产310所使用的协议(也称为资产协议)中表示的数据。由自省引擎310执行的翻译被配置为生成以系统一致协议表示的数据。在输出端上,自省引擎310与系统管理中心(SMC)330可操作地耦合,并且被配置为将以系统一致协议表示的数据发送到SMC 330。

[0045] 自省引擎310包括存储器312和处理器315。存储器312被配置为存储处理器可执行指令(也被称为代码),以便处理器315通过执行代码实现一个或多个方法。在一些实施例中,存储器312包括可以使处理器315在312a处将资产协议翻译成系统一致协议并在312b处将从资产310接收到的数据的标签和/或值翻译成系统一致标签和/或值的代码。然后在312c处将标签应用于从312a和312b生成的翻译数据,以生成自省引擎310的输出数据。存储器312还包括使处理器315向输出数据提供本地化缓存的代码,这些数据可以被发送到SMC 330(例如,根据请求或自发地)。

[0046] 在一些实施例中,存储器312被配置为进一步存储关于资产310以及系统300中的其它资产的信息。例如,存储器312可以被配置为存储系统300的分层数据(例如,分层表示),以便于翻译。

[0047] 存储器312可以包括例如RAM、存储器缓冲器、硬盘驱动器、数据库、ROM、EPROM、EEPROM和/或等等。处理器315可以包括任何合适的处理器,例如,GPP、CPU、APU、GPU、网络处理器、前端处理器、ASIC、FPGA和/或等等。因此,处理器315可以被配置为执行和/或执行存储在存储器315中的一组指令、进程、模块和/或代码。

[0048] 在一些实施例中,SMC 330包括用户界面(在图3中未示出),该界面被配置为接收来自用户的输入(例如,查询)以及向用户发送输出。例如,SMC 330可以被配置为存储从自省引擎310接收的数据,并且用户界面可以被配置为允许用户检索数据。在一些实施例中,SMC 330被配置为处理从自省引擎310接收到的数据。例如,SMC 330可以被配置为基于从自省引擎310接收到的数据检测健康问题。在一些实施例中,这种检测(也称为诊断)可以使用机器学习技术来执行。

[0049] 图4是图示根据实施例的混合能量管理中的自主监测和恢复的方法400的流程图。该方法400包括在410处在可操作地耦合并关联于与能量输送系统相关联的多个资产中的第一资产的翻译引擎处,接收代表来自第一资产的操作数据的信号。翻译引擎可以与图1中

所示的翻译引擎110a或110b或图3中所示的自省引擎310基本上类似。第一资产可以包括能量输送系统中的任何设备。例如，第一资产可以与图1中所示的资产120a或120b或图3中所示的资产320基本上类似。

[0050] 该方法400还包括在320处经由翻译引擎将操作数据从第一协议翻译成第二协议，从而产生第一修改操作数据。第一协议和第二协议可以是以上参照图1描述的任何协议。方法400进一步包括在430处将第一修改操作数据的数据标签、测量单位或值中的至少一个从第一数据类型翻译成第二数据类型，以便产生第二修改操作数据。在440处，发送使得第二修改操作数据存储在用户可访问的存储库中的信号。在一些实施例中，存储库可以与图1中所示和上文描述的存储库130基本上类似。

[0051] 在一些实施例中，该方法400进一步包括将第二修改操作数据作为输入提供给机器学习算法，该算法被配置为检测对来自多个资产的至少一个资产的修改。在一些实施例中，机器学习算法可以在图3中所示和上文描述的SMC 330上实现。在一些实施例中，机器学习算法可以由用户装置实现。在这些实施例中，可以向用户提供第二修改操作数据(例如，经由SMC 330中的用户界面)，然后第二修改操作数据用于检测资产修改。在一些实施例中，机器学习算法是在云平台上实现的。

[0052] 在一些实施例中，该方法400进一步包括检测与第一资产相关联的修改事件(例如，基于第二修改操作数据)。响应于检测到修改事件，代表警报的信号被发送到计算装置。在一些实施例中，该计算装置与能量输送系统的操作者相关联。在一些实施例中，该计算装置被配置为实现数据库并存储警报。

[0053] 在一些实施例中，该方法400进一步包括检测与多个资产相关联的修改趋势。响应于检测到修改趋势，代表警报的信号被发送到计算装置。在这些实施例中，对趋势的检测可以基于来自多个资产的第二修改操作数据。在一些实施例中，修改趋势可以用于预测下一个修改事件，例如，它可以是能量输送系统的健康问题的指示。换句话说，修改趋势可以用于预测潜在的健康问题，以便允许采取先发制人的措施。

[0054] 在一些实施例中，该方法400进一步包括检测与多个资产相关联的多个修改事件(例如，基于来自这些资产的第二修改操作数据)。对于每个修改事件，生成信号以代表警报。相应地，生成多个信号。方法400还包括基于多个信号的属性，将多个信号中的至少一些信号分组为通知信号。然后将产生的通知信号(而不是多个基本信号)发送到计算装置(例如，与能量输送系统的操作者相关联)。

