

(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
2023年11月2日 (02.11.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/207571 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 13/42 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/087455
- (22) 国际申请日: 2023年4月11日 (11.04.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210451683.7 2022年4月26日 (26.04.2022) CN
- (71) 申请人: 地平线(上海)人工智能技术有限公司 (**HORIZON (SHANGHAI) ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区南汇新城镇环湖西二路888号c楼, Shanghai 201306 (CN)。
- (72) 发明人: 张斌 (**ZHANG, Bin**); 中国上海市浦东新区南汇新城镇环湖西二路888号c楼, Shanghai 201306 (CN)。
- (74) 代理人: 北京弘权知识产权代理有限公司 (**CHINABLE IP**); 中国北京市朝阳区安定路35号六层35-10-2内620室, Beijing 100029 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO,

(54) **Title:** DATA TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种数据传输方法及装置

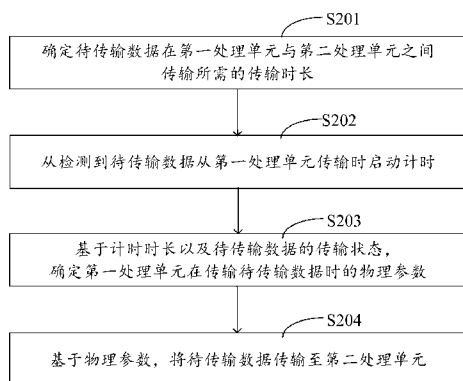


图 3

- S201 Determine a transmission duration required for transmitting data to be transmitted between a first processing unit and a second processing unit
- S202 Start timing upon it is detected that said data is transmitted from the first processing unit
- S203 Determine, on the basis of a timing duration and a transmission state of said data, physical parameters of the first processing unit during transmission of said data
- S204 Transmit said data to the second processing unit on the basis of the physical parameters

(57) **Abstract:** Disclosed are a data transmission method and device. The method comprises: first determining a transmission duration required for transmitting data to be transmitted between a first processing unit and a second processing unit, and starting timing when it is detected that said data is transmitted from the first processing unit; then, determining, on the basis of a timing duration and a transmission state of said data, physical parameters of the first processing unit during transmission of said data; and transmitting said data to the second processing unit on the basis of the physical parameters. According to the method, when said data has transmission delay, the physical parameters when the first processing unit transmits said data can be adjusted, and said data is transmitted to the second processing unit on the basis of the adjusted physical parameters, such that the physical parameters in a data transmission process can be dynamically adjusted according to whether the data transmission has delay, thereby reducing the possibility of the occurrence of data transmission delay, and improving the reliability of data transmission.

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))。

(57) 摘要: 公开了一种数据传输方法及装置, 该方法中, 首先确定待传输数据在第一处理单元和第二处理单元之间传输时所需的传输时长, 并在检测到待传输数据从第一处理单元传输时启动计时; 然后基于计时时长及待传输数据的传输状态, 确定第一处理单元在传输该待传输数据时的物理参数; 再基于该物理参数, 向第二处理单元传输该待传输数据。该方法能够在待传输数据出现传输延迟时, 对第一处理单元传输该待传输数据时的物理参数进行调整, 并基于调整后的物理参数, 将待传输数据传输至第二处理单元, 即可根据数据传输是否出现延迟, 动态调整数据传输过程中的物理参数, 从而减少数据传输延迟发生的可能性, 提高数据传输的可靠性。

一种数据传输方法及装置

本公开要求在 2022 年 4 月 26 日提交的、申请号为 202210451683.7、发明名称为“一种数据传输方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及芯片诊断技术领域，尤其是一种数据传输方法及装置。

背景技术

在系统级芯片（System On Chip, SoC）内，通常设置有多个知识产权核（Intellectual Property Core, IP 核），同一 SoC 内的各个 IP 核，以及不同 SoC 内的 IP 核之间可传输数据。

发明内容

目前，在数据传输的过程中，有时会出现传输延迟，即需要获取数据的 IP 核无法及时获取到数据，而传输延迟往往会导致 IP 核出现功能异常（例如 IP 核挂死），甚至可能导致 SoC 失效。

为了解决上述技术问题，本公开提供了一种数据传输方法及装置，以减少数据传输延迟发生的可能性，提高数据传输的可靠性。

本公开的第一个方面，提供了一种数据传输方法，包括：首先，确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长；然后，从检测到所述待传输数据从所述第一处理单元传输时启动计时；再基于计时时长以及所述待传输数据的传输状态，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数；最后，基于所述物理参数，将所述待传输数据传输至所述第二处理单元。

本公开的第二个方面，提供了一种数据传输装置，包括：时长确定模块，用于确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长；计时启动模块，用于从检测到所述待传输数据从所述第一处理单元传输时启动计时；参数确定模块，用于基于所述计时启动模块确定的计时时长以及所述待传输数据的传输状态，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数；数据传输模块，用于基于所述参数确定模块确定的所述物理参数，将所述待传输数据传输至所述第二处理单元。

本公开的第三个方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行本公开第一方面实施例提出的数据传输的方法。

本公开的第四个方面，提供了一种电子设备，所述电子设备包括：处理器；用于存储所述处理器可执

行指令的存储器。所述处理器，用于从所述存储器中读取所述可执行指令，并执行所述可执行指令以实现本公开第一方面实施例提出所述的数据传输的方法。

基于本公开实施例提供的方案，能够在待传输数据出现传输延迟时，对第一处理单元传输该待传输数据时的物理参数进行调整，并基于调整后的物理参数，将待传输数据传输至第二处理单元。也就是说，本公开实施例提供的方案可根据数据传输的延迟状态，动态调整数据传输过程中的物理参数，从而减少数据传输延迟发生的可能性，提高数据传输的可靠性。

进一步的，由于本公开实施例提供的方案能够提高芯片传输数据的可靠性，因此，还大大提升了芯片的可靠性的性能。

附图说明

图 1 是一种传统的 SoC 的示意图。

图 2 是本公开一示例性实施例提供的 SoC 的示意图。

图 3 是本公开一示例性实施例提供的数据传输方法的流程示意图。

图 4 是本公开一示例性实施例提供的数据交互的示意图。

图 5 是本公开另一示例性实施例提供的数据传输方法的流程示意图。

图 6 是本公开另一示例性实施例提供的数据传输方法的流程示意图。

图 7 是本公开另一示例性实施例提供的数据传输方法的流程示意图。

图 8 是本公开另一示例性实施例提供的数据传输方法的流程示意图。

图 9 是本公开一示例性实施例提供的数据传输装置的结构图。

图 10 是本公开另一示例性实施例提供的数据传输装置的结构图。

图 11 是本公开一示例性实施例提供的电子设备的结构图。

具体实施方式

下面，将参考附图详细地描述根据本公开的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本公开的一部分实施例，而不是本公开的全部实施例，应理解，本公开不受这里描述的示例实施例的限制。

应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本公开的范围。

申请概述

芯片为一种在硅板上集合多种电子元器件，以实现某种特定功能的电路模块，通常包括多种类型，例如片上系统（System On Chip, SoC）、微控制单元（Microcontroller Unit, MCU）和现场可编程逻辑门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）等。另外，各种芯片内往往包含多个模块，该多个模块之间通常可进行数据交互。并且，有些芯片还可与其他芯片进行数据交互。

以 SoC 为例，在 SoC 内通常会设置多个 IP 核。其中，同一 SoC 内的各个 IP 核之间可进行数据交互。

另外，SoC 还可通过总线（例如高速串行计算机扩展总线）与其他 SoC 相连接，并与其他 SoC 内的 IP 核进行数据交互。参见图 1 所示的一种 SoC 的架构示意图，该图中示出三个 SoC，分别为 SoC1、SoC2 和 SoC3。这三个 SoC 位于同一电子控制单元（Electronic Control Unit, ECU）内，各个 SoC 之间可通过总线连接，构成该 ECU 的集成电路模块。在一个示例中，该 ECU 可设置在车辆的车载智能终端内，为车辆提供辅助驾驶或自动驾驶的功能。

参见图 1，各个 SoC 中均设置多个 IP 核。其中，SoC1 中的 IP 核包括：通用中断控制（General Interrupt Controller, GIC）模块、中央处理器（Central Processing Unit, CPU）模块、片上网络（Network On Chip, NOC）控制模块、高速串行计算机扩展总线标准（Peripheral Component Interconnect Express, PCIe）模块、直接存储器访问（Direct Memory Access, DMA）模块、内存模块和其他 IP 模块，SoC2 中的 IP 核包括：PCIe 模块、CPU 模块、内存模块和其他 IP 模块，SoC3 中的 IP 核包括：PCIe 模块、CPU 模块、内存模块和其他 IP 模块。在图 1 中，同一 SoC 内连接各个 IP 模块的实线为片上总线，虚线为信号线。

这种情况下，SoC 中的各个 IP 核之间通常可传输数据，实现数据交互，并且，不同 SoC 之间也可传输数据。例如，SoC1 内的 IP 核还可与 SoC 2 和 SoC 3 内的 IP 核之间传输数据，进行数据交互。

