

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/062168 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 10/06 (2012.01) **G06F 17/50** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/108806

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 29 日 (29.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 西 门 子 股 份 公 司 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) [DE/DE]; 德国慕尼黑维尔纳-冯-西门子-街1号, Munchen 80333 (DE)。

(72) 发明人; 及

(71) 申请人 (仅对AL): 沈 轶 轩 (SHEN, Yixuan) [CN/CN]; 中国上海市控江路 1169 弄 27 号 202 室, Shanghai 200093 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: DATA PROCESSING SYSTEM AND METHOD, STORAGE MEDIUM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 数据处理系统、存储介质和计算机程序产品

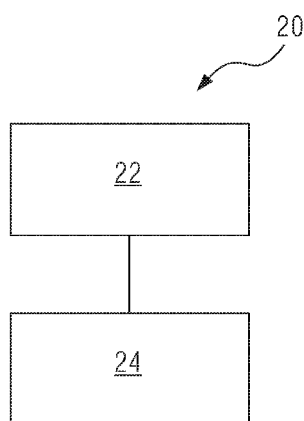


图2

(57) Abstract: A data processing system and method, a storage medium and a computer program product. The data processing system comprises: a first simulation unit (22) configured to generate a digital twin of at least one of a plant device and a process flow; and a second simulation unit (24) configured to generate a virtual processing apparatus for causing the virtual processing apparatus to receive first data related to the operation of the digital twin and coming from the digital twin, and to transmit the received first data to a cloud system. The invention solves the problem of inconvenient debugging or testing of related programs in plant data processing.

(57) 摘要: 数据处理系统、存储介质和计算机程序产品。该数据处理系统包括: 第一仿真单元(22), 用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎; 以及第二仿真单元(24), 用于生成虚拟处理装置, 以使虚拟处理装置接收来自数字化双胞胎的与数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的第一数据发送至云系统。解决了工厂数据处理中相关程序调试或测试不便的问题。



WO 2020/062168 A1

数据处理系统及方法、存储介质和计算机程序产品

技术领域

本发明涉及数据处理技术，尤其涉及数据处理系统、数据处理方法、存储介质、处理器和计算机程序产品。

背景技术

随着物联网（IOT）的发展，云系统应用越来越广泛。通过在工厂中使用 IOT 云服务，可以实现工业过程与云系统的交互。具体地，在相关技术中，可利用传感器对工厂中的设备及工艺流程相关的数据进行采集，将采集的数据发送至云系统，云系统可对数据进行分析，生成分析报告并反馈给用于对设备及工艺流程进行控制的控制系统，进而实现对设备和工艺流程中的至少一种的控制。

图 1 示出了数据处理系统与云系统交互的示意性方框图。如图 1 所示，传感器 12 采集工厂中设备运行相关的数据生成传感器数据，并将其输出至连接装置 15（通常为 IOT 机），连接装置 15 通过运行其中的上传程序将传感器数据传输至云系统 10，形成云数据 16，云 APP 18 对云数据 16 进行处理生成一处理结果，并将该处理结果反馈给连接装置 15，连接装置 15 生成相应的控制信号并发送给控制系统 14，控制系统 14 可根据该控制信号输出相应的控制指令以实现对相关设备和工艺流程中的至少一种的控制。

该系统运行过程中，通过上传程序将数据上传到云系统，必要时也从云系统下载数据。对上传程序并且有时必要的话还要对下载程序进行测试

或调试，以确定其是否能够准确地实现数据的上传或下载功能。对程序的测试必须在真实的工厂中进行。对于开发来说这是不方便的，而且具有测试周期长且可用于测试的数据有限等缺陷。而且，上述测试通常仅能在真实的机器中运行。

目前的一种解决方案是，工程师使用假数据在 IOT 机中进行测试。具体地，运行定制程序以在 IOT 机中生成一些假数据，然后利用上传程序将其发送到云系统。该方案对调试上传程序是有一些用处的。另一解决方案是使用 IOT 工具（例如，Node Red， Node js），即，通过利用这些工具，工程师能够比较方便地调试上传程序。但是如何生成这些假数据以及这些假数据如何准确地反映真实的工厂数据（例如，真实的传感器数据）是需要考虑的问题。目前对此并无满意的解决方案，即，该方案实际上无法反映工厂中真实的情况，所以其现实意义并不大。

发明内容

本申请实施例提供了一种数据处理系统、数据处理方法、存储介质、处理器和计算机程序产品，以至少解决相关技术的数据处理中相关程序调试或测试不便的问题。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种数据处理系统，该系统包括：第一仿真单元，用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎；以及第二仿真单元，用于生成虚拟处理装置，以使虚拟处理装置接收来自数字化双胞胎的与数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过利用数字化双胞胎来仿真工厂中设备和工艺流程中至少一种的相关数据并通过虚拟处理装置将其发送至云系统，从而在工厂之外即能实现相关的数据处理及程序的调试或测试，解决了开发过程中不方便的问题。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，数据处理系统还包括：第三仿真单元，用于生成虚拟数据传输装置，以使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据并将第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，能够借助于虚拟数据传输装置更有利地实现从数字化双胞胎获取数据并将其传送至虚拟处理装置。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第一仿真单元包括应用程序接口 API，第三仿真单元经由应用程序接口 API 对第一仿真单元进行访问，从而使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据。

以这样的方式，第三仿真单元可利用第一仿真单元中的应用程序接口 API，从而实现对第一仿真单元的访问。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括：获取单元，用于获取第一数据，以及第一发送单元，用于将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，通过第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括获取单元，可实现对数字化双胞胎中第一数据的获取，并且通过第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括第一发送单元，可将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括：接收单元，用于接收来自虚拟处理装置的控制信号，其中，控制信号是虚拟处理装置中的控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对数字化双胞胎的操作进行控制的信号；以及第二发送单元，用于将控制信号发送至数字化双胞胎。

以这样的方式，通过接收单元接收来自虚拟处理装置的控制信号，以及通过第二发送单元将控制信号发送至数字化双胞胎，实现了对数字化双胞胎的操作进行控制。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第二仿真单元将虚拟处理装置生成为包括：第一通信单元，用于接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第一通信单元接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统，从而实现第一仿真单元与云系统之间的数据交互。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第二仿真单元将虚拟处理装置生成为包括：控制信号生成单元，用于基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对数字化双胞胎的操作进行控制的控制信号；以及第二通信单元，用于接收第二数据，将第二数据发送到控制信号生成单元，从控制信号生成单元接收控制信号，并将控制信号发送至虚拟数据传输装置。

以这样的方式，控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成控制信号，并经第二通信单元发送至虚拟数据传输装置，进而传输至第一仿真单元中的数字化双胞胎，从而能够实现对数字化双胞胎的控制。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第二仿真单元还用于将虚拟处理装置生成为包括程序编辑单元，该程序编辑单元用于编辑上传程序，从而第一通信单元执行上传程序以利用云系统的应用程序接口 API 将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第二仿真单元将虚拟处理装置生成为包括程序编辑单元，对上传程序进行编辑，即可在虚拟处理装置中对程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对上传程序进行编辑（调试）的问题。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，程序编辑单元还用于编辑下载程序，从而第二通信单元执行下载程序以利用云系统的应用程序接口 API 将云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至虚拟处理装置。

以这样的方式，程序编辑单元对第二通信单元中的下载程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对下载程序进行编辑（调试）的问题。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，程序编辑单元还用于对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。

以这样的方式，可实现对上传程序和下载程序中的至少一种进行改进，从而可用更优性能的上传程序、下载程序分别替换之前的上传程序、下载程序，实现数据传输性能的提升。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，程序编辑单元根据接收到的指令对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。

以这样的方式，可以在上传程序和/或下载程序的运行过程中，根据需要向程序编辑器发出指令，使其对程序代码进行修改。

在数据处理系统的一个示意性的实施方式中，第二仿真单元用于生成通信连接于用于获取工厂设备和工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与云系统之间的连接装置的虚拟处理装置，连接装置用于将所述传感器

感测的与工厂设备和工艺流程中至少一种相关的数据发送至云系统，并接收来自云系统的对相关的数据处理后得到的数据，基于处理后得到的数据生成控制信号并将控制信号发送至一控制系统或工厂设备，以控制所述工厂设备和所述工艺流程中的至少一种；数据处理系统还包括写入单元，用于将修改后的上传程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的上传程序以将所述传感器感测的与工厂设备和工艺流程中至少一种相关的数据发送至云系统，或者用于将修改后的下载程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的下载程序以将第二数据下载至连接装置。