[0055] 在一些实施例中，多个信号的属性包括与信号相关联的共同标签。例如，多个信号可以与同一资产相关联，并且每个信号可以指示可能不加注意的轻微健康问题。然而，这些多个信号的收集可能指示更严重的问题，并且将这些信号合并成单个通知信号可以提醒操作者这种可能性。在一些实施例中，多个信号的属性包括信号的时间。例如，在短时间段内(例如，几秒钟)生成多个信号的情况下，将这些信号合并成单个通知信号并发送给用户可能会更有帮助。在一些实施例中，多个信号的属性包括信号的大小。例如，数个信号可能具有类似的大小，这可能指示它们代表相同的健康问题。在这种情况下，由这些信号合并而成的单个通知信号可以更有效地让操作者解决这个问题。

[0056] 在一些实施例中，该方法400进一步包括检测与多个资产相关联的多个修改事件并生成多个信号。多个信号中的每个信号与多个修改事件中的对应的修改事件相关联，并

代表警报。该方法400还包括将多个信号中的第一子集信号发送到计算装置，并抑制多个信号中的第二子集信号。这种抑制可以基于与第二子集信号相关联的第二修改操作数据的数据标签。例如，数据标签可以指示第二组信号相对于其它信号是累积的，因此可以不必发送这些信号。

[0057] 在一些实施例中，对第二子集信号的抑制可以基于第二子集信号与其它信号之间的关系。例如，第二子集信号可以指示第二健康问题，该第二健康问题是从第一健康问题得出的，即第二健康问题是由第一健康问题引起的(也被称为根源)。第一健康问题已经被第一子集信号中的一个或多个信号所指示。因此，发送第一子集信号可能就足以让操作者同时解决第一健康问题和第二健康问题。

[0058] 在一些实施例中，该方法400还包括以互动地图的形式呈现第二修改操作数据。在一些实施例中，第一资产在能量输送系统中的位置也呈现在互动地图上，以便帮助操作者快速确定与第二修改操作数据相关联的潜在健康问题。在一些实施例中，第一资产的位置是基于能量输送系统的分层表示来呈现的(参见例如图2)。

[0059] 在一些实施例中，允许操作者在互动地图上点击以选择一个或多个其它资产，并且与所选(一个或多个)资产相关联的第二修改操作数据可以响应于操作者的选择而在互动地图上呈现。在一些实施例中，允许操作者点击分层表示中的一个层中的设备，并且这种点击可以使互动地图示出关于所选层的更多细节(例如，以所选层的放大视图呈现)。

[0060] 在一些实施例中，操作数据是第一操作数据，并且方法400进一步包括在翻译引擎处接收代表来自第一资产的第二操作数据的信号。该方法400还包括修改第二操作数据的协议、数据标签、测量单位或值中的至少一个，以产生修改第二操作数据，该修改第二操作数据然后被用于生成并将信号数据发送到计算装置，以便经由GUI并作为可视化的一部分向用户呈现。

[0061] 在一些实施例中，存储库被配置为使用不包括对存储位置的引用的查询进行查询。在一些实施例中，该方法400进一步包括生成对该查询的响应。在一些实施例中，该响应(例如，所请求的数据)被发送给用户。在一些实施例中，在向用户发送任何数据之前，对响应进行过滤。这种过滤可以基于与响应相关联的数据的属性，诸如数据标签、阈值、信息保护逻辑、客户许可配置或匿名化数据的协议。

[0062] 在一些实施例中，存储库被配置为向用户提供基于订阅的数据服务。例如，用户可以与存储库的运营商达成协议，并且该协议可以指定向用户提供的数据的类型和/或量。在这些实施例中，检索到的数据中的数据标签可以指示这些数据超出了与用户的协议范围，因此被从要发送给用户的响应中移除。在一些实施例中，在一些数据被过滤掉的情况下，可以生成通知信号来通知用户这种过滤。该通知信号还可以包括关于升级或更新用户与存储库的运营商的服务协议的信息。

[0063] 在一些实施例中，该方法400进一步包括基于查询确定第二修改操作数据的活动级别。该活动级别可以用于改变第二修改操作数据的存储协议。例如，确定的活动级别高，则可以将数据升级为“热数据”并传递到具有低延迟和高吞吐量的存储介质。在另一个示例中，如果确定的活动性低，则数据可以降级为“冷数据”，并传递到具有较低相关联成本的存储介质。

[0064] 图5图示了根据实施例的用于混合能量管理中的数据分析的系统500。该系统500

包括一个或多个客户部署560，客户部署560可以是例如储能系统(ESS)。客户部署560可以包括一个或多个翻译引擎(例如，类似于图1中的110a/b)，以生成用于进一步分析的系统一致数据。在一些实施例中，翻译引擎由数据分析系统500实现(即，客户部署560可以向系统500提供资产特定数据)。

[0065] 工作负载和服务管理器532可操作地耦合到客户部署560。在一些实施例中，工作负载和服务管理器532包括用于管理容器化工作负载和服务的可移植的、可扩展的和开源的平台(例如，Kubernetes)，这可以促进声明性配置和自动化。在这些实施例中，来自客户部署560的数据的处理可以被划分到多个容器中。如本文所述，容器类似于虚拟机(VM)，但它们具有宽松的隔离性质，以便在应用程序之间共享操作系统(OS)(即，它们是轻量级的)。容器可以具有其自己的文件系统、CPU、存储器、进程空间等。由于它们与底层基础设施脱钩，因此容器可以跨云和OS分布进行移植。