其中，在数据交互过程中的发送端可称为第一处理单元，接收端可称为第二处理单元。以 SoC 为例，参见图 1，如果 SoC1 中的各个 IP 核之间进行数据交互，则 SoC1 内需要进行数据交互的 IP 核分别为第一处理单元和第二处理单元，如果 SoC1 中的 IP 核向 SoC2 中的 IP 核传输数据，则该 SoC1 中的 IP 核为第一处理单元，该 SoC 2 中的 IP 核为第二处理单元。

但是，第一处理单元和第二处理单元在进行数据交互的过程中，有时会出现传输延迟，导致需要获取数据的第二处理单元无法及时获取所需的数据。特别在有些情况下，需要传输的数据量较大，会出现较严重的传输延迟，甚至导致第二处理单元无法获取到所需的数据。如果芯片存在传输延迟，可能导致芯片内的模块功能异常（例如需要接收数据的第二处理单元挂死），甚至可能导致芯片整体的功能失效。

例如，如果芯片用于为车辆的自动驾驶功能提供支持，在数据传输过程中出现传输延迟的话，可能会导致车辆的自动驾驶功能丧失。

针对传输延迟的现象，传统方案中通常采用超时错误监控技术。这一技术中，通常由芯片内的某一模

块（例如图 1 中的 NOC 控制模块）对数据传输的过程进行监控，并在监控到某一数据的传输出现超时，报告错误。

但是，通过超时错误监控技术，只能监控到是否出现传输延迟的现象，在报告错误时，传输延迟现象已经发生，并且往往已经产生芯片内模块的功能异常或芯片的功能失效。

有鉴于此，本公开实施例提供一种数据传输方法及装置，以减少芯片出现数据传输延迟的现象。

示例性系统

本公开实施例可应用于需要进行数据交互的芯片中，该芯片可包括 SoC、MCU 和 FPGA 等。并且，该芯片可应用于多种应用场景中，该应用场景可包括辅助驾驶、自动驾驶或物联网（Internet of Things, IoT）等应用场景。

例如，在辅助驾驶或自动驾驶的应用场景中，车辆的同一芯片内的各个处理单元（例如 SoC 内的 IP 核）或不同芯片之间的处理单元之间可通过本公开实施例提供的数据传输方法进行数据交互，以减少数据传输延迟的现象，提高数据传输的可靠性，进一步提高辅助驾驶或自动驾驶的准确度。

为了实现本公开实施例提供的数据传输方法，在芯片内通常设置有可执行该数据传输方法的模块。在一个可行的示例中，该模块可为图 1 所示的示意图内的 NOC 控制模块。在另一个可行的示例中，该模块可为在传统的芯片的基础上增设的一个模块。

图 2 是本公开所适用的一种芯片的示例图，并且在该示例中，应用本公开实施例提供的数据传输方法的芯片为 SoC。如图 2 所示，在 ECU 内设置有三个 SoC，分别为 SoC 1、SoC 2 和 SoC 3。其中 SoC 1 内的各个 IP 核之间可进行数据传输，这种情况下，第一处理单元和第二处理单元均为 SoC 1 内的 IP 核。并且，SoC 1 内的 IP 核还可以与其他 SoC 内的 IP 核之间进行数据传输，这种情况下，第一处理单元可为 SoC 1 内的 IP 核，第二处理单元为其他 SoC 内的 IP 核。针对这一示例，可在 SoC 1 内增设 NOC 诊断模块，由 NOC 诊断模块执行本公开实施例提供的数据传输方法，以减少数据传输过程中出现的传输延迟的现象。

另外，如果 SoC 2 或 SoC 3 有传输数据的需求，也可在 SoC 2 或 SoC 3 内设置 NOC 诊断模块，并由该 NOC 诊断模块执行本公开实施例提供的数据传输方法，相应减少数据传输过程中的传输延迟现象。

示例性方法

图 3 是本公开一示例性实施例提供的数据传输方法的流程示意图。本实施例可应用在电子设备上，如图 3 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S201、确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长。

其中，如果待传输数据为在同一芯片内的各个模块之间传输的数据，则第一处理单元与第二处理单元位于同一芯片。例如，如果待传输数据为在图 2 所示的 SoC 1 内的 CPU 模块和内存模块之间传输的数据，则第一处理单元为 SoC 1 内的 CPU 模块，第二处理单元为 SoC 1 内的内存模块。

如果待传输数据为不同芯片之间传输的数据，则第一处理单元与第二处理单元分别位于不同的芯片。例如，如果待传输数据为在图 2 所示的 SoC 1 和 SoC 2 之间传输的数据，并且，该待传输数据由 SoC 1 内的 CPU 模块发送，并由 SoC 2 内的内存模块接收，则第一处理单元为 SoC 1 内的 CPU 模块，第二处理单元为 SoC 2 内的内存模块。

步骤 S202、从检测到待传输数据从第一处理单元传输时启动计时。

其中，如果本次数据传输为数据写操作，则可从检测到第一处理单元开始向第二处理单元发送写入地址时启动计时；如果本次数据传输为数据读操作，则可从检测到第一处理单元向第二处理单元发送读取地址时启动计时。

在一个示例中，第一处理单元为图 2 所示的 SoC 1 内的 CPU 模块，第二处理单元为图 2 所示的 SoC 2 内的内存模块。这种情况下，可对 SoC 1 内的 CPU 模块进行监控。如果本次数据传输为数据写操作，并且通过监控，确定 SoC 1 内的 CPU 模块向 SoC 2 内的内存模块发送写入地址，则启动计时。另外，如果本次数据传输为数据读操作，并且通过监控，确定 SoC 1 内的 CPU 模块向 SoC 2 内的内存模块发送读取地址，则启动计时。

步骤 S203、基于计时时长以及待传输数据的传输状态，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

其中，待传输数据的传输状态通常包括：待传输数据处于传输中和待传输数据的传输结束。通常情况下，如果基于计时时长和待传输数据的传输状态，确定待传输数据出现传输延迟，则确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

例如，第一处理单元为图 2 所示的 SoC 1 内的 CPU 模块，第二处理单元为图 2 所示的 SoC 2 内的内存模块，若计时时长以及待传输数据的传输状态表征在到达待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长之后，待传输数据的传输状态仍为待传输数据处于传输中，则表示待传输数据出现传输延迟，则确定 SoC 1 内的 CPU 模块在传输待传输数据时的物理参数。

步骤 S204、基于物理参数，将待传输数据传输至第二处理单元。

通过步骤 S203，可在待传输数据出现传输延迟的情况下，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。这种情况下，为了能够使第二处理单元及时获取所需的数据，可基于确定的物理参数，再次向第二处理单元传输该待传输数据。

例如，芯片的架构如图 2 所示，第一处理单元为 SoC1 内的 CPU 模块，第二处理单元为 SoC 2 内的内存模块，通过本公开实施例的方案进行数据传输时，首先确定待传输数据在 SoC1 内的 CPU 模块与 SoC2 内的内存模块之间传输时所需的传输时长，并在检测到待传输数据从 SoC1 内的 CPU 模块传输时启动计时；若基于计时时长及待传输数据的传输状态，确定该待传输数据在从 SoC1 内的 CPU 模块到 SoC2 内的内存模块的传输过程中出现延时，确定 SoC1 内的 CPU 模块在传输该待传输数据时的物理参数；然后，基于该物理参数，向 SoC 2 内的内存模块传输该待传输数据。

基于本公开实施例提供的方案，能够在待传输数据出现传输延迟时，对第一处理单元传输该待传输数据时的物理参数进行调整，并基于调整后的物理参数，将待传输数据传输至第二处理单元。也就是说，本公开实施例提供的方案可根据数据传输是否出现延迟的情况，动态调整数据传输过程中的物理参数，从而减少数据传输延迟发生的可能性，提高数据传输的可靠性。

进一步的，由于本公开实施例提供的方案能够提高芯片传输数据的可靠性，因此，还大大提升了芯片可靠性的性能。

另外，第一处理单元可能需要传输多种数据，例如中断信号、故障信号、握手信号、控制信号、应用数据和状态信号等。

其中，如果需要指示第二处理单元进入中断状态，第一处理单元可传输该中断信号；当某一模块出现故障，需要第二处理单元进行分析时，第一处理单元可传输该故障信号，该故障信号可包含该模块的故障信息；如果需要与第二处理单元进行握手，第一处理单元可传输握手信号；当需要对第二处理单元进行控制时，第一处理单元可向第二处理单元传输相应的控制信号；当第二处理单元需要获取应用数据时，第一处理单元可向第二处理单元传输该应用数据，例如，如果第一处理单元获取移动硬盘中的某一文件，而第二处理单元需要该文件，则第一处理单元可向第二处理单元传输包括该文件的应用数据；另外，为了使第二处理单元确定第一处理单元的状态，第一处理单元可向第二处理单元传输状态信号，该状态信号可包括第一处理单元的状态。

在一种可能的实现方式中，可将该多种数据均作为待传输数据，并通过本公开实施例提供的方案进行数据传输。

或者，在另一种可能的实现方式中，可将该多种数据中的部分数据作为待传输数据，并通过本公开实施例提供的方案进行数据传输，以减少芯片的功耗。

示例性的，由于传输时长较长的数据出现传输延迟的可能性较高，因此，可将第一处理单元需要传输的多种数据中，传输时长较长的数据作为待传输数据，例如，将传输时长为前五的五种数据作为待传输数据；或者，由于优先级较高的数据往往为较重要的数据，为了减少重要数据的传输延迟，可将第一处理单

