

一种网络设备管理方法、系统及装置

技术领域

本申请涉及网络通信技术领域，特别是涉及一种网络设备管理方法、系统及装置。

背景技术

5 网络设备包括交换机、路由器等，在运行的过程中会产生各类数据或发生各类故障，为此需要对网络设备进行管理，包括对网络设备产生的数据进行分析从而对网络设备进行监控，或对网络设备进行故障排除等，均数据网络设备管理的范围。

现有技术中可以通过分析机对网络设备进行管理，具体的，网络设备可以向分析机发送数据，分析机对接收到的数据进行处理从而完成网络设备的监控与故障排除等网络设备管理的过程。但若分析机管
10 理的网络设备较多，各个网络设备均会向该分析机发送数据，分析机会接收到大量的数据，分析机处理数据的压力过大，从而会造成网络设备管理的效率较低，难以保证网络设备管理的时效性。

发明内容

本申请实施例的目的在于提供一种网络设备管理方法、系统及装置，以提高网络设备管理的效率。
具体技术方案如下：

15 第一方面，本申请实施例提供了一种网络设备管理方法，应用于部署于网络设备上的管理应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理；所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能；所述网络设备应用与所述管理应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述方法包括：

向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，其中，所述数据应答中包含：所述数据获取命令请求的数据；

20 对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果；
基于所述处理结果实现网络设备管理。

本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中，所述向被管理的网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，包括：

25 基于所述第二容器的IP地址，通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，基于所述第一容器的IP地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送数据应答。

本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一模块中，被管理的网络设备应用部署于第二模块中，所述向被管理的网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，包括：

30

基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模块的套接字 socket 端口号，向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送数据应答。

本申请的一个实施例中，所述管理应用为人工智能 AI 应用，且在所述网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，所述对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果，包括：

向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理；
获得所述 AI 芯片反馈的处理结果。

5 本申请的一个实施例中，所述向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理，包括：

基于所述管理应用所使用的算法的类型，向所述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送所述数据，以使得所述目标子芯片对所述数据进行处理，所述目标子芯片为：所述 AI 芯片中与所述类型相匹配的子芯片。

10 第二方面，本申请实施例提供了一种网络设备管理方法，应用于部署于网络设备上的网络设备应用，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述方法包括：

接收管理应用发送的数据获取命令，其中，所述管理应用与所述网络设备应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理；

获得所述数据获取命令请求的数据；

15 向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。

本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一容器中，所述网络设备应用部署于第二容器中，所述接收管理应用发送的数据获取命令，包括：

接收管理应用基于所述第二容器的 IP 地址、通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥发送的数据获取命令；

20 所述向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，包括：

基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一模型中，所述网络设备应用部署于第二模型中，所述接收管理应用发送的数据获取命令，包括：

25 接收管理应用基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模型的套接字 `socket` 端口号发送的数据获取命令；

所述向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，包括：

基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 `socket` 端口号，向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

30 第三方面，本申请实施例提供了一种网络设备管理系统，所述系统包括运行于网络设备中同一处理芯片上的管理应用与网络设备应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能；

所述管理应用，用于向所述网络设备应用发送数据获取命令；

所述网络设备应用，用于获得所述数据获取命令请求的数据，并向所述管理应用发送包含所述数据

的数据应答；

所述管理应用，还用于对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果，并基于所述处理结果实现网络设备管理。

5 本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中；

所述管理应用，具体用于基于所述第二容器的 IP 地址，通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向所述网络设备应用发送数据获取命令；

所述网络设备应用，具体用于基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

10 本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一模块中，被管理的网络设备应用部署于第二模块中；

所述管理应用，具体用于基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模块的套接字 socket 端口号，向所述网络设备应用发送数据获取命令；

15 所述网络设备应用，具体用于基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

本申请的一个实施例中，所述管理应用为人工智能 AI 应用，且在所述网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，所述管理应用，具体用于：

向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理；
获得所述 AI 芯片反馈的处理结果。

20 本申请的一个实施例中，所述管理应用，具体用于：

基于所述管理应用所使用的算法的类型，向所述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送所述数据，以使得所述目标子芯片对所述数据进行处理，所述目标子芯片为：所述 AI 芯片中与所述类型相匹配的子芯片。

25 第四方面，本申请实施例提供了一种网络设备管理装置，应用于部署于网络设备上的管理应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述网络设备应用与所述管理应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述装置包括：