[0066] 在一些实施例中，工作负载和服务管理器532可以被配置为执行服务发现和负载平衡。更具体地，工作负载和服务管理器532可以被配置为使用DNS名称或IP地址暴露容器。如果到容器的流量高，则工作负载和服务管理器532可以分布网络流量(即，负载平衡)，从而使部署稳定。在一些实施例中，工作负载和服务管理器532可以被配置为自动装载存储系统，诸如本地存储和公共云提供者。在一些实施例中，工作负载和服务管理器532可以被配置为提供自动推出和回滚，诸如自动创建新容器、移除现有容器以及将资源从一个容器迁移到新容器。在一些实施例中，工作负载和服务管理器532被配置为自动装箱，即，将容器与用户指定的计算资源(例如，CPU和存储器资源)相适应。在一些实施例中，工作负载和服务管理器532可以被配置为重新启动失败的容器，替换容器，以及移除不响应于用户定义的健康检查的容器。

[0067] 在一些实施例中，客户部署560还可操作地耦合到应用程序创建者534，该应用程序创建者被配置为基于数据分析中涉及的任务创建定制的应用程序。在一些实施例中，应用程序创建者534可以基于人机界面(HMI)以及监督控制和数据获取(SCADA)。

[0068] 工作负载和服务管理器532以及应用程序创建者534的输出被发送到基于云的计算平台520(例如，亚马逊网络服务或AWS)。更具体地，来自应用程序创建者534的输出(例如，ESS数据点)被发送到中央应用程序创建者512(例如，Ignition)。中央应用程序创建者512可以是基于服务器的，并且可以连接到多个系统，包括客户部署560。在一些实施例中，中央应用程序创建者512可以使用标准的网络技术进行安装、部署和管理，包括从网络上的任何计算装置连接和改变设置、更新项目和创建新标签。在一些实施例中，中央应用程序创建者512可以具有可扩展的模块化架构，允许基于计算负载容易扩展或收缩。

[0069] 中央应用程序创建者512可操作地耦合到MQTT代理(broker)514(例如，MQTT发动部(Sparkplug))，该代理使用发布/订阅架构，与HTTP及其请求/响应范式形成对照。发布/订阅架构是事件驱动的，并使消息能够被推送到客户端。MQTT代理514被配置为在发送者(例如，中央应用程序创建者512)和合法的接收者(例如，数据库516)之间调度所有消息。MQTT代理514允许在MQTT基础设施内无缝整合应用程序、传感器、装置和网关。

[0070] 数据库516可操作地耦合到MQTT代理514，并作为MQTT基础设施中的接收器发挥作用。在一些实施例中，数据库516被配置为事件监测和警报(例如，Prometheus)。例如，数据库516可以在时间序列数据库中记录实时指标(允许高维度)，它可以使用HTTP拉动模型建

立,具有灵活的查询和实时警报功能。

[0071] 在一些实施例中,数据库516被配置为以指标的形式存储数据,每个指标具有名称,该名称用于引用和查询指标。此外,每个指标可以由任意数量的键/值对(即,标签)来表征。标签可以包括关于数据源的信息和其它特定应用的细分信息,诸如HTTP状态代码(例如,对于与HTTP响应有关的指标)、查询方法(GET相对应POST)和端点。

[0072] 数据库516可操作地耦合到数个组件,包括工作负载和服务管理器532、性能管理器518、运营商基础设施550(经由SNMP管理器552)和云监测器525。数据库516被配置为直接从工作负载和服务管理器532接收数据,诸如资源发现节点统计。性能管理器518(例如,Pagerduty)被配置为执行实时自适应性能管理,以便在嘈杂、复杂、分布式、异构和动态改变的环境中实时智能地管理IT操作和计算资源。可以在例如于2017年11月7日分级的标题为“Real-time adaptive operations performance management system using event clusters and trained models”的美国专利No.9811795中找到关于性能管理器518的更多信息,该美国专利整体地并入本文。

[0073] 运营商基础设施550可以包括与数据分析服务的提供者相关联的基础设施。SNMP管理器552(即,简单网络管理协议管理器)被配置为允许IT管理员管理设备和诊断问题。SNMP管理器552可以被配置为执行一个或多个功能,包括但不限于查询代理者(agents)、接收来自代理者的响应、在代理者中设置变量以及确认来自代理者的异步事件。该SNMP配置中的代理者包括被配置为从被监测装置本地收集管理信息并使信息对SNMP管理器552可用(例如,在查询时)的程序。

[0074] 运营商基础设施550还可操作地耦合到网络管理平台540(例如,Aruba中心),该平台被配置为管理一个或多个网络,例如,无线网络、广域网和/或有线网络。除了装置和网络管理功能之外,网络管理平台还可以被配置为提供定制的访客访问、客户存在和服务保证分析。