以这样的方式，在虚拟处理装置中对上传程序、下载程序进行调试获得更优性能的上传重新、下载程序后，可将其写入工厂中通信连接于用于获取工厂设备和工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与云系统之间的连接装置中，从而用更优性能的程序替换原连接装置中原有的程序，以改进其数据传输的性能。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种数据处理方法，该方法包括：第一仿真单元生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎；以及第二仿真单元生成虚拟处理装置，以使虚拟处理装置接收来自数字化双胞胎的与数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过利用数字化双胞胎来仿真工厂中设备和工艺流程中至少一种的相关数据并通过虚拟处理装置将其发送至云系统，从而在工厂之外即能实现相关的数据处理及程序测试，解决了开发过程中不方便的问题。

根据本申请的一个示意性的实施方式，该数据处理方法还包括：第三仿真单元生成虚拟数据传输装置，以使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据并将第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，能够借助于虚拟数据传输装置更有利地实现从数字化双胞胎获取数据并将其传送至虚拟处理装置。

根据本申请实施例，第三仿真单元经由第一仿真单元中的应用程序接口 API 对第一仿真单元进行访问，从而使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据。

以这样的方式，第三仿真单元可利用第一仿真单元中的应用程序接口 API 来实现对第一仿真单元的访问。

根据本申请实施例，虚拟数据传输装置中的获取单元获取第一数据；以及虚拟数据传输装置中的第一发送单元将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，可实现对数字化双胞胎中第一数据的获取，并且可将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

根据本申请实施例，虚拟数据传输装置中的接收单元接收来自虚拟处理装置的控制信号，其中，控制信号是虚拟处理装置基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对数字化双胞胎的操作进行控制的信号；以及虚拟数据传输装置中的第二发送单元将控制信号发送至数字化双胞胎。

以这样的方式，通过接收单元接收来自虚拟处理装置的控制信号，以及第二发送单元将控制信号发送至数字化双胞胎，从而实现对数字化双胞胎的操作进行控制。

根据本申请实施例，虚拟处理装置中的第一通信单元接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第一通信单元接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统，从而实现第一仿真单元与云系统之间的数据交互。

根据本申请实施例，虚拟处理装置中的控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对数字化双胞胎的操作进行控制的控制信号；以及虚拟处理装置中的第二通信单元接收第二数据，将第二数据发送到控制信号生成单元，从控制信号生成单元接收控制信号，并将控制信号发送至虚拟数据传输装置。

以这样的方式，控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成控制信号，并经第二通信单元发送至虚拟数据传输装置，进而传输至第一仿真单元中的数字化双胞胎，从而实现对数字化双胞胎的操作的控制。

根据本申请实施例，虚拟处理装置中的程序编辑单元编辑上传程序，从而第一通信单元执行上传程序以利用云系统的应用程序接口 API 将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第二仿真单元将虚拟处理装置生成为包括程序编辑单元，对上传程序进行编辑，即可在虚拟处理装置中对程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对上传程序进行编辑（调试）的问题。

根据本申请实施例，程序编辑单元还编辑下载程序，从而第二通信单元执行下载程序以利用云系统的应用程序接口 API 将云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至虚拟处理装置。

以这样的方式，程序编辑单元对第二通信单元中的下载程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对下载程序进行编辑（调试）的问题。

根据本申请实施例，程序编辑单元对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。

以这样的方式，可实现对上传程序和下载程序中的至少一种进行改进，从而可用更优性能的上传程序、下载程序分别替换之前的上传程序、下载程序。

根据本申请实施例，程序编辑单元根据接收到的指令对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。

以这样的方式，可以在上传程序和/或下载程序的运行过程中，根据需要向程序编辑器发出指令，使其对程序代码进行修改。

根据本申请实施例，第二仿真单元生成通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间的连接装置的虚拟处理装置，连接装置用于将所述传感器感测的与工厂设备和工艺流程中至少一种的相关的数据发送至云系统，并接收来自云系统的对相关的数据处理后得到的数据，基于处理后得到的数据生成控制信号并将控制信号发送至一控制系统或工厂设备，以控制工厂设备和工艺流程中的至少一种；数据处理系统中的写入单元将修改后的上传程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的上传程序以将与工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至云系统，或者用于将所述修改后的下载程序写入所述连接装置，以使得所述连接装置执行所述修改后的下载程序以将所述第二数据下载至所述连接装置。

以这样的方式，在虚拟处理装置中对上传程序、下载程序进行调试获得更优性能的上传重新、下载程序后，可将其写入工厂中通信连接于用于获取工厂设备和工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与云系统之间

的连接装置中，从而用更优性能的程序替换原连接装置中原有的程序，以改进其数据传输的性能。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种存储介质，存储有程序指令，当程序指令由计算机运行时，使计算机执行上述方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种处理器，用于运行程序，其中，程序运行时执行上述方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序，计算机程序包括程序指令，当程序指令被计算机执行时，使计算机执行上述方法。

在本申请实施例中，通过数字化双胞胎与虚拟处理装置（例如虚拟机）的结合，实现了对工厂中数据传输的仿真，并实现了直接在虚拟处理装置上对程序进行调试，解决了相关技术的数据处理中相关程序调试或测试不便的问题，提高了开发效率。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 示出了数据处理系统与云系统交互的示意性方框图；

图 2 是根据本申请示例性实施例的数据处理系统的框图；

图 3 是根据本申请另一示例性实施例的数据处理系统的框图；

图 4 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的详细的框图；

图 5 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统与云系统交互的框图；

图 6 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统中的数字化双胞胎、应用程序接口 API 以及虚拟数据传输装置交互的框图；

图 7 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的中的数字化双胞胎、应用程序接口 API 以及虚拟数据传输装置交互的另一框图；

图 8 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的第二仿真单元以及云系统交互的示意图；

图 9 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统与连接装置交互的示意框图；

图 10 是根据本申请一示例性实施例的数据处理方法的流程图。

附图标号说明

12: 传感器；

14: 控制系统；

15: 连接装置；

10: 云系统；

16: 云数据；

18: 云 APP；

- 20: 数据处理系统;
- 22: 第一仿真单元;
- 24: 第二仿真单元;
- 30: 数据处理系统;
- 26: 第三仿真单元;
- 222: 数字化双胞胎;
- 224: 应用程序接口 API
- 260: 虚拟数据传输装置;
- 262: 获取单元;
- 264: 第一发送单元;
- 266: 接收单元;
- 268: 第二发送单元;
- 240: 虚拟处理装置;
- 242: 第一通信单元;
- 244: 程序编辑单元;
- 246: 第二通信单元;

248: 控制信号生成单元;

50: 云系统;

52: 云数据;

54: 云 APP;

210: 虚拟端口;

250: 上传程序;

252: 下载程序;

S102, 第一仿真单元生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎;

S104, 第二仿真单元生成虚拟处理装置, 以使所述虚拟处理装置接收来自所述数字化双胞胎的与所述数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的所述第一数据发送至云系统。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案, 下面将结合本申请实施例中的附图, 对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例, 而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是, 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形, 意图在于覆盖不排他的包含,

例如，包含了一系列步骤或模块或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或模块或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或模块或单元。

数字化双胞胎是指以数字化方式拷贝一个物理对象，模拟对象在现实环境中的行为，对产品、制造过程乃至整个工厂进行虚拟仿真，从而提高制造企业产品研发、制造的生产效率。

数字化双胞胎包括产品数字化双胞胎，生产工艺流程数字化双胞胎和设备数字化双胞胎，它们将各自的专业技术集成为一个数据模型，并将PLM(全生命周期管理软件)，MES（制造执行系统）和TIA（全集成自动化）集成在一数据平台下。

在生产管理领域，可将数字化模型构建在生产管理体系中，在运营和生产管理的平台上对生产进行调度，调整和优化。

数字化双胞胎可以构建整体工艺流程，实现对加工的直接介入。根据数字化双胞胎的概念，在实际工厂之外可以设立一个虚拟工厂，实际的生产设备按照虚拟层面重建，生产设备不仅与所有机械实现虚拟互动，而且在实际加工期间传递配料系统的动态状态。在数字化双胞胎中，加工程序的可视化依赖于多个传感器，借助传感器，单个工作站的运营情况也在掌控之中。生产规划者可以在虚拟图像中分析工艺流程，优化具体步骤或者重组。例如，工艺流程的数字化双胞胎可以包括完成该工艺流程所涉及的各个设备的数字化双胞胎和产品的数字化双胞胎。

下面结合附图具体描述本发明的具体实施方式。

根据本申请实施例，提供了一种数据处理系统。图2是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的框图。

如图 2 所示, 根据本申请一实施例的数据处理系统 20 包括: 第一仿真单元 22, 用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎; 以及第二仿真单元 24, 用于生成虚拟处理装置, 以使虚拟处理装置接收来自数字化双胞胎的与数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的第一数据发送至云系统。