命令发送模块，用于向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，其中，所述数据应答中包含：所述数据获取命令请求的数据；

30 数据处理模块，用于对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果；

网络设备管理模块，用于基于所述处理结果实现网络设备管理。

第五方面，本申请实施例提供了一种网络设备管理装置，应用于部署于网络设备上的网络设备应用，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述装置包括：

命令接收模块，用于接收管理应用发送的数据获取命令，其中，所述管理应用与所述网络设备应用

运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理；

数据获得模块，用于获得所述数据获取命令请求的数据；

应答发送模块，用于向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。

5 本申请实施例有益效果：

本申请实施例中，部署于网络设备上的管理应用可以向与管理应用运行于网络设备中同一处理芯片上的网络设备应用发送数据获取命令，管理应用响应于数据获取命令，向管理应用发送包含数据获取命令所请求的数据的数据应答，管理应用在获取到所请求的数据之后，可以对上述数据进行处理，获得处理结果，再基于处理结果对网络设备进行管理。

10 由以上可见，用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一处理芯片上，由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的，因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理，也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理，不需要第三方分析机实现网络设备管理，充分利用网络设备自身的计算资源，从而可以提高网络设备管理的效率。

15 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例和现有技术的技术方案，下面对实施例和现有技术中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，本领域普通技术人员来讲还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例提供的第一种网络设备管理方法的流程示意图；

20 图 2 为申请实施例提供的一种容器之间的连接关系示意图；

图 3 为本申请实施例提供的第二种网络设备管理方法的流程示意图；

图 4 为本申请实施例提供的第三种网络设备管理方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种网络设备分层结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的第四种网络设备管理方法的流程示意图；

25 图 7 为本申请实施例提供的第五种网络设备管理方法的流程示意图；

图 8 为本申请实施例提供的第六种网络设备管理方法的流程示意图；

图 9 为本申请实施例提的一种网络设备管理装置的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种网络设备管理装置的结构示意图。

具体实施方式

30 为使本申请的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。本领域普通技术人员基于本申请中的实施例所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

由于现有技术中网络设备管理的效率较低，为了解决这一问题，本申请实施例提供了一种网络设备

管理方法、系统及装置。

本申请实施例提供了一种网络设备管理方法，应用于部署于网络设备上的管理应用，上述管理应用用于：对上述网络设备进行管理，上述网络设备应用用于：实现上述网络设备的网络通信功能，上述网络设备应用与上述管理应用运行于上述网络设备中的同一处理芯片上，上述方法包括：

- 5 向上述网络设备应用发送数据获取命令，以使得上述网络设备应用响应于上述数据获取命令，向上述管理应用发送数据应答，其中，上述数据应答中包含：上述数据获取命令请求的数据；

 对上述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果；

 基于上述处理结果实现网络设备管理。

- 由以上可见，用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一
10 处理芯片上，由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的，因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理，也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理，不需要第三方分析机实现网络设备管理，充分利用网络设备自身的计算资源，从而可以提高网络设备管理的效率。

- 参见图 1，为本申请实施例提供的第一种网络设备管理方法的流程示意图，应用于配置于网络设备
15 上的管理应用，上述管理应用用于：对上述网络设备进行管理，上述网络设备应用用于：实现上述网络设备的网络通信功能，上述网络设备应用与上述管理应用运行于上述网络设备中的同一处理芯片上，上述方法包括以下步骤 S101-S103。

- 其中，上述网络设备可以为交换机、路由器等，网络设备中包含能够运行应用并进行数据处理的处理芯片，本实施例中的管理应用与网络设备应用均运行于同一处理芯片上，例如，CPU (Central Processing
20 Unit, 中央处理器)、FPGA (Field Programmable Gate Array, 现场可编程逻辑门阵列)、DSP (Digital Signal Processing, 数字信号处理) 芯片或交换芯片等。

 S101: 向上述网络设备应用发送数据获取命令，以使得上述网络设备应用响应于上述数据获取命令，向上述管理应用发送数据应答。

 其中，上述数据应答中包含：上述数据获取命令请求的数据。

- 25 具体的，上述网络设备应用可以为网络设备中运行的任意应用，例如，上述网络设备应用可以用于实现网络设备的报文转发等功能。管理应用可以基于需求向网络设备应用发送不同的数据获取命令，从而从网络设备应用处获取不同的数据，上述数据可以为网络设备应用在运行过程中产生的、表示网络设备应用运行状态的数据。本实施例中对数据获取命令请求的数据不进行限定。