[0075] 云监测器525被配置为监测云计算平台520上的应用,响应全系统的性能改变,优化资源利用,并生成统一的操作健康状况。例如,云监测器525可以收集日志、指标和事件形式的监测和操作数据,并将收集的信息(例如,节点统计)发送到数据库516。因此,云监测器525可以用于检测系统500中的异常行为,设置警报,并排可视化日志和指标,采取自动行动,排除问题,并发现洞察力,以维持应用程序的平稳操作。

[0076] 在一些实施例中,中央应用程序创建者512、MQTT代理514、数据库516和性能管理器518可以呈现在网站主页(dashboard)510(例如,Grafana)上。在一些实施例中,网站主页510可以被配置为作为网络应用程序操作。在一些实施例中,网站主页510可以被配置为支持graphite、InfluxDB、Prometheus或opentsdb作为后端。

[0077] 在操作中,性能管理器518还被配置为从客户部署560(例如,关键导向器警报)以及工作负载和服务管理器532(例如,搬运/容器警报)接收数据。性能管理器518被配置为生成数个支持计划,诸如服务支持计划、层3(L3)支持计划、导向器开发支持计划和DevOps支持计划。

[0078] 虽然本文已经描述和图示了各种实施例,但用于执行功能和/或获得结果和/或本文所述的一个或多个优点的各种其它手段和/或结构以及每一种这样的变化和/或修改都是可能的。更一般地,这里描述的所有参数、尺寸、材料和配置都是示例,并且实际的参数、

尺寸、材料和/或配置将取决于使用本公开的一个或多个具体应用。应当理解的是，上述实施例只是以举例的方式提出，并且其它实施例可以按照具体描述和要求以外的方式实施。本公开的实施例针对本文所述的每个单独的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法。此外，两个或更多个这样的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法的任何组合，如果这些特征、系统、物品、材料、套件和/或方法不是相互矛盾的，则都包括在本公开的发明范围内。

[0079] 另外，各种概念可以体现为一种或多种方法，其中已经提供了示例。作为方法的一部分执行的行为可以按照任何合适的方式排序。因此，可以构建实施例，其中行为的执行顺序与图示不同，这可能包括同时执行一些行为，即使在图示性实施例中示出为顺序行为。

[0080] 本文所定义和使用的所有定义应被理解为控制于字典定义、通过引用而纳入的文件中的定义和/或所定义术语的普通含义。

[0081] 在说明书和权利要求书中使用的不定冠词“一”和“一个”除非明确表示相反，否则应理解为“至少一个”。

[0082] 在本说明书和权利要求书中使用的短语“和/或”应理解为如此共同接合的元素中的“任一者或两者”，即在某些情况下联合存在的元素和在其它情况下不联合存在的元素。用“和/或”列出的多个元素应以同样的方式来理解，即“一个或多个”如此共同接合的元素。除由“和/或”子句具体标识的元素外，其它元素也可以可选地存在，无论与那些具体标识的元素相关还是无关。因此，作为非限制性的示例，提及“A和/或B”，当与开放式语言诸如“包括”一起使用时，在一个实施例中，可以仅指A(可选地包括B以外的元素)；在另一个实施例中，可以仅指B(可选地包括A以外的元素)；在又另一个实施例中，可以指A和B两者(可选地包括其它元素)；等等。

[0083] 如本文在说明书中和权利要求书中使用的，“或”应被理解为具有与以上定义的“和/或”相同的含义。例如，当分隔列表中的项目时，“或”或者“和/或”应被解释为具有包容性，即包括多个元素或元素列表中的至少一个，但也包括一个以上，以及可选地附加的未列出的项目。只有明确指出相反的术语，诸如“仅一个”或“恰好一个”或者在权利要求书中使用的“由...构成”，将指包含多个元素或元素列表中的恰好一个元素。一般而言，此处使用的术语“或”如果前面带有排他性术语应仅解释为指示排他性的替代方案(即，“一个或另一个但不是两者”)，排他性术语诸如是“任一”、“其中一个”、“仅一个”或“恰好一个”。“基本上由……构成”当在权利要求书中使用时，应具有其在专利法领域中使用的一般含义。

[0084] 如本文中在说明书中和权利要求书中所使用的，短语“至少一个”在提及一个或多个元素的列表时，应理解为意指选自元素的列表中的任何一个或多个元素的至少一个元素，但不一定包括元素列表内具体列出的每个元素中的至少一个，并且不排除元素列表中的元素的任何组合。该定义还允许可以可选地存在除在短语“至少一个”所指的元素列表中具体标识的元素以外的元素，无论与那些具体标识的元素相关或无关。因此，作为非限制性示例，“A和B中的至少一个”(或等效地，“A或B中的至少一个”，或等效地“A和/或B中的至少一个”)可以在一个实施例中指至少一个、可选地包括多于一个A但不存在B(并且可选地包括除B以外的元素)；在另一个实施例中，可以指至少一个、可选地包括多于一个B但不存在A(并且可选地包括除A以外的元素)；在又另一个实施例中，可以指至少一个、可选地包括多于一个A以及至少一个、可选地包括多于一个B(并且可选地包括其它元素)；等等。