其中, 工厂设备可以为工厂中的任何设备, 例如, 各种加工设备、传动设备, 供电设备等等。

工艺流程通常为通过设备的运转而实施各种工艺加工的过程。例如, 以瓷砖的生产过程为例, 其包括物料的粉碎、研磨, 物料的传送, 布料器的布料, 压机的压制, 窑炉的烧制等一系列过程。

这些设备以及相关的工艺流程均可通过数字化方式生成数字化双胞胎。

其中, 云系统, 即为云平台, 其可以为多种方式存在, 例如, 可以为西门子的 Mindsphere。

本发明中, 利用数字化双胞胎对模拟现实环境中的工厂设备以及工艺流程的高仿真性能, 来提供与云系统进行交互的数据, 进而实现对相应的上传程序、下载程序的调试。以这样的方式, 通过利用数字化双胞胎来仿真工厂中设备和工艺流程中至少一种的相关数据并通过虚拟处理装置将其发送至云系统, 从而在工厂之外即能实现相关的数据处理及程序测试或调试, 解决了开发过程中不方便的问题。

根据本申请实施例, 数据处理系统还包括: 第三仿真单元, 用于生成虚拟数据传输装置, 以使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据并将第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，能够借助于虚拟数据传输装置更有利地实现从数字化双胞胎获取数据并将其传送至虚拟处理装置。

根据本申请实施例，第一仿真单元包括应用程序接口 API，第三仿真单元经由应用程序接口 API 对第一仿真单元进行访问，从而使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据。

以这样的方式，第三仿真单元可利用第一仿真单元中的应用程序接口 API 来实现对第一仿真单元的访问。

根据本申请实施例，第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括：获取单元，用于获取第一数据，以及第一发送单元，用于将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，通过第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括获取单元，可实现对数字化双胞胎中第一数据的获取，并且通过第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括第一发送单元，可将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

根据本申请实施例，第三仿真单元将虚拟数据传输装置生成为包括：接收单元，用于接收来自虚拟处理装置的控制信号，其中，控制信号是虚拟处理装置中的控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对数字化双胞胎的操作进行控制的信号；以及第二发送单元，用于将控制信号发送至数字化双胞胎。

以这样的方式，通过接收单元接收来自虚拟处理装置的控制信号，以及第二发送单元将控制信号发送至数字化双胞胎，从而实现对数字化双胞胎的操作进行控制。

根据本申请实施例，第二仿真单元还将虚拟处理装置生成为包括：第一通信单元，用于接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第一通信单元接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统，从而实现第一仿真单元与云系统之间的数据交互。

根据本申请实施例，第二仿真单元还将虚拟处理装置生成为包括：控制信号生成单元，用于基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对数字化双胞胎的操作进行控制的控制信号；以及第二通信单元，用于接收第二数据，将第二数据发送到控制信号生成单元，从控制信号生成单元接收控制信号，并将控制信号发送至虚拟数据传输装置。

以这样的方式，控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成控制信号，并经第二通信单元发送至虚拟数据传输装置，进而传输至第一仿真单元中的数字化双胞胎，从而能够实现对数字化双胞胎的操作进行控制。

根据本申请实施例，第二仿真单元还用于将虚拟处理装置生成为包括程序编辑单元，其中，程序编辑单元用于编辑上传程序，从而第一通信单元执行上传程序以利用云系统的应用程序接口 API 将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第二仿真单元将虚拟处理装置生成为包括程序编辑单元，对上传程序进行编辑，即可在虚拟处理装置中对程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对上传程序进行编辑（调试）的问题。

根据本申请实施例，程序编辑单元还用于编辑下载程序，从而第二通信单元执行下载程序以利用云系统的应用程序接口 API 将云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至虚拟处理装置。

以这样的方式，程序编辑单元对第二通信单元中的下载程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对下载程序进行编辑（调试）的问题。

根据本申请实施例，程序编辑单元还用于对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。

以这样的方式，可实现对上传程序和下载程序中的至少一种进行改进，从而可用更优性能的上传程序、下载程序分别替换之前的上传程序、下载程序，实现数据传输性能的提升。

根据本申请实施例，程序编辑单元根据接收到的指令对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。

以这样的方式，可以在上传程序和/或下载程序的运行过程中，根据需要向程序编辑器发出指令，使其对程序代码进行修改。

根据本申请实施例，第二仿真单元用于生成通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间的连接装置的虚拟处理装置，连接装置用于将与工厂设备和工艺流程中至少一种的相关的数据发送至云系统，并接收来自云系统的对相关的数据处理后得到的数据，基于处理后得到的数据生成控制信号并将控制信号发送至一控制系统或工厂设备，以控制工厂设备和工艺流程中的至少一种；数据处理系统还包括写入单元，用于将修改后的上传程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的上传程序以将与所述传感器感测的与工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至云系统，或者用于将修

改后的下载程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的下载程序以将第二数据下载至连接装置。

其中，第一数据为从数字化双胞胎中获得的与传感器从工厂设备和工艺流程中的至少一种获得的数据对应的数据。

以这样的方式，在虚拟处理装置中对上传程序、下载程序进行调试获得更优性能的上传重新、下载程序后，可将其写入工厂中通信连接于用于获取工厂设备和工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与云系统之间的连接装置中，从而用更优性能的程序替换原连接装置中原有的程序，以改进其数据传输的性能。

以上述方式，能够容易地实现数据的上传和下载，并且能够在虚拟处理装置（如虚拟机）中方便地实现对上传程序和/或下载程序的调试，克服了现有技术中只能现场调试的缺陷。能够提高数据处理结果的准确度和可靠性。

根据本申请一实施例，提供了一种数据处理系统。如图 3 所示，图 3 是根据本申请另一示例性实施例的数据处理系统 30 的框图。

参见图 3，根据本申请另一实施例的数据处理系统 30 包括：第一仿真单元 22，用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎；以及第二仿真单元 24，用于生成虚拟处理装置，以使虚拟处理装置接收来自数字化双胞胎的与数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的第一数据发送至云系统。此外，该数据处理系统还包括：第三仿真单元 26，用于生成虚拟数据传输装置（图 3 中未示出），以使所述虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据并将第一数据发送至虚拟处理装置（图 3 中未示出）。

以这样的方式，能够借助于第三仿真单元 26 生成的虚拟数据传输装置更有利地实现从数字化双胞胎获取数据并将其传送至虚拟处理装置。即，在第一仿真单元 22 与第二仿真单元 24 之间建立一个桥梁，以便于二者的通信。

下面将结合附图 4 进一步描述数据处理系统 30。

图 4 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的详细的框图。

如图 4 所示，该数据处理系统 30 可以包括第一仿真单元 22、第二仿真单元 24、第三仿真单元 26。

第一仿真单元 22 用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎 222；此外，第一仿真单元 22 包括应用程序接口 API 224，该应用程序接口 API 224 可作为第三仿真单元 26 对第一仿真单元 22 进行访问的接口。

第三仿真单元 26，用于生成虚拟数据传输装置 260，虚拟数据传输装置 260 从数字化双胞胎 222 获取第一数据并将第一数据发送至第二仿真单元 24 中的虚拟处理装置 240。第三仿真单元 26 经由第一仿真单元 22 的应用程序接口 API 224 对第一仿真单元 22 进行访问，从而使虚拟数据传输装置 260 从数字化双胞胎 222 获取第一数据。该实施例中，充分利用了第一仿真单元 22 的应用程序接口 API 224，从而能够方便地从数字化双胞胎 222 中获取数据。

第三仿真单元 26 将虚拟数据传输装置 260 生成为包括：获取单元 262，用于从第一仿真单元 22 中的数字化双胞胎 222 获取第一数据；以及第一发送单元 264，用于将获取单元 262 获取的第一数据发送至虚拟处理装置 240。获取单元 262 可以根据需要从数字化双胞胎中获取数据。例如，可

通过虚拟数据传输装置 260 预先设定条件，指示获取单元 262 以何种频率获取哪些数据。比如，可指定功率、速度、时间、电压、电流、温度等等。

第三仿真单元 26 还将虚拟数据传输装置 260 生成为包括：接收单元 266，用于接收来自虚拟处理装置 240 的控制信号，其中，控制信号是虚拟处理装置 240 基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对数字化双胞胎 222 的操作进行控制的信号；以及第二发送单元 268，用于将控制信号发送至数字化双胞胎 222。