- 例如，管理应用用于监测网络设备应用是否处于故障状态，则管理应用可以向网络设备应用发送数据
30 获取命令，以获取网络设备应用的运行时长、所对应的线程、所处理数据的数据量等，从而完成网络设备应用的故障监测。

 另外，配置于上述处理芯片中的上述管理应用与被管理的网络设备应用通过命令-应答架构实现通信。

 其中，上述管理应用可以基于 NETCONF (Network Configuration Protocol, 网络配置协议) 向网络

设备应用发送命令，上述应答架构可以基于 RPC（Remote Procedure Call，远程过程调用）协议向管理应用发送应答，则管理应用与网络设备应用之间形成 NETCONF-RPC 架构。

S102：对上述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果。

具体的，管理应用可以基于所对应的管理功能对数据进行相应的处理，其中，管理应用中可以封装有多种不同的代码实现不同网络设备不同的管理功能。在不同的网络设备中安装上述管理应用时，可以在管理应用的配置文件中设置不同的参数，以使得管理应用能够与不同的网络设备相适应。

例如，上述管理应用可以对上述数据进行处理，以确定上述网络设备应用是否发生故障，则处理结果可以为故障判定结果，也可以为在判定网络设备应用发生故障的情况下，用于排除网络设备应用故障的故障调整参数等。

10 或者，上述管理应用可以对上述数据进行处理，以监测上述网络设备应用的运行情况，如，数据处理速度情况、数据流量情况等，则上述处理结果也可以监测结果。

S103：基于上述处理结果实现网络设备管理。

具体的，上述管理应用可以将处理结果记录于缓存中，从而使得用户可以在后续读取上述处理结果对网络设备进行管理。

15 再者，若上述网络设备管理过程涉及对网络设备应用进行调整，则上述管理应用也可以向上述网络设备应用发送包含处理结果的管理命令，以使得上述网络设备应用响应于上述管理命令对自身进行调整，从而实现网络设备管理。

具体的，上述网络设备应用在接收到上述管理命令之后，可以停止或暂停运行，例如，若上述处理结果为监测到网络设备应用发生故障，则网络设备应用接收到管理命令后可以停止或暂停运行。

20 或者，上述网络设备应用在接收到上述管理命令之后，可以调整自身的运行参数，从而可以调整自身的运行状态，完成网络设备管理过程。则上述处理结果为网络设备应用待调整至的运行参数。例如，上述运行参数可以为数据处理速度、应用接口参数等。

由以上可见，用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一处理芯片上，由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的，因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理，也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理，不需要第三方分析机实现网络设备管理，充分利用网络设备自身的计算资源，从而可以提高网络设备管理的效率。

25 本申请的一个实施例中，上述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中，上述第一容器与第二容器分别为用于运行管理应用与网络设备应用的虚拟环境，第一容器和第二容器中配置的操作系统可以互不相同，使得管理应用与网络设备应用可以运行于不同的操作系统中。

30 第一容器与第二容器分别被分配不同的 IP 地址与 socket（套接字）端口号。第一容器与第二容器之间可以根据 IP 地址与 socket 端口号，基于应用层的 NETCONF 与 RPC，并调用抽象层的 socket，完成第一容器中的管理应用与第二容器中的网络设备应用之间互相传输数据获取命令与数据应答的过程，实现

了管理应用与网络设备应用之间的 IPC (Inter-Process Communication, 进程间通信)。

参见图 2, 为申请实施例提供的一种容器之间的连接关系示意图。

图 2 中包含的第一容器内部署有管理应用, 第二容器 1 至第二容器 n 内分别部署有网络设备应用 1 至网络设备应用 n。第一容器以及各个第二容器均与虚拟网桥 docker0 相连。每一容器被连接到 docker0 之后均会被分配一个 IP 地址, 例如, 第一容器的 IP 地址为 172.17.0.2, 第二容器 1 的 IP 地址为 172.17.0.3, 第二容器 2 的 IP 地址为 172.17.0.4 等, docker0 的 IP 地址为 172.17.0.1/16, 并且第一容器、第二容器 1 以及第二容器 2 被分配不同的 socket 端口号, 各个容器之间可以基于彼此的 IP 地址以及彼此的 socket 端口号进行通信。