元需要传输的多种数据中，优先级较高的数据作为待传输数据。

在本公开实施例中，可基于计时时长以及待传输数据的传输状态，确定第一处理单元传输该待传输数据时的物理参数。在一个可行的实现方式中，该物理参数包括用于控制待传输数据的传输速度的参数。

例如，通常情况下，传输数据的带宽越宽，数据的传输速度越快，也就是说，数据的传输带宽对数据的传输速度有一定的影响，因此，在基于计时时长以及待传输数据的传输状态，确定待传输数据出现传输延迟时，可调高待传输数据的传输带宽，相应的该物理参数可包括待传输数据的传输带宽；或者，如果预先为数据设置不同等级的优先级，通常某一数据的优先级越高，则为该数据分配的传输带宽越宽，相应的该数据的传输速度越快，即数据的优先级对数据的传输速度有一定的影响，因此，在基于计时时长以及待传输数据的传输状态，确定待传输数据出现传输延迟时，可提高待传输数据的优先级，则该物理参数可包括待传输数据的优先级。

在本公开实施例提供的方案中，物理参数包括用于控制待传输数据的传输速度的参数。这种情况下，如果基于计时时长以及待传输数据的传输状态，确定待传输数据出现传输延迟，则可调整该物理参数，并通过调整后的物理参数传输待传输数据，以加快该待传输数据的传输速度，减少传输延迟的发生，提高数据传输的可靠性。

在步骤 S201 中，公开确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长的操作。在本公开实施例中，数据传输通常包括：数据写操作和数据读操作。参见图 4 所示的数据交互的示意图，其中，如果数据传输为数据写操作，数据传输过程通常包括以下步骤：

第一步，第一处理单元向第二处理单元发送写入地址（Write Address, AW）；

第二步，第一处理单元从第二处理单元中读取数据；

第三步，第二处理单元向第一处理单元发送写入确认（Write Response），第一处理单元接收该写入确认。

这一场景下，待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长，通常为第一处理单元开始发送写入地址至第一处理单元接收到写入确认这一过程的时长。在本公开实施例中，可预先通过对这一过程的监控，确定所需的传输时长。

如果数据传输为数据读操作，数据传输过程通常包括以下步骤：

第一步，第一处理单元向第二处理单元发送读取地址（Read Address, AR）；

第二步，第二处理单元向第一处理单元发送该读取地址对应的数据，第一处理单元获取该数据。

这一场景下，待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长，通常为第一处理单元开始发送读取地址至成功获取需要读取的数据这一过程的时长。在本公开实施例中，可预先通过对这一过程的监控，确定所需的传输时长。

参见图 5，在本公开另一示例性实施例中，可在上述图 4 所示实施例的基础上，通过以下步骤确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数：

步骤 S2031、通过在启动计时时触发的计时装置，确定计时时长。

在这一实施例中，可在第一处理单元所在的芯片内设置计时装置。示例性的，第一处理单元为图 2 所示的 SoC1 内的 IP 核，则该计时装置可设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中。

在检测到待传输数据从第一处理单元传输时，可触发该计时装置，以使该计时装置开始计时，并通过读取该计时装置的计时信息，确定计时时长。其中，如果该计时装置设置在 NOC 诊断模块中，则 NOC 诊断模块在检测到第一处理单元传输该待传输数据时，触发该计时装置，并通过读取该计时转至的计时信息确定计时时长。

步骤 S2032、通过读取第一寄存器中缓存的传输状态对应的状态位，确定待传输数据的传输状态。

在这一实施例中，可在第一处理单元所在的芯片内设置第一寄存器。示例性的，第一处理单元为图 2 所示的 SoC1 内的 IP 核，则该第一寄存器可设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中。

第一寄存器用于缓存传输状态对应的状态位，其中，如果待传输数据处于传输中，该第一寄存器通常缓存对应的第一状态位，该第一状态位用于表示待传输数据处于传输中。另外，如果待传输数据的传输结束，第一寄存器中缓存的状态位调整为相应的第二状态位，该第二状态位表示该待传输数据的传输已经结束。

这种情况下，通过读取第一寄存器中缓存的传输状态对应的状态位，即可确定待传输数据的传输状态。其中，如果第一寄存器设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中，则 NOC 诊断模块可读取该第一寄存器中缓存的状态位，并据此确定待传输数据的传输状态。

步骤 S2033、当传输状态对应的状态位表征待传输数据处于传输中时，基于计时时长确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

如果传输状态对应的状态位表征待传输数据处于传输中，则表明待传输未完成传输，有可能出现传输延迟，因此可根据计时时长与待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长，确定是否需要确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

这一实施例公开的方案，能够基于计时装置确定计时时长，以及基于第一寄存器的缓存确定待传输数据的传输状态，以便根据该计时时长和待传输数据的传输状态确定第一处理单元传输待传输数据时的物理参数。

计时装置通常包括多种类型。在一个可行的示例中，用于计时的计时装置可包括计时器。当计时装置包括计时器时，步骤 S2031 可通过以下操作实现：通过周期性读取计时器的计时信息，确定计时时长。

也就是说，这一实施例中，检测到待传输数据从第一处理单元传输时，触发计时器开始计时，从而可通过计时器确定计时时长。

相应的，参见图 6，在本公开另一示例性实施例中，可在上述图 4 所示实施例的基础上，基于计时时长确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数，可包括以下步骤：

步骤 S20331、比较计时时长与待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长。

步骤 S20332、当计时时长大于传输时长时，通过第二寄存器中存储的标识信息与时长阈值之间的对应关系，以及待传输数据的标识信息，确定待传输数据对应的时长阈值。

其中，标识信息包括以下至少一种：地址、数据标识符（Data Identifier, DID）和传输通道。该地址通常包括源地址和目的地址。

在这一实施例中，可在第一处理单元所在的芯片内设置第二寄存器。示例性的，第一处理单元为图 2 所示的 SoC 1 内的 IP 核，则该第二寄存器可设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中。另外，第一寄存器和第二寄存器可为同一寄存器，也可为不同的寄存器，本公开实施例对此不作限定。

标识信息与时长阈值之间的对应关系可通过不同方式确定。在一个示例中，针对优先级较高的数据或较为重要的数据，其标识信息所对应的时长阈值较小。或者，在另一示例中，可设置传输时长越长的数据，其标识信息所对应的时长阈值越大。当然，也可通过其他方式设置该对应关系，本公开实施例对此不作限定。

其中，如果第二寄存器设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中，则 NOC 诊断模块确定计时时长大于传输时长时，可读取第二寄存器中存储的标识信息与时长阈值之间的对应关系，以及待传输数据的标识信息，并据此确定待传输数据对应的时长阈值。

步骤 S20333、当计时时长与传输时长之间的差值不小于待传输数据对应的时长阈值时，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

如果计时时长与传输时长之间的差值不小于待传输数据对应的时长阈值，则表明待传输数据的传输出现延迟，这种情况下，需要确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

本公开实施例通过周期性读取计时器的计时信息，确定计时时长，并通过第二寄存器存储的标识信息与时长阈值之间的对应关系，确定待传输数据对应的时长阈值，从而能够根据该时长阈值，确定是否需要确定第一处理单元传输待传输数据的物理参数。

进一步的，在这一方案中，第二寄存器中可存储多种标识信息与时长阈值之间的对应关系，从而能够根据该对应关系，确定第一处理单元在传输多种待传输数据时的物理参数，满足多种数据的传输需求。

在一个可行的示例中，用于计时的计时装置可包括定时器。当计时装置包括定时器时，步骤 S2031 可

通过以下操作实现：

通过读取定时器生成的定时信息，确定计时时长。定时器用于在当前时间与触发时间之间的差值到达预警时长时，生成定时信息，预警时长大于待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长。

在这一实施例中，检测到待传输数据从第一处理单元开始传输时，触发定时器。该定时器在当前时间与触发时间之间的差值到达预警时长时，会生成定时信息。这种情况下，该当前时间与触发时间之间的时长可作为该待传输数据的传输时长，即定时器在待传输数据的传输时长到达预警时长时，生成定时信息。

通过该定时信息，即可确定待传输数据在传输过程中出现延迟，从而需要确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

进一步的，在这一方案中，只需设置定时器且通过读取定时器生成的定时信息，即可确定该物理参数，操作方式较为简捷。并且，该方案在待传输数据的传输时长到达预警时长时，即可获取定时信息，因此，能够及时确定待传输数据是否出现传输延迟，提高数据传输的效率。

参见图 7，在本公开另一示例性实施例中，可在上述图 4 所示实施例的基础上，可通过以下步骤确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数：

步骤 S20334、确定第一处理单元在传输待传输数据时的标识信息。

其中，标识信息包括以下至少一种：地址、数据标识符 DID 和传输通道。

步骤 S20335、基于标识信息，以及第三寄存器中存储的标识信息分别与当前需要调整的物理参数的类型以及调整幅度的对应关系，确定当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度。

在这一实施例中，可在第一处理单元所在的芯片内设置第三寄存器。示例性的，第一处理单元为图 2 所示的 SoC 1 内的 IP 核，则该第三寄存器可设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中。另外，第三寄存器和第一寄存器或第二寄存器可为同一寄存器，也可为不同的寄存器，本公开实施例对此不作限定。

