



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108733014 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 201810359751.0

(22) 申请日 2018.04.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108733014 A

(43) 申请公布日 2018.11.02

(30) 优先权数据
17167562.2 2017.04.21 EP

(73) 专利权人 西门子股份公司
地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 斯特芬·兰帕特尔 英戈·索恩

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 李慧

(51) Int.Cl.

G05B 19/418 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 3156941 A1, 2017.04.19

US 2014039834 A1, 2014.02.06

审查员 张碧芸

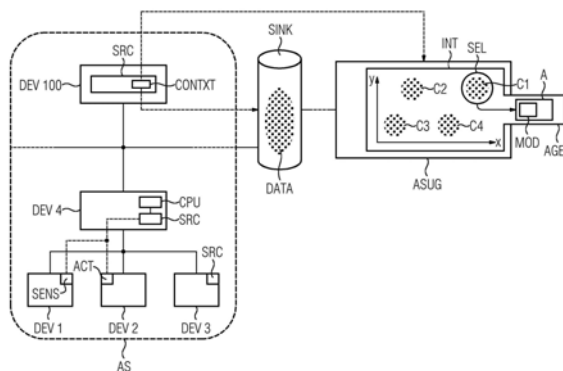
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

提出和/或建立艾真体的方法、设备、自动化系统和装置

(57) 摘要

一种用于在工业自动化系统中提出和/或建立至少一个艾真体的方法和设备,其中,工业自动化系统具有:自动化装置,其至少部分地具有数据源;其中,数据源收集和/或处理自动化装置的数据;数据宿,在其中存储数据源的数据、特别是状态数据。本发明还公开了用于执行这样的方法的设备、具有这样的设备的自动化系统以及具有设计用于执行艾真体的框架的自动化装置。为了给出用于现代的自动化系统的能够实现简单和有效率地提出和/或建立开头所述的艾真体的方法,提出了艾真体提出构件,其借助于用于集群的集群分析处理数据宿的数据,并且其中,艾真体提出构件为接口提供集群,以使得借助于艾真体生成构件能根据集群的至少一个选择为艾真体建立模型。



1. 一种用于在工业自动化系统 (AS) 中提出和/或建立至少一个艾真体 (A) 的方法, 其中, 所述工业自动化系统 (AS) 具有:

自动化装置 (DEV), 所述自动化装置至少部分地具有数据源 (SRC),

其中, 所述数据源 (SRC) 收集和/或处理所述自动化装置 (DEV) 的数据 (DATA);

数据宿 (SINK), 在所述数据宿中存储所述数据源 (SRC) 的所述数据 (DATA),

其中, 艾真体提出构件 (ASUG) 借助于集群分析将所述数据宿 (SINK) 的所述数据 (DATA) 在所述工业自动化系统 (AS) 内处理成集群 (C), 并且

其中, 所述艾真体提出构件 (ASUG) 在所述工业自动化系统 (AS) 内的接口 (INT) 处提供所述集群 (C) 进行使用, 从而借助于艾真体生成构件 (AGEN) 根据所述集群 (C) 的至少一个选择 (SEL) 能够建立用于所述艾真体 (A) 的模型 (MOD), 其中, 在联系语境数据 (CONTXT) 的情况下建立所述集群 (C) 和/或所述艾真体 (A)。

2. 根据权利要求1所述的方法, 在所述数据宿中存储有所述数据源 (SRC) 的状态数据。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 手动地建立所述选择 (SEL)。

4. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 自动化地或至少部分自动化地建立所述选择 (SEL)。

5. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 用于所述艾真体 (A) 的所述模型 (MOD) 借助于监督学习算法 (SL) 而建立。

6. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述模型 (MOD) 是数学模型和/或基于状态的模型。

7. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述接口 (INT) 准备所述集群 (C) 用于手动选择。

8. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述艾真体提出构件 (ASUG) 借助于语境数据 (CONTXT) 将所述数据 (DATA) 处理成所述集群 (C)。

9. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述艾真体提出构件 (ASUG) 借助于语境数据 (CONTXT) 构建所述集群 (C)。

10. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述数据源 (SRC) 设计为通用的通信栈。

11. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述数据源 (SRC) 为所述数据 (DATA) 配备语境数据 (CONTXT)。

12. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述数据源 (SRC) 借助于工业化协议进行通信。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述数据源 (SRC) 借助于通用的工业化协议进行通信。

14. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述数据源 (SRC) 借助于语境数据 (CONTXT) 预先选择所述数据 (DATA)。

15. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述数据源 (SRC) 在能预定的时间段对所述数据 (DATA) 进行归档和/或预处理。

16. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述艾真体生成构件 (AGEN) 建立一个艾真体 (A), 并且在所述自动化系统 (AS) 中将这个艾真体提供为能实施的二进制码和/或能兼容的数学模型。

17. 一种用于根据前述权利要求中任一项所述的方法在工业自动化系统 (AS) 中提出和/或建立艾真体 (A) 的设备, 其中, 所述工业自动化系统 (AS) 具有:

自动化装置 (DEV), 所述自动化装置至少部分地具有数据源 (SRC),

其中, 所述数据源 (SRC) 设计用于收集和/或处理所述自动化装置 (DEV) 的数据 (DATA);

数据宿 (SINK), 所述数据宿设计用于存储所述数据源 (SRC) 的所述数据 (DATA),

其中, 所述设备具有艾真体提出构件 (ASUG), 所述艾真体提出构件设计用于借助于集群分析 (CA) 将来自于所述数据宿 (SINK) 的所述数据 (DATA) 在所述工业自动化系统 (AS) 内处理成集群 (C), 并且

其中, 所述艾真体提出构件 (ASUG) 具有在所述工业自动化系统 (AS) 内的接口 (INT), 并且在所述工业自动化系统 (AS) 内的所述接口 (INT) 处提供所述集群 (C) 进行使用, 从而借助于艾真体生成构件 (AGEN) 能够根据所述集群 (C) 的至少一个选择 (SEL) 建立用于所述艾真体 (A) 的模型 (MOD), 其中, 在联系语境数据 (CONTXT) 的情况下建立所述集群 (C) 和/或所述艾真体 (A)。

18. 一种自动化系统, 所述自动化系统具有:

自动化装置 (DEV), 所述自动化装置至少部分地具有数据源 (SRC),

其中, 所述数据源 (SRC) 设计用于收集和/或处理所述自动化装置 (DEV) 的数据 (DATA);

数据宿 (SINK), 所述数据宿设计用于存储所述数据源 (SRC) 的所述数据 (DATA); 以及

根据权利要求17所述的设备。

19. 一种自动化装置 (DEV), 所述自动化装置具有设计用于实施借助于根据权利要求1至16中任一项所述方法建立和/或提出的艾真体 (A) 的框架。

提出和/或建立艾真体的方法、设备、自动化系统和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在工业自动化系统中提出和/或建立至少一个艾真体 (Agent) 的方法。此外,本发明涉及一种用于执行这样的方法的设备,一种具有这样的设备的自动化系统以及一种具有设计用于实施艾真体的框架的自动化装置。

背景技术

[0002] 在此,艾真体可理解为程序,其在自动化系统中承担有界限的技术任务范围。其能够设计为(软件)单元以用于保障实现限定的目标的自主的行为,设计用于与环境和/或其它的艾真体进行交流并且能够用于持久地保持内部的状态。这样的艾真体例如是标准系列 VDI/VDE 2653和专业委员会5.15:VDI/VDE的艾真体系统的主题。

[0003] 艾真体例如能够在泵系统中根据为气穴提供来自各种传感器的数据(例如:流量和/或流速、压力、温度等)来监视不期望的气穴的形成,并且在可能的情况下采取措施和/或执行相应的警报。艾真体也能够设计为所谓的应用程序,其在自动化装置上的特别为此建立的框架上运行并且在应用程序管理系统(例如应用程序商店)上发布。