第二仿真单元 24 用于生成虚拟处理装置 240，以使虚拟处理装置 240 接收来自数字化双胞胎 222 的与数字化双胞胎 222 运行相关的第一数据并将接收的第一数据发送至云系统。在该实施例中，第二仿真单元 24 接收经由第三仿真单元 26 所生成的虚拟数据传输装置 26 所传输的来自所述数字化双胞胎 222 的数据。第二仿真单元 24 还将虚拟处理装置 240 生成为包括：第一通信单元 242，用于接收来自虚拟数据传输装置 260 的第一数据并将第一数据发送至云系统。其中，虚拟处理装置 240 具有虚拟操作系统，该虚拟操作系统包括与云系统进行连接所必须的库。

第二仿真单元 24 还将虚拟处理装置 240 生成为包括：控制信号生成单元 248，用于基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对数字化双胞胎 222 的操作进行控制的控制信号；以及第二通信单元 246，用于接收第二数据，将第二数据发送到控制信号生成单元 248，从控制信号生成单元 248 接收控制信号，并将控制信号发送至虚拟数据传输装置 260。

第二仿真单元 24 还用于将虚拟处理装置 240 生成为包括程序编辑单元 244，其中，程序编辑单元 244 用于编辑上传程序，从而第一通信单元 242 执行上传程序以利用云系统的应用程序接口 API 将第一数据发送至云系统。程序编辑单元 244 还用于编辑下载程序，从而第二通信单元 246 执

行下载程序以利用云系统的应用程序接口 API 将云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至虚拟处理装置 240。程序编辑单元 244 还用于对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。其中，程序编辑单元 244 可根据接收到的指令对上传程序和/或下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。

此外，第二仿真单元 24 可用于生成通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间的连接装置（如，一数据传输装置）的虚拟处理装置（即，连接装置通信连接于用于获取工厂设备和工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与云系统之间，其中，第二仿真单元 24 可用于生成该连接装置的虚拟处理装置），连接装置用于将传感器感测的与工厂设备和工艺流程中至少一种的相关的数据发送至云系统，并接收来自云系统的对相关的数据处理后得到的数据，基于处理后得到的数据生成控制信号并将控制信号发送至一控制系统或工厂设备，以控制所述工厂设备和工艺流程中的至少一种。此处，可直接将控制信号发送到设备，以对设备和/或工艺流程进行控制，也可以将控制信号发送到一控制系统，通过该控制系统对设备和/或工艺流程进行控制。这两种方式可根据实际需要进行选择。

第二仿真单元 24 可用于生成与实际的工厂中的将工厂设备通信连接到云的数据传输装置对应的虚拟处理装置。

此外，数据处理系统还包括写入单元 36，用于将修改后的上传程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的上传程序以将与工厂设备和工艺流程中的至少一种相关的数据发送至云系统，或者用于将修改后的下载程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的下载程序以将第二数据下载至连接装置。

写入单元 36 可以多种方式实现，例如，可以为一刻录机。首先可将虚拟处理装置中修改后的上传和/或下载程序拷贝到 U 盘中，然后通过 U 盘拷贝到刻录机中，通过刻录机将所述程序刻录到传输装置中。或者在数据量不太大的情况下，也可以不通过 U 盘而直接通过网络的方式将数据传输到刻录机中。当然，本发明不限于上述方式，而是可以根据实际需要使用的将程序写入连接装置中的任何适当的方式。

通过这样的方式，实现了在虚拟处理装置中方便地对上传程序、下载程序进行调试，进而用调试过的上传程序、下载程序对连接装置中的上传程序、下载程序进行更新，以改善工厂中数据传输装置传输数据的性能。

综上，通过该实施例，能够实现在工厂之外对数据的处理、程序的调试，解决了开发过程中处理不便的问题；而且通过该实施例，经云系统处理过的数据还能够用于对仿真器中的模型进行改进。

图 5 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统与云系统交互的框图；

根据本申请实施例，如图 5 所示，图中左侧为数据处理系统 20，其中包括第一仿真单元 22 和第二仿真单元 24。第一仿真单元 22 用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎；第二仿真单元 24 用于生成虚拟处理装置，以使虚拟处理装置接收来自数字化双胞胎的与数字化双胞胎运行相关的第一数据并将第一数据发送至云系统 50。

云系统 50 中示出的两个框分别表示云数据 52（即云中形成的数据）和云应用程序 APP 54（例如，基于云开发的和/或基于云平台运行的应用程序）。其中，云数据 52 是由来自于数据处理系统 20 的第一数据形成的。云 APP 54 对第一数据进行分析处理，生成分析报告（即第二数据），该分析报告中可给出对数字化双胞胎进行改进的具体建议。云 APP 54 将第二数据发送至数据处理系统 20。具体地，第二数据首先由第二仿真单元 24

接收，第二仿真单元 24 对接收的第二数据进行处理，生成用于对第一仿真单元中的数字化双胞胎的操作进行控制的控制信号，并发送至第一仿真单元 22 中，从而实现对数字化双胞胎的控制。

其中，虚拟处理装置可通过使用云系统中的应用程序接口 API 来从云系统 50 获取第二数据。在云系统中不存在可用的 API 的情况下也可以通过使用 HTTP 传输协议以网页的形式来从云系统 50 获取第二数据。

图 6 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统中的数字化双胞胎、应用程序接口 API 以及虚拟数据传输装置交互的框图。

如图 6 所示，为了清晰起见，该图中并未示出第一仿真单元以及第二仿真单元，仅示出了由其生成或包含的单元。具体地，左侧示出了数字化双胞胎 222 和应用程序接口 API 224；图中右侧示出了虚拟数据传输装置 260。虚拟数据传输装置 260 中包括获取单元 262，以及第一发送单元 264。

获取单元 262 经由应用程序接口 224 从数字化双胞胎 222 获取第一数据；第一发送单元 264 将获取单元 262 获取的第一数据经虚拟处理装置的虚拟端口（图中未示出）发送至虚拟处理装置中。

图 7 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的中的数字化双胞胎、应用程序接口 API 以及虚拟数据传输装置交互的框图。

如图 7 所示，为了清晰起见，该图中并未示出第一仿真单元以及第二仿真单元，仅示出了由其生成或包含的部分单元。具体地，左侧示出了数字化双胞胎 222，应用程序接口 API 224；图中右侧示出了虚拟数据传输装置 260。图 7 所示的虚拟数据传输装置 260 中包括第二发送单元 268 和接收单元 266。与图 6 相比，图 7 中的虚拟数据传输装置 260 仅示出了数据下行路径中（即从云系统向数字化双胞胎传送数据的路径）的部件。而

图 6 中的虚拟数据传输装置 260 仅示出了数据上行路径中（即向云系统传送数据的路径）的部件。

接收单元 266 接收来自虚拟处理装置的控制信号，其中，控制信号是虚拟处理装置基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对数字化双胞胎的操作进行控制的信号；第二发送单元 268，经应用程序接口 API 224 将控制信号发送至数字化双胞胎 222。

虽然图 6 和图 7 中示出了虚拟数据传输装置中用不同的功能单元实现数据上行、下行的传送，但是本发明的实施例并不限于上述方式，而是可以使用同一路径上的功能单元同时实现上行和下行数据传送，即，上行、下行路径中的部件可以为分离的部件也可以是集成为一体的部件。

图 8 是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统的第二仿真单元以及云系统交互的示意图。

如图 8 所示，第二仿真单元 24 包括其生成的虚拟处理装置 240。虚拟处理装置 240 包括虚拟端口 210、第一通信单元 242、第二通信单元 246 以及该图中未示出的程序编辑单元和控制信号生成单元。其中虚拟端口 210 被生成为作为用于虚拟处理装置 240 与第一仿真单元（未示出）进行通信的端口。

第一通信单元 242 中包括上传程序 250；第二通信单元 246 中包括下载程序 252。虚拟处理装置 240 将经由虚拟端口 210 接收的数据通过第一通信单元 242，具体地通过运行其中的上传程序 250 而上传至云系统 50，形成云数据 52，云 APP 54 对该云数据 52 进行分析处理，得到分析结果，将该结果通过第二通信单元 246，具体地，通过运行其中的下载程序 252 而下载到虚拟处理装置 240 中。

其中，虚拟处理装置 240 中的程序编辑单元可编辑上传程序。第一通信单元 242 运行上传程序 250 以利用云系统的应用程序接口 API 将第一数据发送至云系统 50。

这样，通过编辑单元对上传程序 250 进行编辑，即可在虚拟处理装置中对程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对上传程序进行编辑（调试）的问题。

程序编辑单元还用于编辑下载程序 252，从而第二通信单元 246 运行下载程序 252 以利用云系统 50 的应用程序接口 API 将云系统 50 对第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至虚拟处理装置。