第三寄存器用于存储预先设置的标识信息与当前需要调整的物理参数的类型以及调整幅度的对应关系。

在一种可行的示例中，该对应关系中的调整幅度可为具体的数值。例如，可通过表 1 表示：

表 1

标识信息	物理参数类型	调整幅度
DID1	优先级	1 级
DID2	传输带宽	10%
传输通道 1	优先级、传输带宽	1 级，5%
传输通道 2	工作频率	5%

在表 1 对应的示例中，标识信息为 DID1 时，对应的需要调整的物理参数为优先级，对应的调整幅度为 1 级；标识信息为 DID2 时，对应的需要调整的物理参数为传输带宽，对应的调整幅度为 10%；标识信息为传输通道 1 时，对应的需要调整的物理参数为优先级和传输带宽，对应的调整幅度分别为 1 级和 5%；标识信息为传输通道 2 时，对应的需要调整的物理参数为工作频率，对应的调整幅度为 5%。

其中，如果在该对应关系中，待传输数据的标识信息所对应的需要调整的物理参数包括至少两种，则可将这至少两种物理参数均作为当前需要调整的物理参数，或者任选其中一种物理参数作为当前需要调整的物理参数。

例如，在表 1 中，标识信息为传输通道 1 时，该对应关系指示的需要调整的物理参数为优先级和传输带宽，这种情况下，可确定当前需要调整的物理参数包括优先级和传输带宽，并在后续操作中，对这两种物理参数均进行调整。或者，还可以仅将优先级或仅将传输带宽作为当前需要调整的物理参数。

在另一种可行的示例中，该对应关系中的调整幅度可包括物理参数的不同范围分别与该范围相对应的调整幅度。这种情况下，可基于物理参数所处的范围确定相应的调整幅度。

例如，如果物理参数包括优先级，且优先级包括七个等级，可设定在该对应关系中，指示某一数据的优先级为 1 级至 3 级时，对应的调整幅度为 2 级，某一数据的优先级为 4 级至 6 级时，对应的调整幅度为 1 级，某一数据的优先级为 7 级时，对应的调整幅度为 0 级。这种情况下，如果待传输数据当前的优先级为 3 级，则确定需要调整的优先级的调整幅度为 2 级，即在调整后，该待传输数据的优先级为 5 级。

另外，如果物理参数包括传输带宽，可设定在该对应关系中，指示空闲的传输带宽在 $a\sim b$ MHz 范围内时，对应的调整幅度为 c MHz；空闲的传输带宽在 $d\sim e$ MHz 范围内时，对应的调整幅度为 f MHz。其中， a 、 b 、 c 、 d 、 e 和 f 均为正数，且 $c\leq a<b$ ， $f\leq d<e$ 。这种情况下，如果当前空闲的传输带宽为 g MHz，且 $a<g<b$ ，则确定需要调整的传输带宽的调整幅度为 c MHz，即在调整后，该待传输数据的传输带宽增加 c MHz。

步骤 S20336、基于当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

在这一步骤中，可基于该物理参数的当前值和调整幅度，对物理参数进行调整。

通过本公开实施例提供的方案，可基于待传输数据对应的标识信息，以及标识信息分别与当前需要调整的物理参数的类型以及调整幅度的对应关系，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数，实现对物理参数的调整，以便通过调整后的物理参数传输该待传输数据，减少传输延迟的现象。

物理参数的类型可包括多种，在本公开另一示例性实施例中，可在上述图 4 所示实施例的基础上，可通过以下步骤确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数：

当当前需要调整的物理参数的类型包括优先级时，基于待传输数据当前的优先级和调整幅度，确定调

整后的优先级；

基于调整后的优先级，为待传输数据分配相应的优先级标识，或者，将待传输数据缓存至调整后的优先级对应的传输队列中。

如果当前需要调整的物理参数的类型包括优先级，则基于待传输数据当前的优先级和调整幅度，对待传输数据的优先级进行调整。

如果当前需要调整的物理参数的类型包括优先级，通常根据调整幅度，提高待传输数据的优先级，以便提高该待传输数据的传输速度。示例性的，如果预先将数据的优先级划分为七个等级，且等级越高，优先级越高，而待传输数据当前的优先级为第三等级，调整幅度为一级，则可确定调整后的优先级为第四等级。

第一处理单元传输数据的过程中，可通过读取数据的优先级标识确定数据的优先级。这种情况下，在确定调整后的优先级之后，可为待传输数据分配相应的优先级标识。

另外，第一处理单元传输数据的过程中，还可根据数据的优先级，将数据缓存至相应的传输队列中。这种情况下，在确定调整后的优先级之后，可将待传输数据缓存至调整后的优先级对应的传输队列中。

当所述当前需要调整的物理参数的类型包括传输带宽时，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数，可包括以下步骤：

基于待传输数据当前的物理带宽和调整幅度，确定调整后的物理带宽。

如果当前需要调整的物理参数的类型包括传输带宽，通常根据调整幅度，提高待传输数据的传输带宽。示例性的，如果调整幅度为 10%，则可在当前传输带宽的基础上，以 10% 的比例提高该传输带宽。

当所述当前需要调整的物理参数的类型包括工作频率时，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数，可包括以下步骤：

基于当前的工作频率和调整幅度，确定调整后的工作频率。

在这一步骤中，通常可根据该调整幅度，降低第一处理单元或第一处理单元所在芯片的工作频率，示例性的，如果调整幅度为 5%，则可在当前的工作频率的基础上，以 5% 的比例降低第一处理单元或第一单元所在芯片的工作频率。

另外，通过降低第一处理单元或第一处理单元所在芯片的工作频率，可降低第二处理单元对传输延迟的敏感性，放缓第二处理单元对待传输数据的需求，相应减少传输延迟的现象。

例如，如果某一待传输数据在传输过程中，耗时时长超过 30ms 则认为出现传输延迟，而在降低工作频率后，第二处理单元对该待传输数据的需求放缓，该待传输数据在传输过程中耗时时长超过 32ms 的情况下，才认为出现传输延迟，从而能够减少传输延迟的现象。

通过本公开实施例提供的方案，可实现对第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数的调整，通过调整后物理参数传输待传输数据，有利于减少数据传输延迟的现象，提高数据传输的可靠性。

在本公开另一示例性实施例中，可在上述图 4 所示实施例的基础上，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数，可包括以下步骤：

第一步，通过读取计数器的计数信息，确定物理参数的调整次数，该计数器用于对物理参数的调整次数进行计数。

在这一公开实施例中，可在第一处理单元所在的芯片设置计数器。示例性的，第一处理单元为图 2 所示的 SoC1 内的 IP 核，则该计数器可设置在图 2 所示的 NOC 诊断模块中。该计数器用于对物理参数调整的次数进行计数，也就是说，每次调整物理参数后，该计数器在当前计数的基础上加一。

这种情况下，通过读取该计数器的技术信息，即可确定物理参数的调整次数。

第二步，当调整次数小于待传输数据对应的次数阈值时，确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

也就是说，只有物理参数的调整次数小于该次数阈值时，才确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数。

有些应用场景中，例如芯片出现故障等，即使多次调整物理参数，仍会出现传输延迟，这种情况下，如果每次出现传输延迟都调整物理参数，不仅无法解决传输延迟的问题，还会导致功耗的浪费。

针对这一问题，在这一实施例提供的方案中，为物理参数设置相应的次数阈值，并且在物理参数的调整次数小于该次数阈值的情况下，才确定第一处理单元在传输待传输数据时的物理参数，从而能够在减少传输延迟现象的同时，还可减少功耗的浪费。

另外，如果基于计数器的计数信息，确定物理参数的调整次数不小于该次数阈值，还可产生提示信息，以提示技术人员对芯片性能进行检测。

进一步的，在本公开另一示例性实施例中，当调整次数大于或者等于该待传输数据对应的次数阈值时，还可在保持物理参数不变的情况下，继续传输数据及计时。这种情况下，如果基于计时时长和待传输数据的传输状态，确定计时时长达到中断时长，但待传输数据仍在传输时，还可进行超时错误处理。

其中，中断时长通常大于预警时长。如果计时时长达到中断时长，但待传输数据仍在传输，则表明经过预警时长，该待传输数据仍未完成传输，待传输数据的传输延迟较严重。这种情况下，可认为待传输数据的传输出现超时错误，从而进行超时错误处理。

该超时错误处理可包括调用预先设置的超时错误处理函数，以修复该超时错误。并且，该超时错误处理还可包括生成警示信息，以提示技术人员及时注意到传输延迟较严重的这一现象，便于技术人员及时采

取相应措施，避免影响芯片的正常工作。

为了明确本公开的优势，以下提供一种针对本公开实施例的数据传输方法的应用场景。该应用场景中，需要识别是否存在传输延迟的现象，从而针对性对物理参数进行调试，以便提高数据传输的可靠性，使芯片具有较优的性能。这种情况下，参见图 8，该数据传输方法可包括以下步骤：