[0004] 迄今为止,艾真体的建立是成本非常高和耗费劳动的过程。对此,现有的过程首先对于数据收集、艾真体编程的步骤和对于实际的艾真体的部署来说需要大部分的手动的交互。

[0005] 从US 2016/0054720 A1中公开了智能的可编程控制器(programmable logic controller,简称为PLC),其中,智能的PLC自身执行数据分析和数据的语境化。

[0006] 从WO 2017/027012 A1中公开了一种用于在生产过程的自动化系统中运行智能可编程控制器(PLC)的方法,其中,智能的PLC接收自动化系统的系统数据以及语意的语境模型,并且其中,语境模型包含多个本体,其包含概念单元的形式的具体说明,该单元与自动化系统相关联。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于,提出一种用于现代自动化系统的方法,其能够实现的是:简单和/或有效率地提出和/或建立开头所述的艾真体。此外,本发明的目的是提供用于执行该方法及设备以及具有该设备的自动化系统。

[0008] 对此,提出一种用于在自动化系统中提出和/或建立至少一个艾真体的方法,其中,工业自动化系统具有:

[0009] 自动化装置,其至少部分地具有数据源,其中,数据源收集、转交和/或处理自动化装置的数据,以及

[0010] 数据宿,在其中存储有数据源的数据、特别是状态数据。

[0011] 艾真体提出构件借助于集群分析将数据宿的数据处理成集群,并且在接口处提供集群进行使用,从而借助于艾真体生成构件能够根据集群的至少一个选择为艾真体建立模型。

[0012] 集群分析可理解为用于发现大型数据储量中的相似性结构的方法。算作此类方法的例如有监督或者无监督机器学习的方法,例如k均值或DBSCAN。集群分析的结果是集群。在此的优点为,能够全自动地执行对数据的分析。监督学习适用于当数据已经以语境化的形式存在时。无监督学习的算法也能够发现数据中的仍未语境化的相似性结构。在此,所发现的集群能够由在自动化系统的领域中的专业人员分析并且从所发现的集群中容易地生成艾真体。

[0013] 在此,集群是相似的数据点的组或数据组,其通过集群分析形成。

[0014] 在此,在本发明的意义上的数据是积累在自动化系统中的任意数据和/或状态数据。在此,能想到物理或虚拟的参量的每个测量值、离散进程的数值、例如生产的件数或在系统中的错误等。在此,数据在理想状态下以语境化的形式存在。然而,根据本发明的方法同样非常有利地适用于未语境化的数据。数据例如能够以例如JSON、XML的格式或专有的工业的格式存在。同样能想到的是在数据源中已经存在对数据的压缩。

[0015] 数据的语境、常常也被称为语义学或能够作为语境数据存在的元数据,包含能用于评估的有关来自数据源的数据的语境的信息。在此,在简单的情况中其能够是测量参量的单位,然而也能够是复杂的信息,如传感器/执行机构的类型、所测量的参量的单位、传感器/执行机构的安装位置、传感器/执行机构的环境或能够在工业化环境中具有重要意义的另外的信息。数据利用语境数据语境化。

[0016] 在此,数据源是设备或构件,其收集和/或准备自动化装置的数据、特别是状态数据。在此能想到的是,各个自动化装置都不具有数据源,而其数据由其它的、例如上级的自动化装置的数据源所收集/准备。在此,其能够是特殊的通信栈,其已经以合理的格式对数据进行准备并且相应地将其转交。自动化装置的CPUs也能够设计为数据源或者包含这样的数据源。数据源能够加装到现有的自动化系统中,或将现有的数据结构转移到部分在中心的数据源中。对此,总是存在多种产品,特别是来自于“工业物联网(Industry of Things)”的领域的。

[0017] 自动化装置是所有的在原理上能够在自动化系统中供应数据的设备。特别地,自动化装置包括现场设备、传感器、执行机构、控制系统、然而或者还包括例如纯机械执行机构(例如阀),该机械执行机构之后装配有传感系统和数据接口。因此,数据也能够是最简单的状态信息如布尔运算符,例如仅具有两个位置、即开和关的阀。在此,语境信息是这样的事实,即其是阀,并且两个状态中的哪个是代表阻断的状态的。