这样，程序编辑单元对第二通信单元 246 中的下载程序 252 进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对下载程序进行编辑（调试）的问题。

程序编辑单元可根据接收的指令或根据预先设定的条件，对上传程序 250 和下载程序 252 中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。从而，可实现对上传程序和下载程序中的至少一种进行改进，从而可用更优性能的上传程序、下载程序分别替换之前的上传程序、下载程序。

该实施例中，能够在虚拟处理装置中对上传程序进行编辑。程序运行以接收来自虚拟端口的数据，并使用云 API 来将数据发送到云系统。云 APP 能够分析所上传的数据并给出分析报告。能够通过使用云 API 来将分析报告下载到虚拟处理装置中。或者，通过 HTTP 协议将分析报告下载到虚拟处理装置中。

该实施例中，通过利用第二仿真单元生成的虚拟处理装置，使得之前只能在工厂现场实施的调试或测试活动能够在现场之外容易地实现。例如，

将该虚拟处理装置构建在普通的 PC 机上即可。因此可以在，例如，办公室中实施对相关程序的调试或测试。

以这样的方式，通过利用仿真数据模拟工厂中设备的运行相关的数据和工艺流程中的至少一种相关的数据，并通过虚拟处理装置（如虚拟机）来与云系统进行交互，在工厂之外即能实现对数据的处理、程序的测试，解决了开发过程中处理不便的问题。

图9是根据本申请一示例性实施例的数据处理系统与连接装置交互的示意框图。

如图9所示，数据处理系统30中还包括一写入单元36，用于将虚拟处理装置中的操作系统、应用程序、数据等等中的一种或多种写入连接装置，其中，该连接装置通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间，用于将与工厂设备和工艺流程中至少一种的相关的数据发送至云系统，并接收来自云系统的对相关的数据处理后得到的数据，基于处理后得到的数据生成控制信号并将控制信号发送至一控制系统或工厂设备，以控制所述工厂设备和工艺流程中的至少一种。

该写入单元36尤其用于在编辑单元对程序进行修改后，将修改后的上传程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的上传程序以将传感器感测的与工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至云系统，或者用于将修改后的下载程序写入连接装置，以使得连接装置执行修改后的下载程序以将第二数据下载至连接装置。

其中，该连接装置中具有操作系统，通过在操作系统上运行程序，将数据发送至云系统并接收来自云系统的处理后的数据，基于处理后的数据生成控制信号并发送至一控制系统或直接发送至工厂设备，以对设备和工艺流程中的至少一种进行控制。

根据本申请一实施例，该连接装置可以是通常的 IOT 机，即物联网主机，其在工厂中通常为一具有比普通电脑小巧的体积以及简易的操作系统的主机。虚拟处理装置可由该 IOT 机通过镜像技术生成。例如，可通过拷贝 IOT 机硬盘内容获取镜像，从而生成虚拟机。以这样的方式，通过由 IOT 机通过镜像技术生成虚拟机，即，通过拷贝该 IOT 机的硬盘内容，而生成 IOT 机的镜像，从而得到虚拟机，所得到的虚拟机能够高度模拟 IOT 机的性能，确保数据处理系统能够最大程度地模拟真实的数据处理过程。

当然，本发明的实施例不限于通过镜像技术生成虚拟处理装置的方式。而是可以通过上文中所述的第二仿真单元生成。

本发明的实施例中，第一仿真单元可以是 Tecnomatix 软件，第二仿真单元可以是 vmware 软件，第三仿真单元可以为一软件插件或者为用于生成虚拟数据传输装置的任意软件工具。

图 10 是根据本申请一示例性实施例的数据处理方法的流程图。

如图 10 所示，该方法包括：S102，第一仿真单元生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎；以及 S104，第二仿真单元生成虚拟处理装置，以使所述虚拟处理装置接收来自所述数字化双胞胎的与所述数字化双胞胎运行相关的第一数据并将接收的所述第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过利用数字化双胞胎来仿真工厂中相关数据并通过虚拟处理装置将其发送至云系统，从而在工厂之外即能实现相关的数据处理及程序调试或测试，解决了开发过程中不方便的问题。

根据本申请实施例，该数据处理方法还包括：第三仿真单元生成虚拟数据传输装置，以使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据并将第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，能够借助于虚拟数据传输装置更有利地实现从数字化双胞胎获取数据并将其传送至虚拟处理装置。

根据本申请实施例，第三仿真单元经由第一仿真单元中的应用程序接口 API 对第一仿真单元进行访问，从而使虚拟数据传输装置从数字化双胞胎获取第一数据。

以这样的方式，第三仿真单元可利用第一仿真单元中的应用程序接口 API，从而实现对第一仿真单元的访问。

根据本申请实施例，虚拟数据传输装置中的获取单元获取第一数据；以及虚拟数据传输装置中的第一发送单元将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

以这样的方式，可实现对数字化双胞胎中第一数据的获取，并且可将获取单元获取的第一数据发送至虚拟处理装置。

根据本申请实施例，虚拟数据传输装置中的接收单元接收来自虚拟处理装置的控制信号，其中，控制信号是虚拟处理装置基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对数字化双胞胎的操作进行控制的信号；以及虚拟数据传输装置中的第二发送单元将控制信号发送至数字化双胞胎。

以这样的方式，通过接收单元接收来自虚拟处理装置的控制信号，以及第二发送单元将控制信号发送至数字化双胞胎，从而实现对数字化双胞胎的操作进行控制。

根据本申请实施例，虚拟处理装置中的第一通信单元接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第一通信单元接收来自虚拟数据传输装置的第一数据并将第一数据发送至云系统，从而实现第一仿真单元与云系统之间的数据交互。

根据本申请实施例，虚拟处理装置中的控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对数字化双胞胎的操作进行控制的控制信号；以及虚拟处理装置中的第二通信单元接收第二数据，将第二数据发送到控制信号生成单元，从控制信号生成单元接收控制信号，并将控制信号发送至虚拟数据传输装置。

以这样的方式，控制信号生成单元基于云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成控制信号，并经第二通信单元发送至虚拟数据传输装置，进而传输至第一仿真单元中的数字化双胞胎，从而能够实现对数字化双胞胎的控制。

根据本申请实施例，虚拟处理装置中的程序编辑单元编辑上传程序，从而第一通信单元执行上传程序以利用云系统的应用程序接口 API 将第一数据发送至云系统。

以这样的方式，通过第二仿真单元将虚拟处理装置生成为包括程序编辑单元，对上传程序进行编辑，即可在虚拟处理装置中对程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对上传程序进行编辑（调试）的问题。

根据本申请实施例，程序编辑单元还编辑下载程序，从而第二通信单元执行下载程序以利用云系统的应用程序接口 API 将云系统对第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至虚拟处理装置。

以这样的方式，程序编辑单元对第二通信单元中的下载程序进行编辑，解决了相关技术中仅能在真实工厂中对下载程序进行编辑（调试）的问题。

根据本申请实施例，程序编辑单元对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。

以这样的方式，可实现对上传程序和下载程序中的至少一种进行改进，从而可用更优性能的上传程序、下载程序分别替换之前的上传程序、下载程序。

根据本申请实施例，程序编辑单元根据接收到的指令对上传程序和下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。

以这样的方式，可以在上传程序和/或下载程序的运行过程中，根据需要向程序编辑器发出指令，使其对程序代码进行修改。

根据本申请实施例，第二仿真单元生成通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间的连接装置的虚拟处理装置，连接装置用于将与工厂设备和工艺流程中至少一种相关的数据发送至云系统，并接收来自云系统的对相关的数据处理后得到的数据，基于处理后得到的数据生成控制信号并将控制信号发送至一控制系统或所述工厂设备，以控制所述工厂设备和工艺流程中的至少一种；所述数据处理系统中的写入单元将所述修改后的上传程序写入所述连接装置，以使得所述连接装置执行所述修改后的上传程序以将所述传感器感测的与所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至所述云系统，或者用于将所述修改后的下载程序写入所述连接装置，以使得所述连接装置执行所述修改后的下载程序以将所述第二数据下载至所述连接装置。

以这样的方式，在虚拟处理装置中对上传程序、下载程序进行调试获得更优性能的上传重新、下载程序后，可将其写入工厂中连接于工厂设备

与云系统之间的连接装置中，从而用更优性能的程序替换原连接装置中原有的程序，以改进其数据传输的性能。

通过本发明实施例的方案，工程师能够在第二仿真单元的虚拟处理装置（例如为虚拟机）中对上传程序和/或下载程序进行调试。通过对上传和/或下载程序的调试，实现虚拟机与云系统之间的改进性能的数据传输，此过程可称为虚拟调试。在虚拟调试之后，也能够生成虚拟处理装置（如虚拟机）的镜像，并且将该镜像完全重写在相应的连接装置中，进而改进连接装置的数据传输性能；其中该连接装置通信连接于用于获取工厂设备和工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与云系统之间。