步骤 S301、确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长。

步骤 S302、从检测到所述待传输数据从所述第一处理单元传输时启动计时。

其中，步骤 S301 至步骤 S302 的操作与步骤 S201 至步骤 S202 的操作相同，可相互参照，此处不再赘述。

步骤 S303、基于计时时长和待传输数据的传输状态，确定第一处理单元在传输该待传输数据时，是否出现传输延迟。

如果否，执行步骤 S304 的操作，如果是，执行步骤 S305 的操作。

步骤 S304、如果确定第一处理单元在传输该待传输数据时，未出现传输延迟，则确定当前的物理参数已调试至最佳的区间，针对物理参数的调试完成。

步骤 S305、如果确定第一处理单元在传输该待传输数据时，出现传输延迟，对物理参数进行调整，并返回执行步骤 S302 的操作。

其中，对物理参数进行调整的方法可参照步骤 S20334 至步骤 S20336，此处不再赘述。

通过这一实施例的方案，可实现对物理参数的调试，通过调试后的芯片进行数据的传输，能够减少传输延迟的性能，从而提高数据传输的可靠性，提高芯片的性能。

示例性装置

图 9 是本公开一示例性实施例提供的数据传输装置的结构图。该数据传输装置可以设置于终端设备、服务器等电子设备中，或者车辆等对象上，执行本公开上述任一实施例的数据传输方法。如图 9 所示，该实施例的数据传输装置包括：时长确定模块 21、计时启动模块 22、参数确定模块 23 和数据传输模块 24。

其中，时长确定模块 21，用于确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长；

计时启动模块 22，用于从检测到所述待传输数据从所述第一处理单元传输时启动计时；

参数确定模块 23，用于基于所述计时启动模块 22 确定的计时时长以及所述待传输数据的传输状态，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数；

数据传输模块 24，用于基于所述参数确定模块 23 确定的所述物理参数，将所述待传输数据传输至所述

第二处理单元。

本公开实施例提供的方案可根据数据传输是否出现延迟的情况，动态调整数据传输过程中的物理参数，从而减少数据传输延迟发生的可能性，提高数据传输的可靠性。

进一步的，由于本公开实施例提供的方案能够提高芯片传输数据的可靠性，因此，还优化了芯片的性能。

其中，在一种可行的示例中，物理参数包括用于控制待传输数据的传输速度的参数。

进一步的，参见图 10 所示的结构示意图，在一种可行的示例中，该参数确定模块 23 包括：

计时单元 231，用于通过在启动计时时触发的计时装置，确定计时时长；

状态确定单元 232，用于通过读取第一寄存器中缓存的传输状态对应的状态位，确定待传输数据的传输状态；

参数确定单元 233，用于当传输状态对应的状态位表征待传输数据处于传输中时，基于所述计时时长确定第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

其中，当所述计时装置包括计时器时，计时单元 23 用于通过周期性读取所述计时器的计时信息，确定所述计时时长。

并且，这种情况下，参数确定单元 233 包括：比较子单元、阈值确定子单元和参数确定子单元。

其中，比较子单元用于比较所述计时时长与所述传输时长；

当比较子单元确定所述计时时长大于所述传输时长时，阈值确定子单元用于通过第二寄存器中存储的标识信息与时长阈值之间的对应关系，以及所述待传输数据的标识信息，确定所述待传输数据对应的时长阈值，所述标识信息包括以下至少一种：地址、数据标识符 DID 和传输通道；

当所述计时时长与所述传输时长之间的差值不小于阈值确定子单元确定的所述待传输数据对应的时长阈值时，参数确定子单元用于确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

其中，当所述计时装置包括定时器时，计时单元 231 用于通过读取所述定时器生成的定时信息，确定所述计时时长，所述定时器用于在当前时间与触发时间之间的差值到达预警时长时，生成所述定时信息，所述预警时长大于所述传输时长。

在一种可行的示例中，该参数确定单元 233 包括：标识信息确定子单元 2331、参数信息确定子单元 2332 和第一确定子单元 2333。

其中，标识信息确定子单元 2331 用于确定第一处理单元在传输待传输数据时的标识信息，所述标识信息包括以下至少一种：地址、数据标识符 DID 和传输通道；

参数信息确定子单元 2332 用于基于标识信息确定子单元 2331 确定的所述标识信息，以及第三寄存器

中存储的所述标识信息分别与当前需要调整的物理参数的类型以及调整幅度的对应关系，确定所述当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度；

第一确定子单元 2333 用于基于参数信息确定子单元 2332 确定的所述当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

在一种可行的示例中，当所述当前需要调整的物理参数的类型包括优先级时，该第一确定子单元 2333 用于基于待传输数据当前的优先级和所述调整幅度，确定调整后的优先级，并基于所述调整后的优先级，为所述待传输数据分配相应的优先级标识，或者，将所述待传输数据缓存至所述调整后的优先级对应的传输队列中。

或者，当所述当前需要调整的物理参数的类型包括传输带宽时，该第一确定子单元 2333 用于基于所述待传输数据当前的物理带宽和所述调整幅度，确定调整后的物理带宽。

另外，当所述当前需要调整的物理参数的类型包括工作频率时，该第一确定子单元 2333 用于基于当前的工作频率和所述调整幅度，确定调整后的工作频率。

在一种可行的示例中，该参数确定单元 233 包括：次数确定子单元 2334 和第二确定子单元 2335。

其中，该次数确定子单元 2334 用于通过读取计数器的计数信息，确定所述物理参数的调整次数，所述计数器用于对所述物理参数的调整次数进行计数；

当次数确定子单元 2334 确定所述调整次数小于所述待传输数据对应的次数阈值时，第二确定子单元 2335 用于确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

示例性电子设备

下面，参考图 11 来描述根据本公开实施例的电子设备。在本公开一示例性实施例中，该电子设备可以是图 2 所示的 NOC 诊断模块，或者为包括该 NOC 诊断模块的芯片。当然，该电子设备也可以为其他形式，本公开对此不作限定。

图 11 图示了根据本公开实施例的电子设备的框图。

如图 11 所示，电子设备 11 包括一个或多个处理器 111 和存储器 112。

处理器 111 可以是中央处理单元（central processing unit，CPU）或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制电子设备 11 中的其他组件以执行期望的功能。

存储器 112 可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（random access memory，RAM）和/或高速缓冲存储器（cache）等。所述非易失性存储器例如可以包括只

读存储器 (read-only memory, ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令, 处理器 111 可以运行所述程序指令, 以实现上文所述的本公开的各个实施例的数据传输方法以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如物理参数、待传输数据的传输时长和标识信息与时长阈值之间的对应关系等各种内容。

在一个示例中, 电子设备 11 还可以包括: 输入装置 113 和输出装置 114, 这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构 (未示出) 互连。

此外, 该输入装置 113 还可以包括例如键盘、鼠标等等。

该输出装置 114 可以向外部输出各种信息, 包括待传输数据等。该输出装置 114 可以包括例如显示器、扬声器、打印机、以及通信网络及其所连接的远程输出设备等等。

当然, 为了简化, 图 11 中仅示出了该电子设备 11 中与本公开有关的组件中的一些, 省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外, 根据具体应用情况, 电子设备 11 还可以包括任何其他适当的组件。

示例性计算机程序产品和计算机可读存储介质

除了上述方法和设备以外, 本公开的实施例还可以是计算机程序产品, 其包括计算机程序指令, 所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本公开各种实施例的数据传输方法中的步骤。

所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本公开实施例操作的程序代码, 所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言, 诸如 Java、C++等, 还包括常规的过程式程序设计语言, 诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

此外, 本公开的实施例还可以是计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序指令, 所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本公开各种实施例的数据传输方法中的步骤。

所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件, 或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子 (非穷举的列表) 包括: 具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可擦式可编程只读存储器 ((Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM) 或闪

存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

以上结合具体实施例描述了本公开的基本原理,但是,需要指出的是,在本公开中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制,不能认为这些优点、优势、效果等是本公开的各个实施例必须具备的。另外,上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用,而非限制,上述细节并不限制本公开为必须采用上述具体的细节来实现。

本领域的技术人员可以对本公开进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内,则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1、一种数据传输方法，包括：

确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长；

从检测到所述待传输数据从所述第一处理单元传输时启动计时；

基于计时时长以及所述待传输数据的传输状态，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数；

基于所述物理参数，将所述待传输数据传输至所述第二处理单元。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，

所述物理参数包括用于控制所述待传输数据的传输速度的参数。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于计时时长以及所述待传输数据的传输状态，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数，包括：

通过在启动计时时触发的计时装置，确定计时时长；

通过读取第一寄存器中缓存的所述传输状态对应的状态位，确定所述待传输数据的传输状态；

当所述传输状态对应的状态位表征所述待传输数据处于传输中时，基于所述计时时长确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，当所述计时装置包括计时器时，所述通过在启动计时的情况下触发的计时装置，确定计时时长，包括：

通过周期性读取所述计时器的计时信息，确定所述计时时长；

所述基于所述计时时长确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数，包括：

比较所述计时时长与所述传输时长；

当所述计时时长大于所述传输时长时，通过第二寄存器中存储的标识信息与时长阈值之间的对应关系，以及所述待传输数据的标识信息，确定所述待传输数据对应的时长阈值，所述标识信息包括以下至少一种：地址、数据标识符 DID 和传输通道；

当所述计时时长与所述传输时长之间的差值不小于所述待传输数据对应的时长阈值时，确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

5、根据权利要求3所述的方法，其中，当所述计时装置包括定时器时，所述通过在启动计时时触发的计时装置，确定计时时长，包括：

通过读取所述定时器生成的定时信息，确定所述计时时长，所述定时器用于在当前时间与触发时间之间的差值到达预警时长时，生成所述定时信息，所述预警时长大于所述传输时长。

6、根据权利要求3所述的方法，其中，所述确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参

数, 包括:

确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的标识信息, 所述标识信息包括以下至少一种: 地址、数据标识符 DID 和传输通道;

基于所述标识信息, 以及第三寄存器中存储的所述标识信息分别与当前需要调整的物理参数的类型以及调整幅度的对应关系, 确定所述当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度;

基于所述当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度, 确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述基于所述当前需要调整的物理参数的类型和调整幅度, 确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数, 包括:

当所述当前需要调整的物理参数的类型包括优先级时, 基于所述待传输数据当前的优先级和所述调整幅度, 确定调整后的优先级;

基于所述调整后的优先级, 为所述待传输数据分配相应的优先级标识, 或者, 将所述待传输数据缓存至所述调整后的优先级对应的传输队列中;

当所述当前需要调整的物理参数的类型包括传输带宽时, 基于所述待传输数据当前的物理带宽和所述调整幅度, 确定调整后的物理带宽;

当所述当前需要调整的物理参数的类型包括工作频率时, 基于当前的工作频率和所述调整幅度, 确定调整后的工作频率。

8、根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 所述确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数, 包括:

通过读取计数器的计数信息, 确定所述物理参数的调整次数, 所述计数器用于对所述物理参数的调整次数进行计数;

当所述调整次数小于所述待传输数据对应的次数阈值时, 确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数。

9、一种数据传输装置, 包括:

时长确定模块, 用于确定待传输数据在第一处理单元与第二处理单元之间传输所需的传输时长;

计时启动模块, 用于从检测到所述待传输数据从所述第一处理单元传输时启动计时;

参数确定模块, 用于基于所述计时启动模块确定的计时时长以及所述待传输数据的传输状态, 确定所述第一处理单元在传输所述待传输数据时的物理参数;

数据传输模块, 用于基于所述参数确定模块确定的所述物理参数, 将所述待传输数据传输至所述第二处理单元。

10、一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行上述权利要求 1-8 任一所述的数据传输方法。