基于前述的第一容器与第二容器, 参见图 3, 为本申请实施例提供的第二种网络设备管理方法的流程示意图, 与前述图 1 所示的实施例相比, 上述步骤 S101 可以通过以下步骤 S101A 实现。

S101A: 基于上述第二容器的 IP 地址, 通过上述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向上述网络设备应用发送数据获取命令, 以使得上述网络设备应用响应于上述数据获取命令, 基于上述第一容器的 IP 地址, 通过上述虚拟网桥向上述管理应用发送数据应答。

具体的, 管理应用可以以网络设备应用所在的第二容器的 IP 地址为目的地址, 以自身所在的第一容器的 IP 地址为源地址, 向第二容器发送数据获取命令, 相当于将数据获取命令发送至第二容器内部署的网络设备应用中。

网络设备应用响应于上述数据获取命令, 可以反向的以管理应用所在的第一容器的 IP 地址为目的地址, 以自身所在的第二容器的 IP 地址为源地址, 向第一容器发送数据应答, 相当于将数据应答发送至第一容器内部署的管理应用中。

由以上可见, 上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一容器和第二容器中, 管理应用于网络设备应用可以通过第一容器和第二容器的 IP 地址在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输, 从而完成网络设备管理的过程。

本申请的另一个实施例中, 上述管理应用部署于第一模块中, 被管理的网络设备应用部署于第二模块中, 其中, 与容器不同, 管理应用与网络设备应用部署于模块中相当于管理应用与网络设备应用本身为软件模块或组件, 管理应用与网络设备应用运行于相同的操作系统中。

第一模块与第二模块分别被分配不同的 socket 端口号。第一模块与第二模块之间可以根据所分配的 socket 端口号以及网络设备的本地环回地址, 基于应用层的 NETCONF 与 RPC, 并调用抽象层的 socket, 完成第一模块中的管理应用与第二模块中的网络设备应用之间互相传输数据获取命令与数据应答的过程。实现了管理应用与网络设备应用之间的 IPC。

参见图 4, 为本申请实施例提供的第三种网络设备管理方法的流程示意图, 与前述图 1 所示的实施例相比, 上述步骤 S101 可以通过以下步骤 S101B 实现。

S101B: 基于上述网络设备的本地环回地址以及上述第二模块的 socket 端口号, 向上述网络设备应用发送数据获取命令, 以使得上述网络设备应用响应于上述数据获取命令, 基于上述本地环回地址以及

上述第一模块的 socket 端口号，向上述管理应用发送数据应答。

具体的，管理应用与网络设备应用分别部署于第一模块与第二模块中，分别作为不同的进程并行运行，则管理应用与网络设备应用通过 IPC 的方式，将数据获取命令与数据应答封装于预设的 IPC 格式内，从而互相传输数据获取命令与数据应答。

5 其中，可以分别为第一模块与第二模块分配不同的 socket 端口号，则上述管理应用与网络设备应用便可以基于本地环回地址与上述 socket 端口号实现彼此之间的通信。

由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一模块和第二模块中，管理应用于网络设备应用可以通过本地环回地址以及第一模块和第二模块的 socket 端口号在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

10 本申请的另一个实施例中，上述管理应用为 AI（Artificial Intelligence，人工智能）应用，且上述网络设备中配置有 AI 芯片。

其中，上述 AI 应用是采用机器学习算法用于实现网络设备管理的应用。例如，上述机器学习算法可以为深度学习算法、神经网络模型等。

15 另外，AI 芯片是由多种不同的子芯片组成的系统，适用于运行 AI 应用，能够对大数据进行快速的高密度计算，例如，AI 芯片中可以包含 CPU，SDRAM（Synchronous Dynamic Random-Access Memory，同步动态随机存取内存）和 NP（Neural Networking Processor，神经网络芯片）等子芯片，上述 SDRAM 可以为 DDR SDRAM（Double Data Rate Synchronous Dynamic Random-Access Memory，双倍速率同步动态随机存取内存）。