该虚拟调试过程能够建立虚拟传感器工作环境。用户能够首先在虚拟处理装置中进行调试，这能够降低开发时间并容易地实现系统联调。这是一个工厂仿真软件和云服务的良好结合，能够填补虚拟调试的产品线的空白。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元或模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，模块或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元或模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元或模块显示的部件可以是或者也可以不是物理单元或模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元或模块上。可

以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元或模块来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元或模块可以集成在一个处理单元或模块中，也可以是各个单元或模块单独物理存在，也可以两个或两个以上单元或模块集成在一个单元或模块中。上述集成的单元或模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元或模块的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种数据处理系统，其特征在于，所述系统包括：

第一仿真单元（22），用于生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎（222）；以及

第二仿真单元（24），用于生成虚拟处理装置（240），以使所述虚拟处理装置（240）接收来自所述数字化双胞胎（222）的与所述数字化双胞胎（222）运行相关的第一数据并将接收的所述第一数据发送至云系统。

2. 根据权利要求 1 所述的数据处理系统，其特征在于，所述数据处理系统还包括：

第三仿真单元（26），用于生成虚拟数据传输装置（260），以使所述虚拟数据传输装置（260）从所述数字化双胞胎（222）获取所述第一数据并将所述第一数据发送至所述虚拟处理装置（240）。

3. 根据权利要求 2 所述的数据处理系统，其特征在于，所述第一仿真单元（22）包括应用程序接口 API（224），所述第三仿真单元（26）经由所述应用程序接口 API（224）对所述第一仿真单元（22）进行访问，从而使所述虚拟数据传输装置（260）从所述数字化双胞胎（222）获取所述第一数据。

4. 根据权利要求 3 所述的数据处理系统，其特征在于，所述第三仿真单元（26）将所述虚拟数据传输装置（260）生成为包括：

获取单元（262），用于获取所述第一数据，以及

第一发送单元（264），用于将所述获取单元（262）获取的所述第一数据发送至所述虚拟处理装置（240）。

单元(26)将所述虚拟数据传输装置(260)生成为包括:

接收单元(266),用于接收来自所述虚拟处理装置(240)的控制信号,其中,所述控制信号是所述虚拟处理装置(240)基于所述云系统对所述第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对所述数字化双胞胎(222)的操作进行控制的信号;以及

第二发送单元(268),用于将所述控制信号发送至所述数字化双胞胎(222)。

6. 根据权利要求2所述的数据处理系统,其特征在于,所述第二仿真单元(24)将所述虚拟处理装置(240)生成为包括:

第一通信单元(242),用于接收来自所述虚拟数据传输装置(260)的所述第一数据并将所述第一数据发送至所述云系统。

7. 根据权利要求6所述的数据处理系统,其特征在于,所述第二仿真单元(24)将所述虚拟处理装置(240)生成为包括:

控制信号生成单元(248),用于基于所述云系统对所述第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对所述数字化双胞胎(222)的操作进行控制的控制信号;以及

第二通信单元(246),用于接收所述第二数据,将所述第二数据发送到控制信号生成单元(248),从控制信号生成单元(248)接收控制信号,并将所述控制信号发送至所述虚拟数据传输装置(260)。

8. 根据权利要求7所述的数据处理系统,其特征在于,所述第二仿真单元(24)将所述虚拟处理装置(240)生成为包括:

程序编辑单元(244),用于编辑上传程序,从而所述第一通信单元(242)执行所述上传程序以利用所述云系统的应用程序接口API将所述第一数据发送至所述云系统。

单元（244）还用于编辑下载程序，从而所述第二通信单元（246）执行所述下载程序以利用所述云系统的应用程序接口 API 将所述云系统对所述第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至所述虚拟处理装置（240）。

10. 根据权利要求 9 所述的数据处理系统，其特征在于，所述程序编辑单元（244）还用于对所述上传程序和所述下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。
11. 根据权利要求 10 所述的数据处理系统，其特征在于，所述程序编辑单元（244）根据接收到的指令对所述上传程序和所述下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。
12. 根据权利要求 10 所述的数据处理系统，其特征在于，所述第二仿真单元（24）用于生成通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间的连接装置的虚拟处理装置，所述连接装置用于将所述传感器感测的与所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至所述云系统，并接收来自所述云系统的对所述相关的数据处理后得到的数据，基于所述处理后得到的数据生成控制信号并将所述控制信号发送至一控制系统或所述工厂设备以控制所述工厂设备和所述工艺流程中的至少一种，

其中，所述数据处理系统还包括写入单元（36），用于将所述修改后的上传程序写入所述连接装置，以使得所述连接装置执行所述修改后的上传程序以将所述传感器感测的与所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至所述云系统，或者用于将所述

述修改后的下载程序以将所述第二数据下载至所述连接装置。

13. 一种数据处理方法，其特征在于包括：

第一仿真单元（22）生成工厂设备和工艺流程中的至少一种的数字化双胞胎（222）；以及

第二仿真单元（24）生成虚拟处理装置（240），以使所述虚拟处理装置（240）接收来自所述数字化双胞胎（222）的与所述数字化双胞胎（222）运行相关的第一数据并将接收的所述第一数据发送至云系统。

14. 根据权利要求 13 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

第三仿真单元（26）生成虚拟数据传输装置（260），以使所述虚拟数据传输装置（260）从所述数字化双胞胎（222）获取所述第一数据并将所述第一数据发送至所述虚拟处理装置（240）。

15. 根据权利要求 14 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述第三仿真单元（26）经由所述第一仿真单元（22）中的应用程序接口 API（224）对所述第一仿真单元（22）进行访问，从而使所述虚拟数据传输装置（260）从所述数字化双胞胎（222）获取所述第一数据。

16. 根据权利要求 15 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述虚拟数据传输装置（260）中的获取单元（262）获取所述第一数据；以及

所述虚拟数据传输装置（260）中的第一发送单元（264）将所述获取单元（262）获取的所述第一数据发送至所述虚拟处理装置（240）。

所述虚拟数据传输装置（260）中的接收单元（266）接收来自所述虚拟处理装置（240）的控制信号，其中，所述控制信号是所述虚拟处理装置（240）基于所述云系统对所述第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成的用于对所述数字化双胞胎（222）的操作进行控制的信号；以及

所述虚拟数据传输装置（260）中的第二发送单元（268）将所述控制信号发送至所述数字化双胞胎（222）。

18. 根据权利要求 14 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述虚拟处理装置（240）中的第一通信单元（242）接收来自所述虚拟数据传输装置（260）的所述第一数据并将所述第一数据发送至云系统。

19. 根据权利要求 18 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述虚拟处理装置（240）中的控制信号生成单元（248）基于所述云系统对所述第一数据进行处理后所得到的第二数据而生成用于对所述数字化双胞胎（222）的操作进行控制的控制信号；以及

所述虚拟处理装置（240）中的第二通信单元（246）接收所述第二数据，将所述第二数据发送到控制信号生成单元（248），从所述控制信号生成单元（248）接收控制信号，并将所述控制信号发送至所述虚拟数据传输装置（260）。

20. 根据权利要求 19 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述虚拟处理装置（240）中的程序编辑单元（244）编辑上传程序，从而所述第一通信单元（242）执行所述上传程序以利用所述云系统的应用程序接口 API 将所述第一数据发送至所述云系统。

所述程序编辑单元（244）编辑下载程序，从而所述第二通信单元（246）执行所述下载程序以利用所述云系统的应用程序接口 API 将所述云系统对所述第一数据进行处理后所得到的第二数据下载至所述虚拟处理装置（240）。

22. 根据权利要求 21 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述程序编辑单元（244）对所述上传程序和所述下载程序中的至少一种的程序代码进行修改，以生成用于替换当前的上传程序的修改后的上传程序或用于替换当前的下载程序的修改后的下载程序。

23. 根据权利要求 22 所述的数据处理方法，其特征在于：

所述程序编辑单元（244）根据接收到的指令对所述上传程序和所述下载程序中的至少一种的程序代码进行修改。

24. 根据权利要求 22 所述的数据处理方法，其特征在于，还包括：

所述第二仿真单元（24）生成通信连接于用于获取所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种的相关数据的传感器与所述云系统之间的连接装置的虚拟处理装置，所述连接装置用于将所述传感器感测的与所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至所述云系统，并接收来自所述云系统的对所述相关的数据处理后得到的数据，基于所述处理后得到的数据生成控制信号并将所述控制信号发送至一控制系统或所述工厂设备以控制所述工厂设备和所述工艺流程中的至少一种，