11、一种电子设备，所述电子设备包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

所述处理器，用于从所述存储器中读取所述可执行指令，并执行所述可执行指令以实现上述权利要求 1-8 任一所述的数据传输方法。

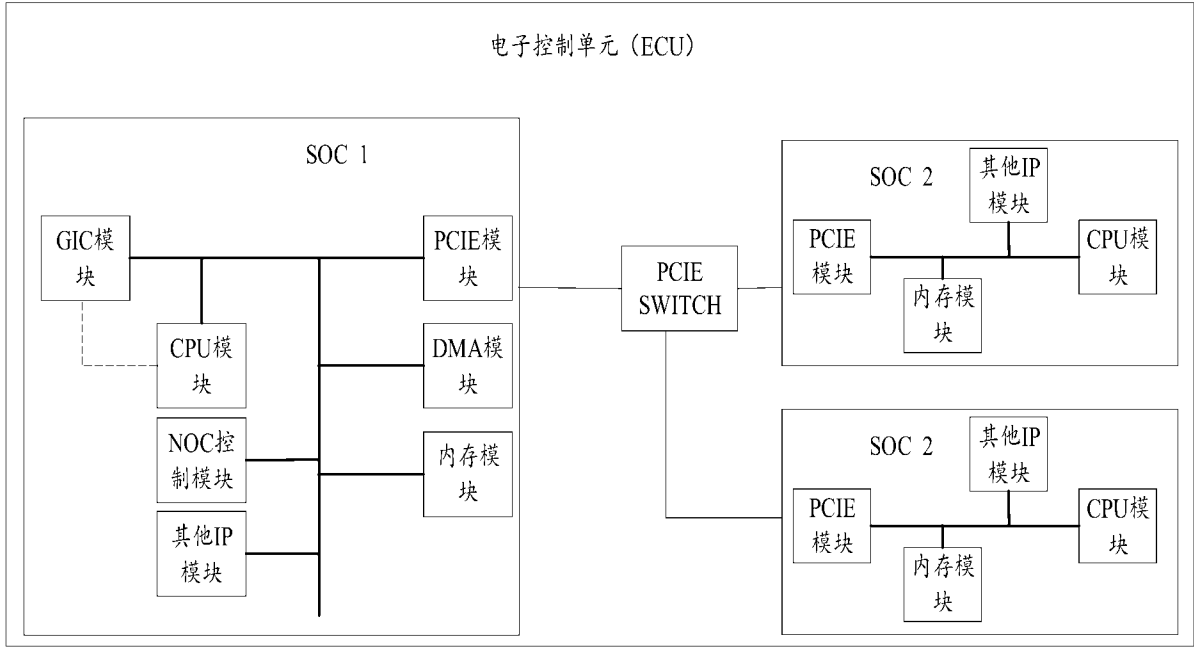


图 1

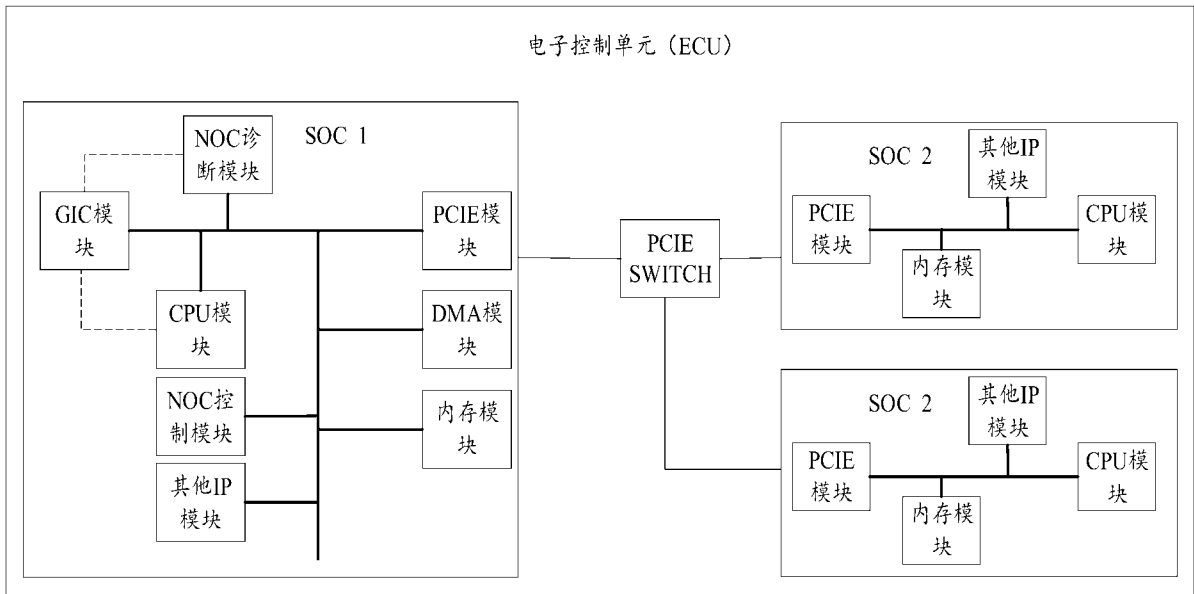


图 2

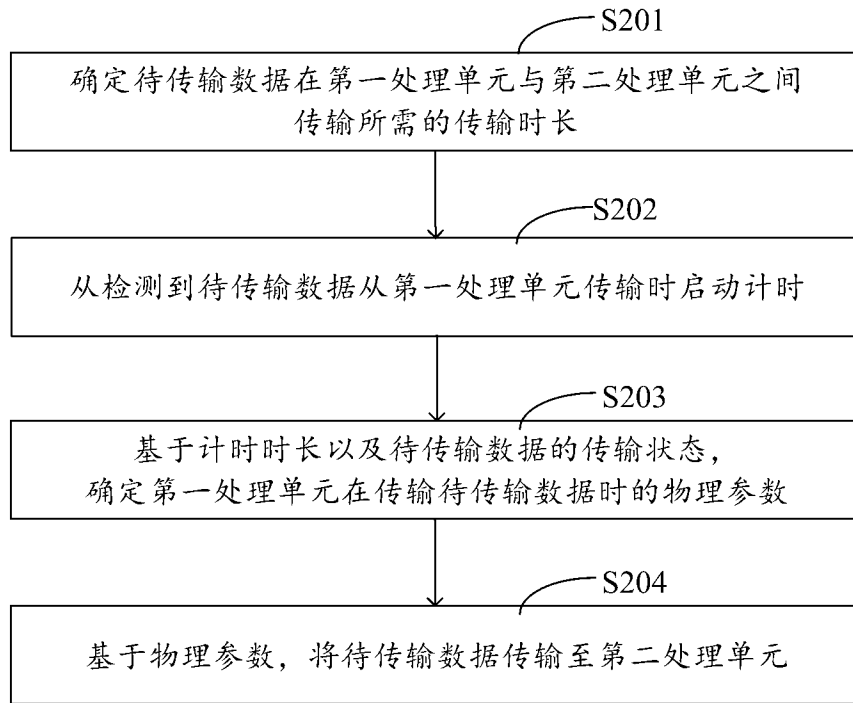


图 3

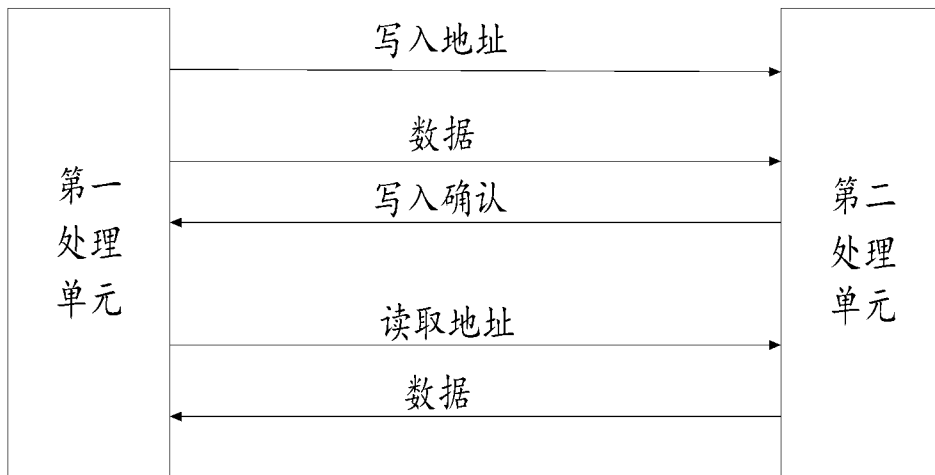


图 4

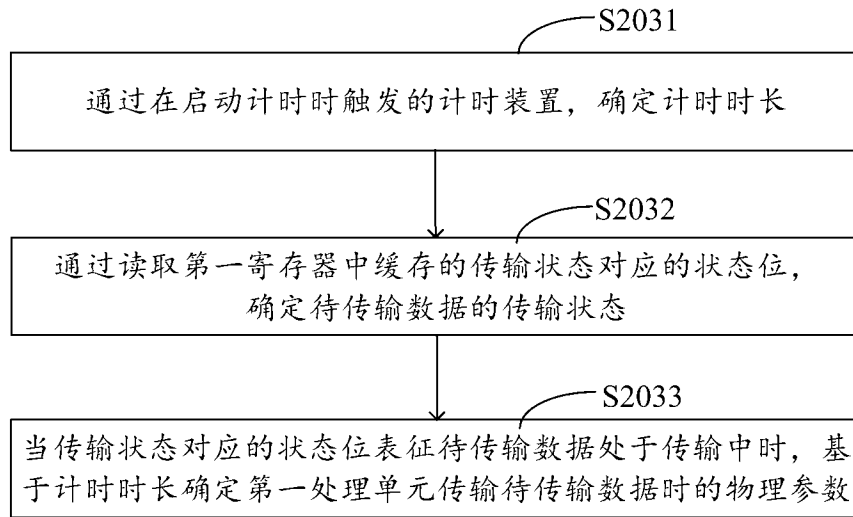


图 5

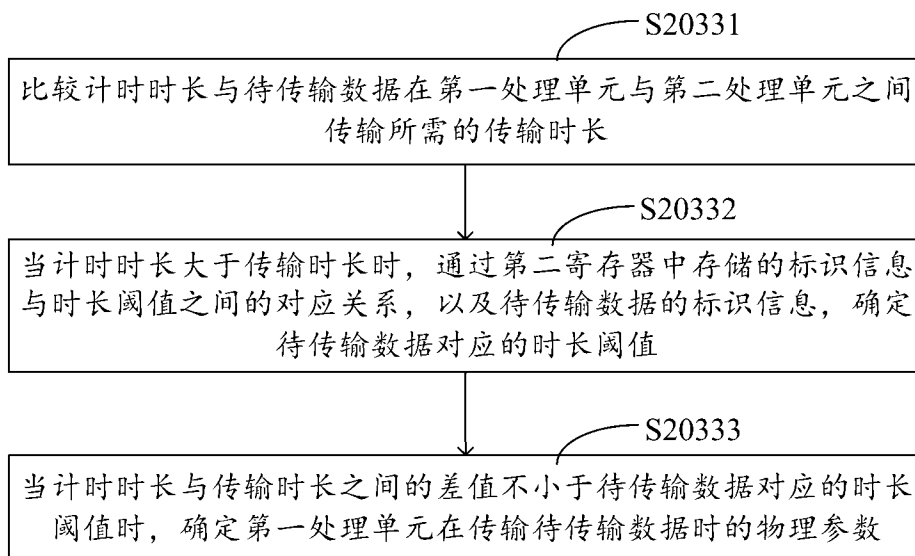


图 6

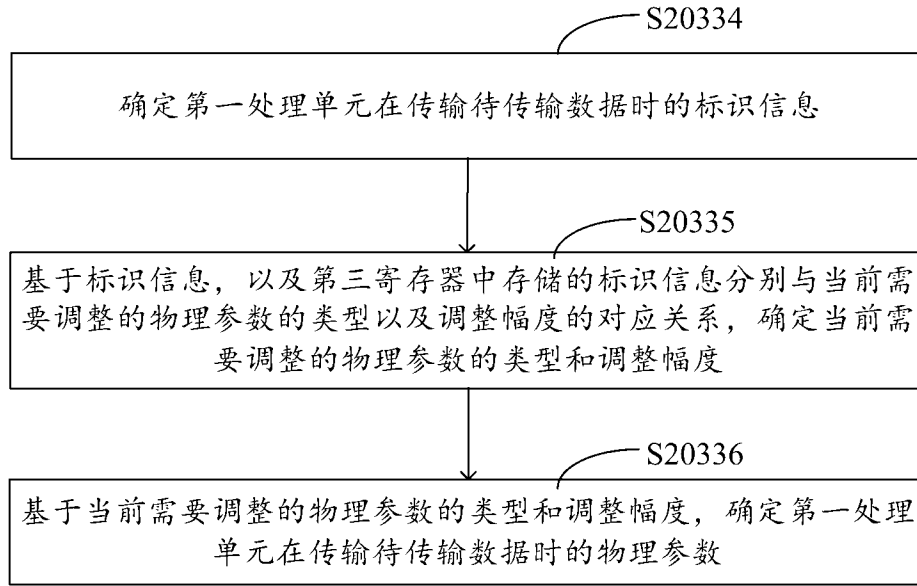


图 7

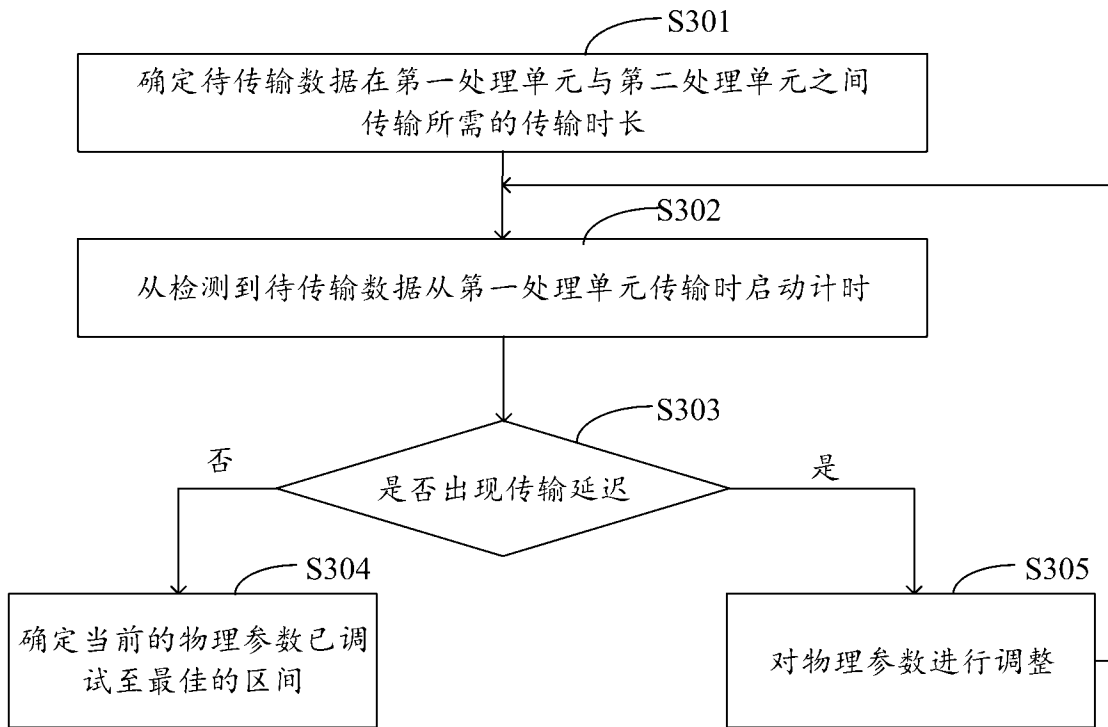


图 8

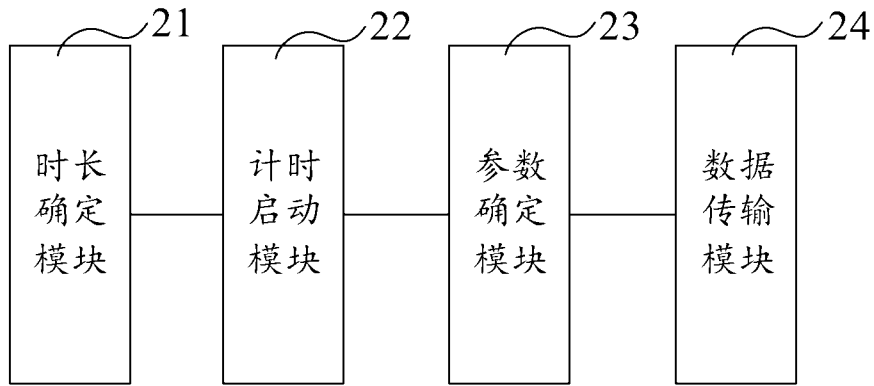


图 9

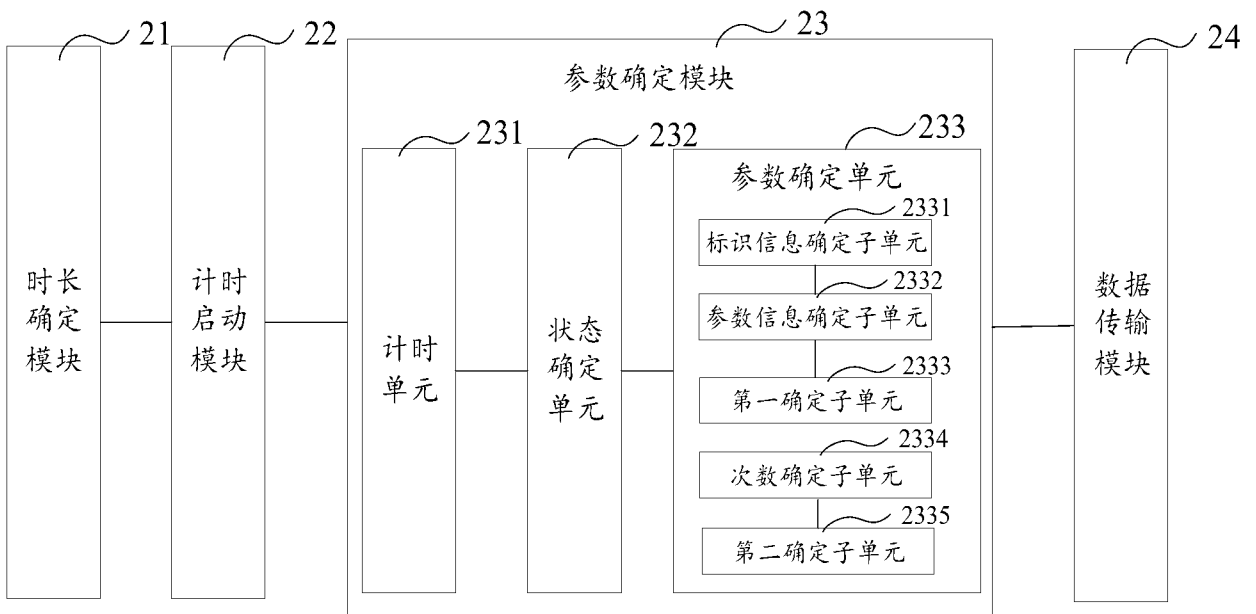


图 10

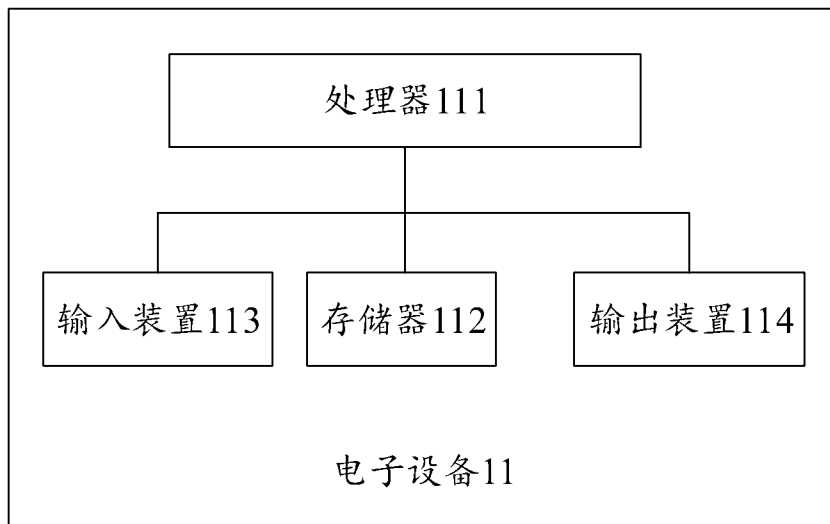


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/087455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 13/42(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)		
IPC: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)		
CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI, IEEE: 数据, 传输, 处理单元, 处理器, 时长, 计时, 定时, 状态, 物理参数, 参数, 速度, 速率, data, transmission, processing unit, processor, CPU, time, timing, state, physical parameter, parameter, speed, rate		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114817110 A (HORIZON ROBOTICS SHANGHAI ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) claims 1-11, description, paragraphs [0001]-[0231], and figures 1-11	1-11
Y	WO 2018028471 A1 (CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE et al.) 15 February 2018 (2018-02-15) claims 1-46, description, page 2, paragraph 3-page 21, paragraph 3, and figures 1-5	1-11
Y	CN 109039453 A (NO.34 RESEARCH INSTITUTE OF CETC) 18 December 2018 (2018-12-18) claims 1-7, description, paragraphs [0010]-[0045], and figure 1	1-11
Y	US 2009310499 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC.) 17 December 2009 (2009-12-17) description, paragraphs [0012]-[0046], and figure 1	1-11
A	JP 2021002187 A (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC.) 07 January 2021 (2021-01-07) entire document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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		Date of mailing of the international search report
02 August 2023		03 August 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2023/087455

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114817110	A	29 July 2022	CN	114817110	B	25 April 2023
WO	2018028471	A1	15 February 2018	CN	107734662	A	23 February 2018
				CN	107734662	B	16 October 2020
CN	109039453	A	18 December 2018	CN	208971520	U	11 June 2019
US	2009310499	A1	17 December 2009	WO	2008015501	A1	07 February 2008
JP	2021002187	A	07 January 2021		None		