[0085] 在权利要求书以及上述说明书中，所有连接词，诸如“包括”、“包括有”、“携带”、

“具有”、“包含”、“涉及”、“持有”、“组成”等应被理解为是开放式的，即意指包括但不限于。如美国专利局专利审查程序手册第2111.03节所述，只有连接词“由……构成”和“基本上由……构成”应分别为封闭或半封闭连接词。

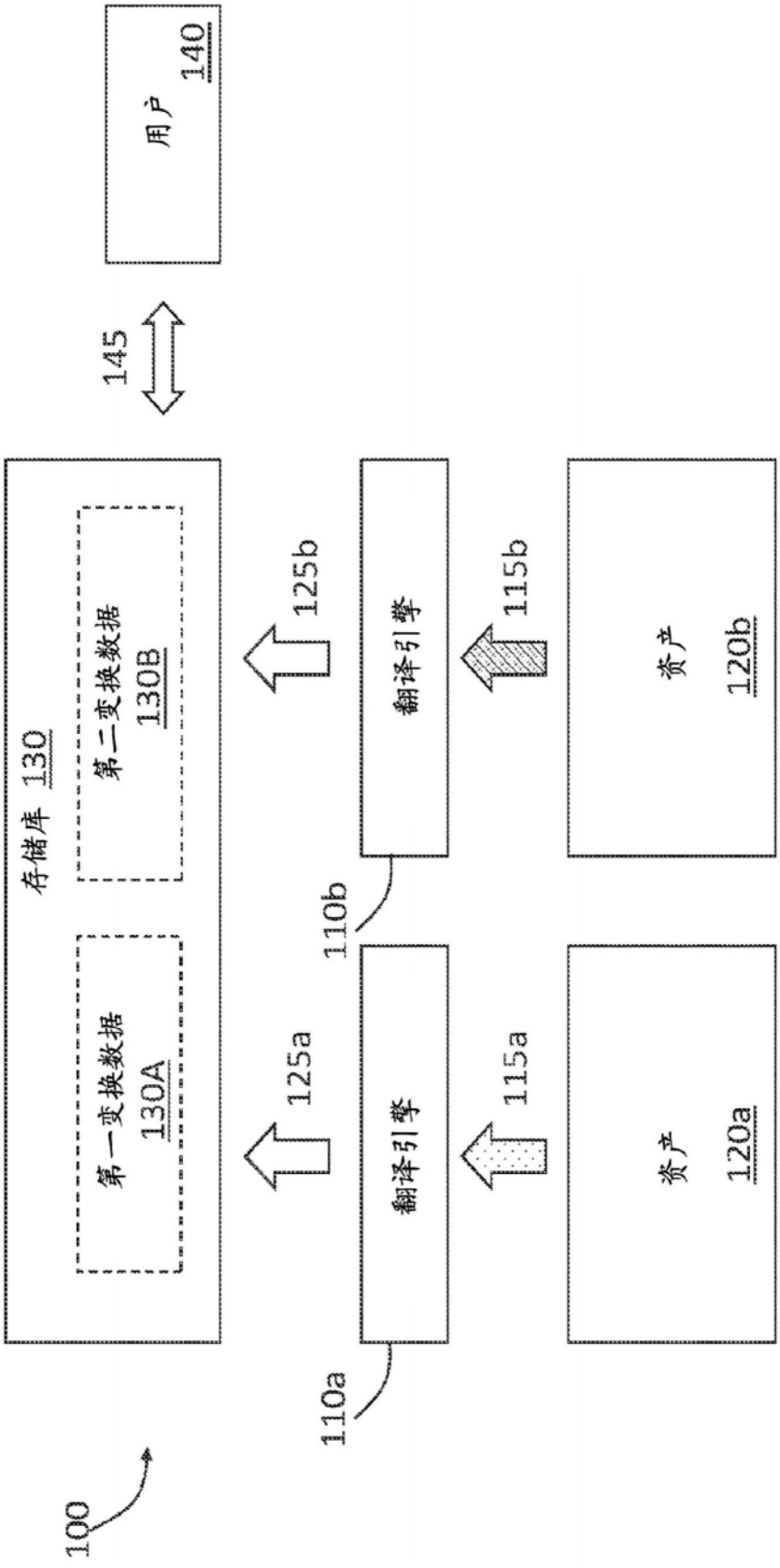

用户
140
145
存储库 130
第一变换数据
130A
第二变换数据
130B
125a
125b
翻译引擎
翻译引擎
115a
115b
资产
120a
资产
120b
110a
110b
100