其中，所述数据处理系统中的写入单元（36）将所述修改后的上传程序写入所述连接装置，以使得所述连接装置执行所述修改后的上传程序以将所述传感器感测的与所述工厂设备和所述工艺流程中至少一种相关的数据发送至所述云系统，或者用于将所述修改后

后的下载程序以将所述第二数据下载至所述连接装置。

25. 一种存储介质, 存储有程序指令, 当所述程序指令由计算机运行时, 使所述计算机执行权利要求 13 至 23 中任一项所述的方法。
26. 一种处理器, 其特征在于, 所述处理器用于运行程序, 其中, 所述程序运行时执行权利要求 13 至 23 中任意一项所述的方法。
27. 一种计算机程序产品, 其特征在于, 所述计算机程序产品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序, 所述计算机程序包括程序指令, 当所述程序指令被计算机执行时, 使所述计算机执行权利要求 13 至 23 中任一项所述的方法。

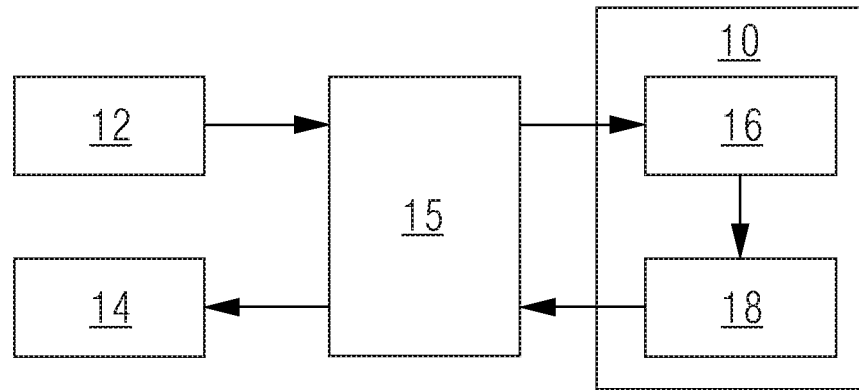


图1

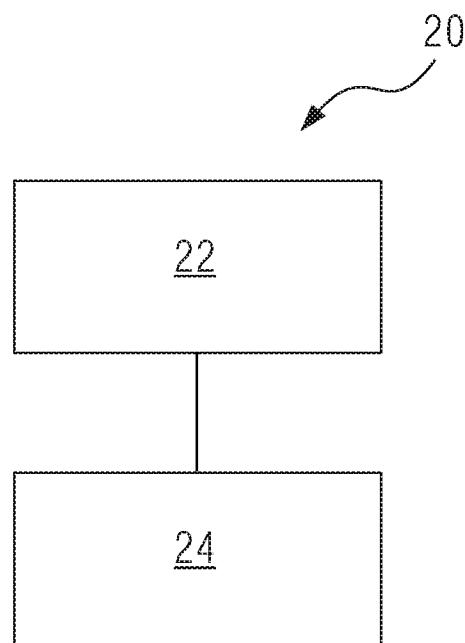


图2

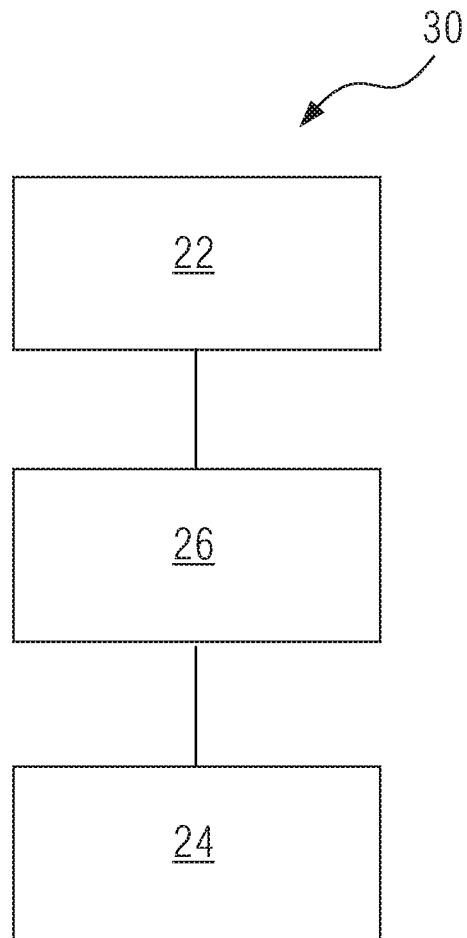


图3

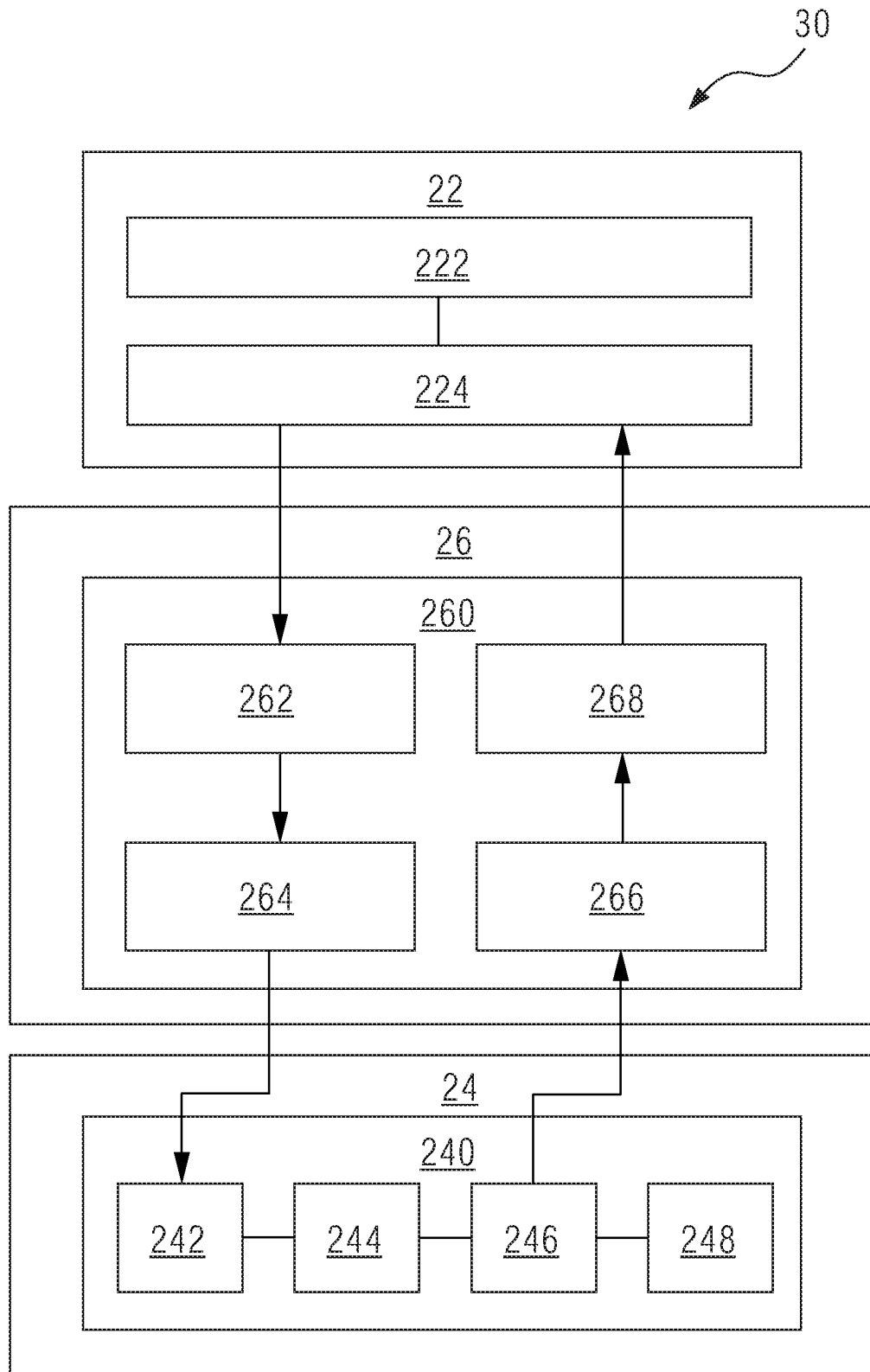


图4

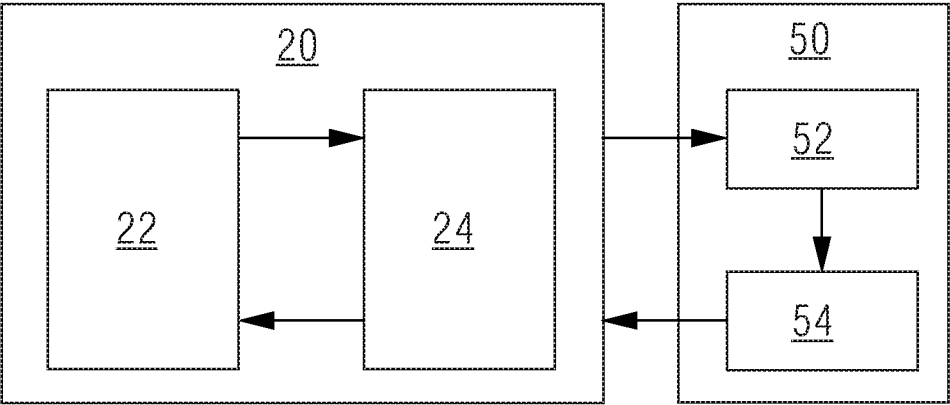


图5

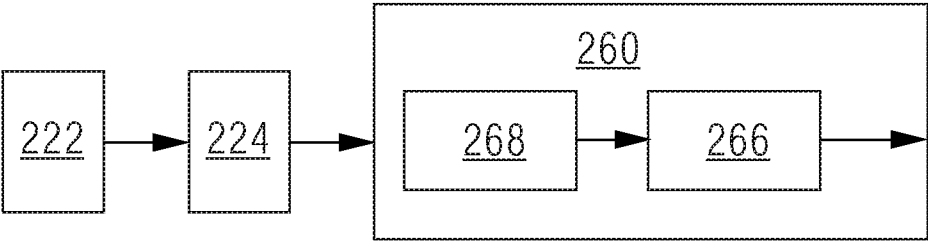


图6

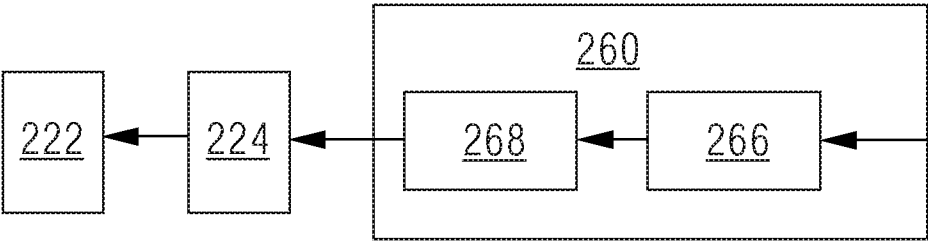


图7

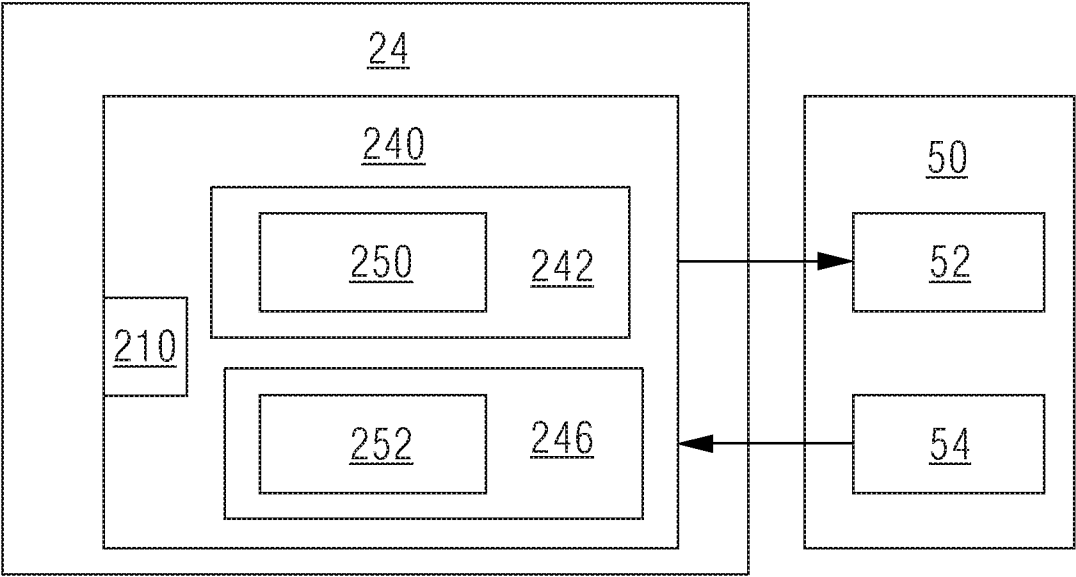


图8

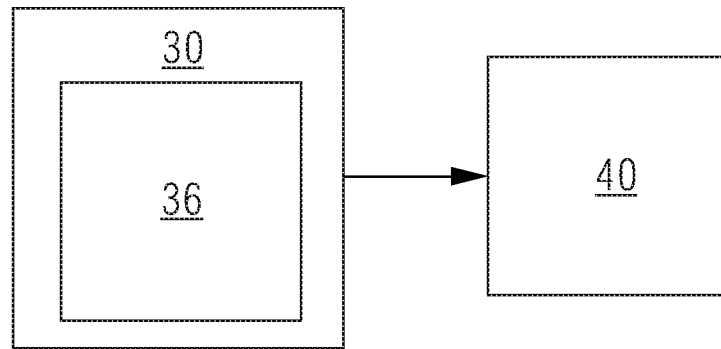


图9

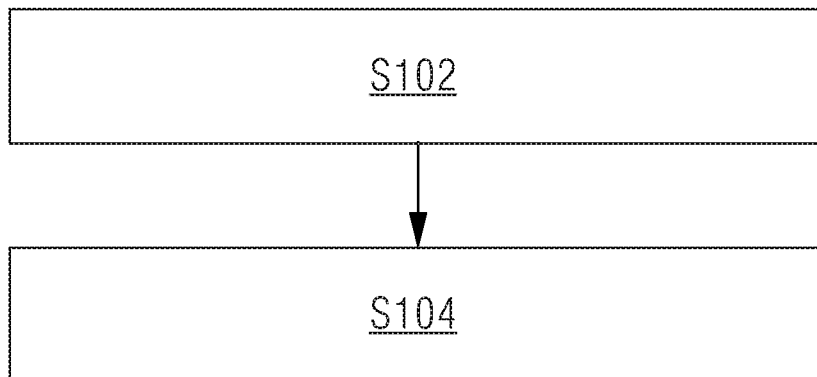


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/108806

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/06(2012.01)i; G06F 17/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI; IEEE: 数字化双胞胎, 数字双胞胎, 物联网, 云系统, 云服务器, 上传, 下载, twin?, digital, IOT, cloud, upload+, download+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016247129 A1 (SIEMENS CORPORATION) 25 August 2016 (2016-08-25) description, paragraphs [0025]-[0039], and figures 1-3	1-7, 13-19, 25-27
A	EP 3291180 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 07 March 2018 (2018-03-07) entire document	1-27
A	US 2018210436 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 26 July 2018 (2018-07-26) entire document	1-27