参见图 5，为本申请实施例提供的一种网络设备分层结构示意图。

20 由图可见，网络设备的用户层中包含管理应用与网络设备应用，上述硬件层中包含处理芯片与 AI 芯片，图中的虚线框表示上述管理应用与网络设备应用运行于处理芯片上，管理应用基于 NETCONF 向网络设备应用发送数据获取命令，网络设备应用基于 RPC 向管理设备反馈数据应答，管理应用与 AI 芯片之间的箭头表示在管理应用是 AI 应用的情况下，管理应用可以通过 AI 芯片提供的 RPC IO（Input/Output，输入/输出）接口与 AI 芯片之间进行通信，AI 应用可以借助 AI 芯片的计算能力对大量的数据

25

在前述情况下，参见图 6，为本申请实施例提供的第四种网络设备管理方法的流程示意图，与前述图 1 所示的实施例相比，上述步骤 S102 可以通过以下步骤 S102A-S102B 实现。

S102A: 向上述 AI 芯片发送上述数据应答中包含的数据，以使得上述 AI 芯片对上述数据进行处理。

30 具体的，上述管理应用可以基于 AI 芯片提供的 RPC IO 将上述数据发送至 AI 芯片，AI 芯片便可以对上述数据进行处理。在数据处理结束之后，AI 芯片可以同样基于 RPC IO 向管理应用反馈处理结果，使得上述管理应用获得上述处理结果。

本申请的一个实施例中，由于 AI 芯片是由多个不同的子芯片组成的系统，不同子芯片的功能不同，适应于运行不同的算法，为了充分发挥 AI 芯片的数据处理能力，可以通过以下步骤 A 实现上述步骤

S102A。

步骤 A: 基于上述管理应用所使用的算法的类型, 向上述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送上述数据, 以使得上述目标子芯片对上述数据进行处理。

其中, 上述目标子芯片为: 上述 AI 芯片中与上述的算法类型相匹配的子芯片。

5 具体的, AI 芯片中包含的 NP 芯片适用于完成深度学习算法的数据处理过程, AI 芯片中包含的 CPU 芯片适用于完成 holt-winters 算法、random forest (随机森林)、skyline 算法等其他机器学习算法的数据处理过程。

则在管理应用适用的算法为深度学习算法的情况下, 上述目标子芯片为 NP 芯片; 在管理应用适用的算法为深度学习算法之外的其他机器学习算法的情况下, 上述目标子芯片为 CPU 芯片。

10 S102B: 获得上述 AI 芯片反馈的处理结果。

其中, AI 芯片可以通过 RPC IO 向管理应用发送处理结果, 使得管理应用获得上述 AI 芯片反馈的处理结果。

由以上可见, 在管理应用为 AI 应用, 且网络设备中配置有 AI 芯片的情况下, 管理应用可以将数据发送至计算能力较强且适用于进行 AI 算法的数据处理的 AI 芯片处, 由 AI 芯片完成数据处理的过程, 15 而非直接通过管理应用所在的处理芯片完成数据处理过程。因此可以节省管理应用所在的处理芯片的数据处理资源, 充分利用 AI 芯片的数据处理资源以较高的效率完成网络设备管理的过程。

与前述应用于管理应用的网络设备管理方法相对应, 本申请实施例还提供了一种应用于被管理的网络设备应用的网络设备管理方法。

参见图 7, 为本申请实施例提供的第五种网络设备管理方法的流程示意图, 上述方法包括以下步骤 20 S701-S703。

S701: 接收管理应用发送的数据获取命令。

其中, 上述管理应用于上述网络设备应用运行于上述网络设备中的同一处理芯片上, 上述管理应用用于: 对上述网络设备应用进行管理。

S702: 获得上述数据获取命令请求的数据。

25 S703: 向上述管理应用发送包含上述数据的数据应答, 以使得上述管理应用对上述数据应答中包含的数据进行处理, 并基于处理结果实现网络设备管理。

具体的, 上述步骤 S701-S703 与前述图 1 所示的步骤 S101-S103 相似, 具体实施例可以参见前文所示的内容, 在此不再详述。

由以上可见, 用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一 30 处理芯片上, 由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的, 因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理, 也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理, 不需要第三方分析机实现网络设备管理, 充分利用网络设备自身的计算资源, 从而可以提高网络设备管理的效率。

本申请的一个实施例中，前述步骤 S701 可以通过以下步骤 B 实现。

步骤 B：接收管理应用基于上述第二容器的 IP 地址、通过上述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥发送的数据获取命令。