[0018] 用于存储来自于自动化系统的数据的数据宿例如能够是本地的或分散布置的服务器或服务器农场或云存储器。数据宿不必布置在和自动化装置和/或数据源同样的地点上,而是也能够特别地布置在远程的计算中心中。在此,来自自动化系统的数据不必实时地存储,而也能够以一定的时间间隔以批量工作的形式保存。

[0019] 数据宿能够在预定的时间段内归档数据。在此能想到的是,数据宿仅维持数据直到执行集群分析。因此,当执行当前的集群分析的时候能想到的是,将数据从自动化系统的数据宿删除以便获取存储空间。然而也能想到的是,数据宿仅用作为用于上级的存储系统的缓存器。不必在数据宿中分析所有的数据,能够证实有利的是例如基于所期望的艾真体的目的仅选择特定的数据。在此,例如能够将用于要建立的艾真体的数字的规格包含在内。

[0020] 在简单的情况中,能够通过挑选例如集群的一部分根据集群的值所在的界限

来识别数学关系,由此能够生成数学模型。在此,例如能想到如下的界限,即,超过或低于该界限表明了系统/构件的相应的状态,以便随后通过艾真体触发警报信号。在此,集群的挑选是确定应当为艾真体的建立应用哪些信息的步骤。该步骤不仅能够自动地、还能够手动或部分自动地在系统或接口的帮助下执行。

[0021] 在一个实施方式中,该选择能够手动地建立。对此能够将接口设计为HMI。在本发明的意义中的HMI是每个能够实现操作人与接口的交互的设备。在此,每个终端设备如个人电脑、笔记本电脑、智能手机、平板电脑又或者工业HMI在常规的意义上也能够想到。在此,为在自动化系统所在的技术领域中的专业人员展示通过集群分析找到的结构,并且专业人员能够利用其领域知识舒适地挑选信息提供了更多的价值的集群。作为艾真体的另外的功能,随后能够将选择描绘的模型与相应的措施、警报或消息相结合。

[0022] 在另一个实施方式中,自动地或至少部分自动地建立选择。如果来自于类似的自动化系统的经验值已经存在,那么能想到的是,利用经验值补偿所建立的集群的数量。以该方式能够进一步减少通过领域专业人员的交互。在此能想到的是,领域专业人员仅扮演质量安全阶段的角色。

[0023] 在一个有利的实施方式中,借助于监督学习的算法建立用于艾真体的模型。监督学习算法可理解为监督机器学习算法(英文:supervised machine learning),其使得艾真体具有描绘在集群中显出的规律性的能力。在此,首先提供例如支持向量机训练(也称为SVM训练)或逻辑回归这样的方法。如果不能从界定集群的界限中直接建立模型参数,那么有利的是,借助于监督学习算法分析所挑选的集群的数据或挑选的数据。在该情况下能够建立描绘集群的选择的相应的模型。以该方式也能够同样借助于用于相应的艾真体的模型描绘明显更复杂的关系,这种关系例如不仅能够二维地或三维地表示,还包含了n维的关系,同样地借助于用于相应的艾真体的模型进行描绘。

[0024] 在另一个实施方式中,该模型是数学模型和/或基于状态的模型。其优点在于,多个现有的系统能够直接处理这样的数学模型和/或基于状态的模型。

[0025] 在另一个实施方式中,接口准备用于手动挑选的集群。在此能想到的是,用户接口准备所找到的集群,从而用户能够直接根据针对集群所处理的数据点来选中用户的挑选,并且直接在接下来的步骤中能够为艾真体指派相应的功能。其能够以二维或三维的视图的形式实现。同样能想到的是对于各个集群的进行彩色的强调。

[0026] 在一个特别有利的实施方式中,在联系语境数据的情况下建立集群和/或艾真体。这允许提高自动化的程度,因为集群已经能够根据语境建立并且能够如此专门地建立艾真体。在此,语境数据例如能够从各种工程解决方案中得到。能想到的是来自于所谓的工厂工程设计软件的接口。