A	CN 108428477 A (BEIHANG UNIVERSITY) 21 August 2018 (2018-08-21) entire document	1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2019

Date of mailing of the international search report

04 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/108806

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016247129	A1	25 August 2016	None			
EP	3291180	A1	07 March 2018	None			
US	2018210436	A1	26 July 2018	WO	2018140395	A1	02 August 2018
CN	108428477	A	21 August 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/108806

A. 主题的分类

G06Q 10/06(2012.01)i; G06F 17/50(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06Q; G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT;WPI;EPDOC;CNKI;IEEE: 数字化双胞胎, 数字双胞胎, 物联网, 云系统, 云服务器, 上传, 下载, twin?, digital, IOT, cloud, upload+, download+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2016247129 A1 (SIEMENS CORPORATION) 2016年 8月 25日 (2016 - 08 - 25) 说明书第[0025]-[0039]段, 图1-3	1-7, 13-19, 25-27
A	EP 3291180 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2018年 3月 7日 (2018 - 03 - 07) 全文	1-27
A	US 2018210436 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 2018年 7月 26日 (2018 - 07 - 26) 全文	1-27
A	CN 108428477 A (北京航空航天大学) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-27

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 6月 17日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

金霞

电话号码 86-(10)-53961524

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/108806

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
US	2016247129	A1	2016年 8月 25日	无	
EP	3291180	A1	2018年 3月 7日	无	
US	2018210436	A1	2018年 7月 26日	W0 2018140395	A1 2018年 8月 2日
CN	108428477	A	2018年 8月 21日	无	