图1

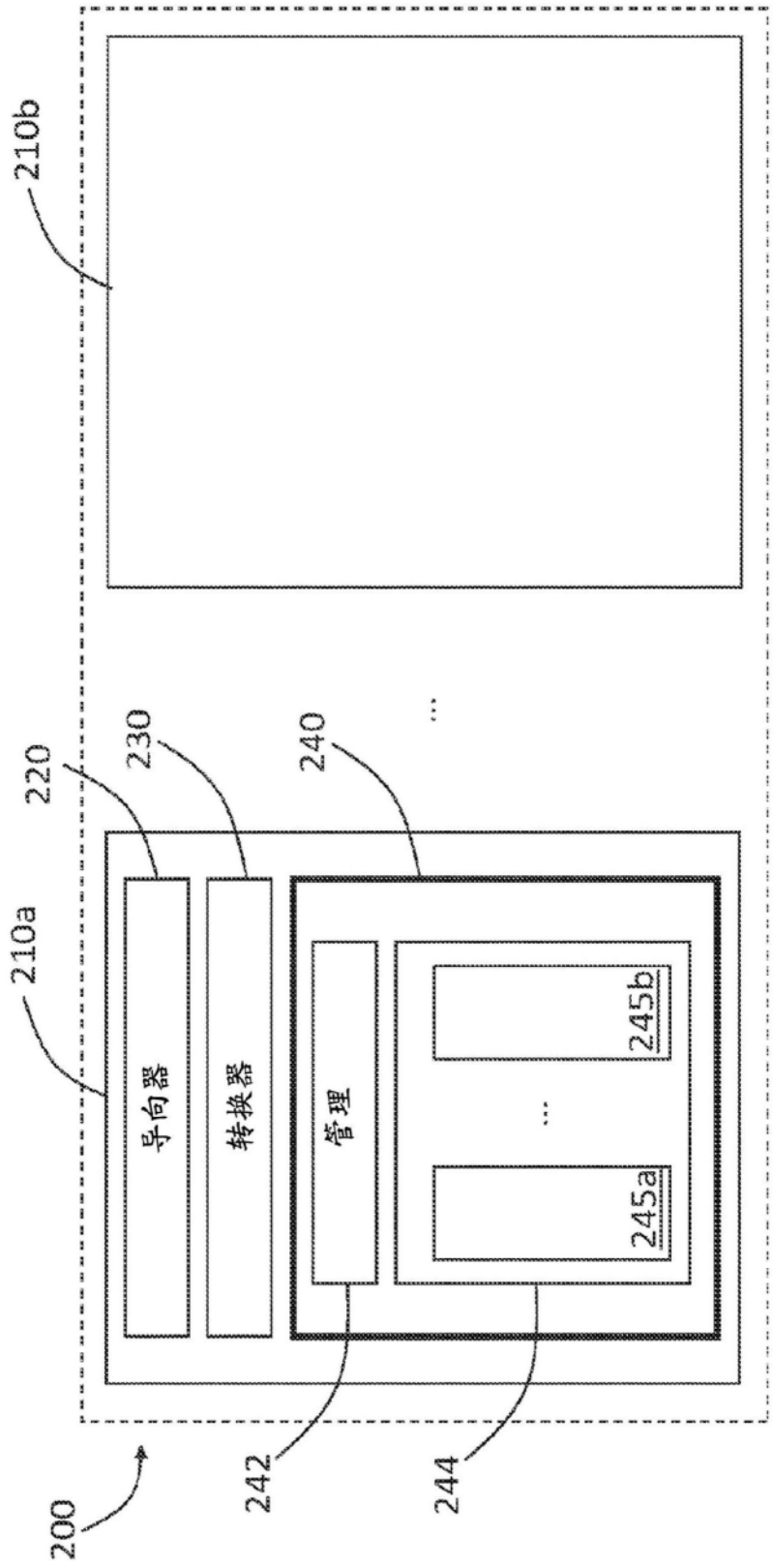


图2

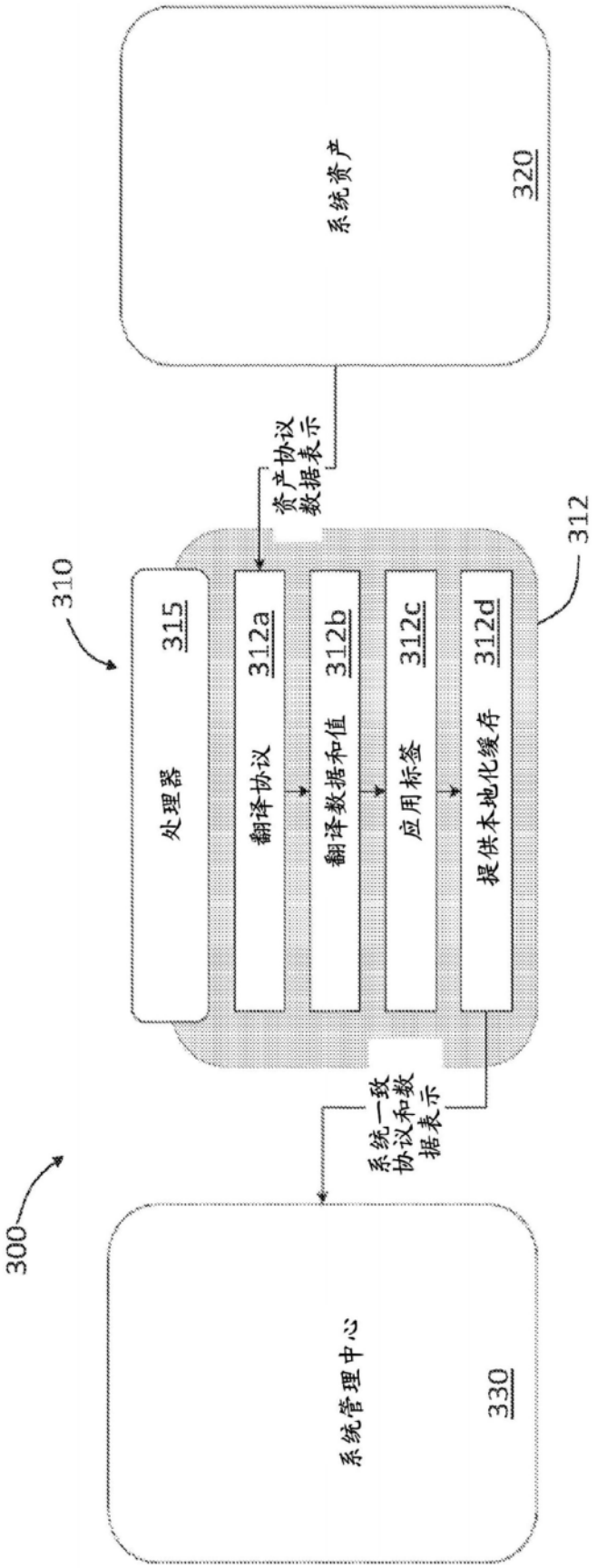

系统资产
320
资产协议数据表示
312
310
处理器
315
312a
翻译协议
312b
翻译数据和值
312c
应用标签
312d
提供本地化缓存
系统一致协议和数据表示
300
系统管理中心
330

图3

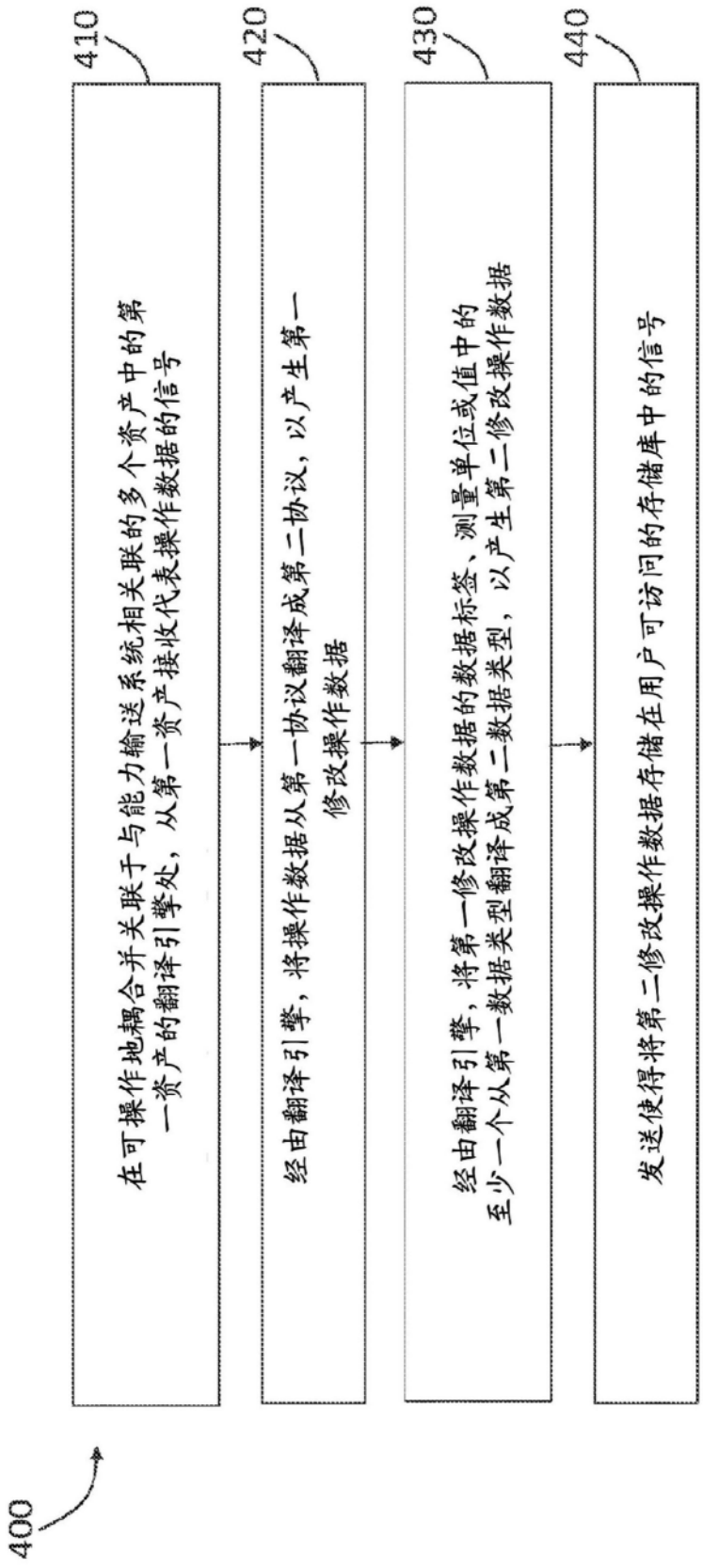

400
410
在可操作地耦合并关联于与能力输送系统相关联的多个资产中的第一资产的翻译引擎处，从第一资产接收代表操作数据的信号
420
经由翻译引擎，将操作数据从第一协议翻译成第二协议，以产生第一修改操作数据
430
经由翻译引擎，将第一修改操作数据的数据标签、测量单位或值中的至少一个从第一数据类型翻译成第二数据类型，以产生第二修改操作数据
440
发送使得将第二修改操作数据存储在用户可访问的存储库中的信号