[0027] 在另一个有利的实施方式中,艾真体提出构件根据集群中的语境数据编辑数据。语境数据同样能够像数据那样也被引入以用于集群分析。

[0028] 在另一个有利的实施方式中,艾真体提出构件根据语境数据构建集群。在此有利地,集群根据数据的集群分析建立,并且在另一个步骤中根据语境数据进行集群的结构化。在此,例如能够相应地结构化或准备自动化装置的位置数据、环境数据、设备类型或只是物理数据的类型、即例如单单是流速。

[0029] 在另一个有利的实施方式中,数据源为数据配置语境数据。对于之后的集群来说

特别有利的是,数据源已经将其语境知识附加在元数据又或者语境数据形式的数据上。这实现了有效率的集群,又或者这使得在集群分析时能够识别全新的结构。

[0030] 在另一个有利的实施方式中,数据源借助于工业化协议、特别是借助于通用的工业化协议进行通信。在此能想到的是,通用的工业化协议已经进行了数据的压缩和/或数据的预先选择。其优点在于,在数据宿中需要较少的存储空间,并且尤其地使经由用于实际的自动化任务的网络的交通畅通。

[0031] 在另一个有利的实施方式中,数据源设计为通用的通信栈,其借助于通用的工业化通信协议进行通信。在此,通用的工业化通信协议可理解为已知、如PROFINET、PROFIBUS、OPC UA或其它的协议。同样地能想到的是执行数据的语境化包括执行对数据的历史化的通信协议,如部分地在OPC UA中的情况那样。

[0032] 同样能想到的是,手动给数据“贴标签”,即,例如在工程设计中已经配置了在其中包含语境数据的标签。监督集群也能够用于贴标签。

[0033] 在一个特别有利的实施方式中,数据源根据语境数据预先选择数据。为了减少传输给数据宿的数据并且提高质量,能想到的是,根据能够存在于自动化装置或其数据源中的语境信息已经进行了预先选择,以便聚焦在正确的数据上。这简化了之后的集群分析,因为不必处理不相关的数据。对此,数据源能够使语境数据与上级的系统相联系。这能够预先在配置期间又或者在运行期间实现。

[0034] 在另一个实施方式中,在预定的时间内执行数据的归档或预处理通过数据源。其优点在于,对以已经准备好的形式存在的数据的实际传输能够在生产网络或工业化网络具有较小的负载的时间点发生。

[0035] 在一个特别有利的实施方式中,艾真体生成构件建立艾真体,并且将其在自动化系统中提供为能实施的二进制码和/或作为能兼容的数学模型。这能够在所谓的应用程序商店中实现。同样能想到的是,艾真体作为对接容器借助于虚拟的运行系统存储在容器中。

[0036] 本发明的目的还通过用于根据本发明的方法在工业自动化系统中提出和/或建立艾真体的设备实现,其中,工业自动化系统具有:

[0037] ●自动化装置,其至少部分地具有数据源,其中,数据源设计用于收集和/或处理自动化装置的数据,

[0038] ●数据宿,其设计用于存储数据源的数据。

[0039] 设备具有艾真体提出构件,其设计用于借助于集群分析将来自于数据宿的数据处理成对集群的,并且艾真体提出构件具有接口,并且在接口处提供集群进行使用,从而借助于艾真体生成构件能根据对集群的至少一个选择建立用于艾真体的模型。

[0040] 在此,该设备能够设计成PC或工业PC上的软件构件。艾真体提出和生成构件能够根据计算花费和数据量也在计算中心中进行扩展。也能想到的是完全分散的分布的架构。

[0041] 此外,本发明的目的通过自动化系统实现,其中,该自动化系统具有:

[0042] ●自动化装置,其至少部分地具有数据源,

[0043] ●其中,数据源设计用于收集和/或处理自动化装置的数据,

[0044] ●数据宿,其设计用于存储数据源的数据,以及

[0045] ●根据本发明的设备。

[0046] 此外,本发明的目的通过具有框架的自动化装置实现,其中,框架设计用于实施借

助于根据本发明的方法建立和/或提出的艾真体。

附图说明

[0047] 接下来根据附图所示的实施例详细描述和阐述本发明。

[0048] 图1示出了自动化系统,在其中采用了用于提出和/或建立艾真体的方法。

具体实施方式

[0049] 对此,自动化系统AS具有多个自动化装置DEV。下级的自动化装置DEV1、DEV2、DEV3分别经由上级的自动化装置DEV4与自动化系统AS的其余部分连接。上级的自动化装置DEV4具有处理器单元CPU以及数据源SRC。数据源SRC与处理器单元CPU连接,其例如已经能够执行对数据源SRC中的数据DATA的计算。下级的自动化装置DEV3具有自主的数据源SRC。其能够要么直接与在此在自动化系统之外示出的数据宿SINK通信,要么经由上级的自动化装置DEV4与其数据源SRC通信。两个下级的自动化装置DEV1、DEV2不具有自身的数据源SRC。它们具有传感器SENS和执行机构ACT,其经由虚线连接单独地与上级的自动化装置DEV4的数据源连接。虚线应当表示的是,传感器SENS和执行机构ACT能够是所谓的智能装置,其直接地利用相应的协议与数据源通信。然而同样能想到的是,经由常规的工业协议通信路径提供所需的数据源SRC的数据DATA。自动化装置DEV100是所示出的最高级别的自动化装置,在此例如能够是上级的工业控制器或SCADA系统。在此也存在在该情况下包含语境数据CONXT的数据源SRC。这些语境数据CONXT能够要么直接导入到数据宿SINK中,要么能同样考虑的是,将语境数据CONXT直接导入艾真体提出构件ASUG上并且在那里提供使用。这分别利用虚线箭头示出。

[0050] 除了包含来自于自动化系统AS的数据DATA的数据宿SINK之外,能看到艾真体提出构件ASUG,其另一方面具有用于艾真体生成构件AGEN的接口INT。在艾真体生成构件AGEN中已经能看到艾真体A,其根据模型MOD建立。该接口已经准备了四个集群C1、...、C4并且在X维和Y维中示出。模型MOD根据选择SEL、在该情况下根据整个集群C1来建立。在此,在维度X、Y中的显示仅视为一个实例。能想到的是如下的用于手动选择的图像的显示,其使得使用者能够识别在集群中的数据结构并且进行根据艾真体A的要限定的任务的合理的选择SEL。不必仅选择单个集群,而也能够提供多个集群,其利用选择SEL涵盖各种情况并且随后反映在唯一的艾真体A中。

[0051] 接口INT当然能够也以如下的方式和方法在没有图像的准备好的情况下提供在此作为图像接口示出的维度X、Y,即,借助于监督学习算法在已经在集群中存在的数据中找到相应的结构并且能够随后自动地为了生成艾真体而应用该结构。

[0052] 因此能想到的是,艾真体提出构件AGEN自主地例如通过相应的集群C提出多个不同的艾真体A,并且专家选择为其提供了有用信息的那个。这些有用信息能够包含迄今为止仍是未知的全新的关系。专业人员能够为艾真体A指派相应的功能并且在应用程序库、例如工程软件中提供艾真体。

[0053] 概括来说,本发明公开了一种用于在工业自动化系统AS中提出和/或建立至少一个艾真体A的方法和设备,其中,工业自动化系统AS具有:

[0054] ● 自动化装置DEV,其至少部分地具有数据源SRC,

[0055] ●其中,数据源SRC收集和/或处理自动化装置DEV的数据DATA,

[0056] ●数据宿SINK,在其中存储数据源SRC的数据DATA、特别是状态数据。

[0057] 为了给出用于现代自动化系统的实现简单和有效率地提出和/或建立开头所述的艾真体的方法,提出了艾真体提出构件ASUG,其借助于集群分析将数据宿SINK中的数据DATA处理成集群C,并且其中,艾真体提出构件ASUG在接口INT处提供集群C进行使用,从而借助于艾真体生成构件AGEN能根据对集群C的至少一个选择SEL为艾真体A建立模型MOD。