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 13/42 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI, IEEE:数据, 传输, 处理单元, 处理器, 时长, 计时, 定时, 状态, 物理参数, 参数, 速度, 速率, data, transmission, processing unit, processor, CPU, time, timing, state, physical parameter, parameter, speed, rate</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 114817110 A (地平线(上海)人工智能技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 权利要求1-11, 说明书第[0001]-[0231]段, 图1-11</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>W0 2018028471 A1 (中国移动通信有限公司研究院 等) 2018年2月15日 (2018 - 02 - 15) 权利要求1-46, 说明书第2页第3段-第21页第3段, 图1-5</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109039453 A (中国电子科技集团公司第三十四研究所) 2018年12月18日 (2018 - 12 - 18) 权利要求1-7, 说明书第[0010]-[0045]段, 图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2009310499 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR INC) 2009年12月17日 (2009 - 12 - 17) 说明书第[0012]-[0046]段, 图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021002187 A (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC) 2021年1月7日 (2021 - 01 - 07) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 114817110 A (地平线(上海)人工智能技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 权利要求1-11, 说明书第[0001]-[0231]段, 图1-11	1-11	Y	W0 2018028471 A1 (中国移动通信有限公司研究院 等) 2018年2月15日 (2018 - 02 - 15) 权利要求1-46, 说明书第2页第3段-第21页第3段, 图1-5	1-11	Y	CN 109039453 A (中国电子科技集团公司第三十四研究所) 2018年12月18日 (2018 - 12 - 18) 权利要求1-7, 说明书第[0010]-[0045]段, 图1	1-11	Y	US 2009310499 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR INC) 2009年12月17日 (2009 - 12 - 17) 说明书第[0012]-[0046]段, 图1	1-11	A	JP 2021002187 A (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC) 2021年1月7日 (2021 - 01 - 07) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 114817110 A (地平线(上海)人工智能技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 权利要求1-11, 说明书第[0001]-[0231]段, 图1-11	1-11																		
Y	W0 2018028471 A1 (中国移动通信有限公司研究院 等) 2018年2月15日 (2018 - 02 - 15) 权利要求1-46, 说明书第2页第3段-第21页第3段, 图1-5	1-11																		
Y	CN 109039453 A (中国电子科技集团公司第三十四研究所) 2018年12月18日 (2018 - 12 - 18) 权利要求1-7, 说明书第[0010]-[0045]段, 图1	1-11																		
Y	US 2009310499 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR INC) 2009年12月17日 (2009 - 12 - 17) 说明书第[0012]-[0046]段, 图1	1-11																		
A	JP 2021002187 A (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC) 2021年1月7日 (2021 - 01 - 07) 全文	1-11																		
国际检索实际完成的日期	2023年8月2日	国际检索报告邮寄日期	2023年8月3日																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	李昕宇 电话号码 (+86) 62089924																	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/087455

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)
CN	114817110	A	2022年7月29日	CN	114817110	B	2023年4月25日
WO	2018028471	A1	2018年2月15日	CN	107734662	A	2018年2月23日
				CN	107734662	B	2020年10月16日
CN	109039453	A	2018年12月18日	CN	208971520	U	2019年6月11日
US	2009310499	A1	2009年12月17日	WO	2008015501	A1	2008年2月7日
JP	2021002187	A	2021年1月7日		无		