图4

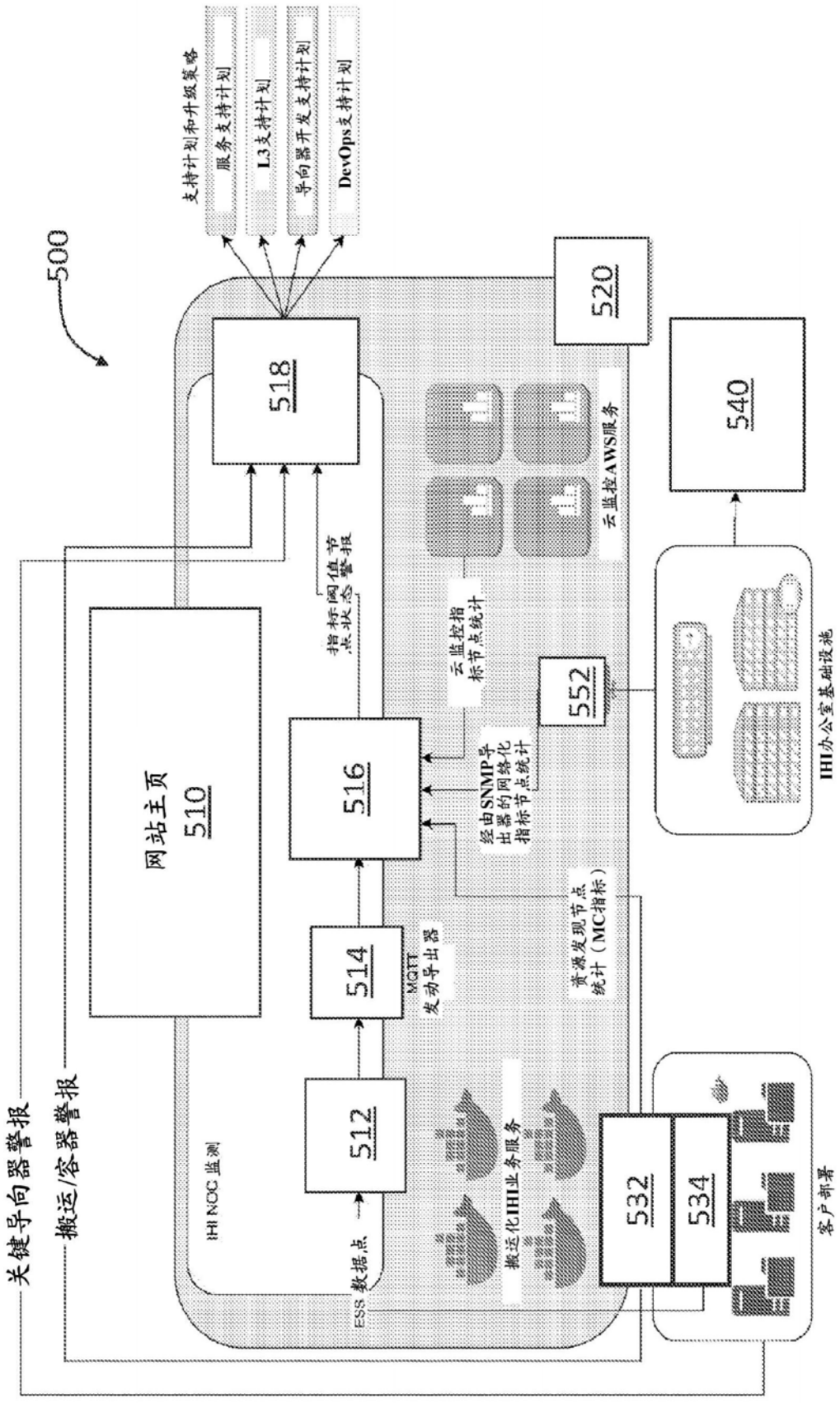

500
支持计划和升级策略
服务支持计划
L3支持计划
导向器开发支持计划
DevOps支持计划
518
520
540
网站主页
510
516
514
512
552
532
534
关键导向器警报
搬运/容器警报
IHI NOC 监测
ESS 数据点
MQTT
发动导出器
指标阀值节
点状态警报
云监控指
标节点统计
经由SNMP导
出器的网络化
指标节点统计
黄派发现节点
统计（MC指标）
搬运化IHI业务服务
云监控AWS服务
IHI办公室基础设施
客户部署

图5