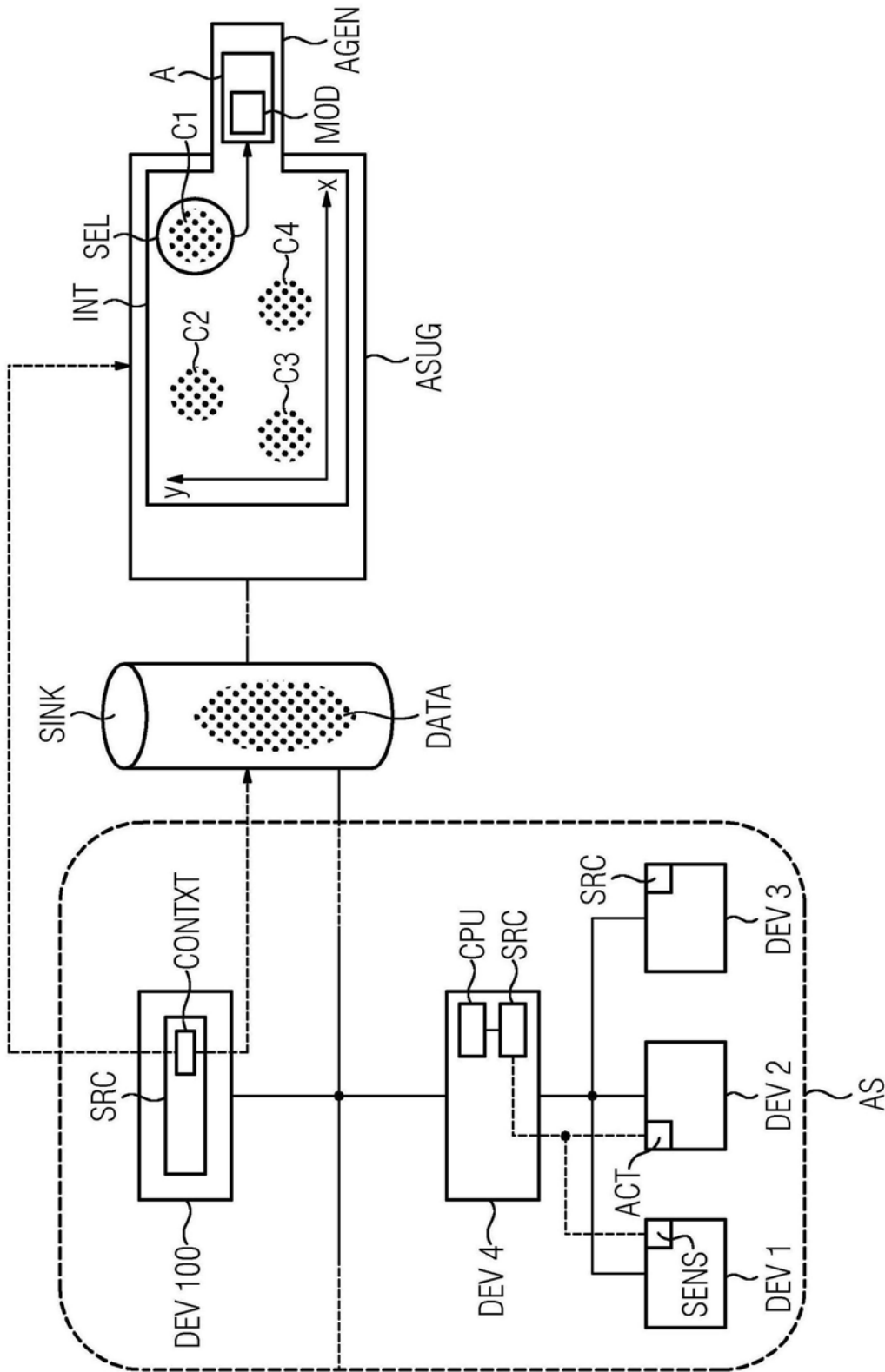


图1