另外，可以通过以下步骤 C 向上述管理应用发送数据应答。

5 步骤 C：基于上述第一容器的 IP 地址，通过上述虚拟网桥向上述管理应用发送包含上述数据的数据应答。

具体的，上述步骤 B-步骤 C 与前述图 2 所示的步骤 S101A 相似，具体实施例可以参见前文所示的内容，在此不再详述。

10 由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一容器和第二容器中，管理应用于网络设备应用可以通过第一容器和第二容器的 IP 地址在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，前述步骤 S701 可以通过以下步骤 D 实现。

步骤 D：接收管理应用基于上述网络设备的本地环回地址以及上述第二模型的 socket 端口号发送的数据获取命令。

15 另外，可以通过以下步骤 E 向上述管理应用发送数据应答。

步骤 E：基于上述本地环回地址以及第一模块的 socket 端口号，向上述管理应用发送包含上述数据的数据应答。

具体的，上述步骤 D-步骤 E 与前述图 3 所示的步骤 S101B 相似，具体实施例可以参见前文所示的内容，在此不再详述。

20 由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一模块和第二模块中，管理应用于网络设备应用可以通过本地环回地址以及第一模块和第二模块的 socket 端口号在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

与前述应用于管理应用以及应用于网络设备应用的网络设备管理方法相对应，本申请实施例还提供了一种网络设备管理系统，上述系统包括运行于网络设备中同一处理芯片上的管理应用与网络设备应用，
25 上述管理应用用于：对上述网络设备进行管理，上述网络设备应用用于：实现上述网络设备的网络通信功能。

参见图 8，为本申请实施例提供的第六种网络设备管理方法的流程示意图，上述方法包括以下步骤 S801-S804。

30 S801：上述管理应用向上述网络设备应用发送数据获取命令。

S802：上述网络设备应用获得上述数据获取命令请求的数据。

S803：上述网络设备应用向上述管理应用发送包含上述数据的数据应答。

S804：上述管理应用对上述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果，并基于上述处理结果实现网络设备管理。

由以上可见，用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一处理芯片上，由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的，因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理，也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理，不需要第三方分析机实现网络设备管理，充分利用网络设备自身的计算资源，从而可以提高网络设备管理的效率。

本申请的一个实施例中，上述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中；

上述步骤 S801 可以通过以下步骤 F 实现。

步骤 F：上述管理应用基于上述第二容器的 IP 地址，通过上述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向上述网络设备应用发送数据获取命令。

上述步骤 S803 可以通过以下步骤 G 实现。

步骤 G：上述网络设备应用基于上述第一容器的 IP 地址，通过上述虚拟网桥向上述管理应用发送包含上述数据的数据应答。

由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一容器和第二容器中，管理应用于网络设备应用可以通过第一容器和第二容器的 IP 地址在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，上述管理应用部署于第一模块中，被管理的网络设备应用部署于第二模块中；

上述步骤 S801 可以通过以下步骤 H 实现。

步骤 H：上述管理应用基于上述网络设备的本地环回地址以及上述第二模块的 socket 端口号，向上述网络设备应用发送数据获取命令。

上述步骤 S803 可以通过以下步骤 I 实现。

步骤 I：上述网络设备应用基于上述本地环回地址以及上述第一模块的 socket 端口号，向上述管理应用发送包含上述数据的数据应答。

由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一模块和第二模块中，管理应用于网络设备应用可以通过本地环回地址以及第一模块和第二模块的 socket 端口号在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，上述管理应用为 AI 应用，且在上述网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，上述步骤 S804 可以通过以下步骤 J-步骤 K 实现。

步骤 J：上述管理应用向上述 AI 芯片发送上述数据应答中包含的数据，以使得上述 AI 芯片对上述数据进行处理。

步骤 K：获得上述 AI 芯片反馈的处理结果，并基于上述处理结果实现网络设备管理。

由以上可见，在管理应用为 AI 应用，且网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，管理应用可以将数据

发送至计算能力较强且适用于进行 AI 算法的数据处理的 AI 芯片处，由 AI 芯片完成数据处理的过程，而非直接通过管理应用所在的处理芯片完成数据处理过程。因此可以节省管理应用所在的处理芯片的数据处理资源，充分利用 AI 芯片的数据处理资源以较高的效率完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，上述步骤 J 可以通过以下步骤 J1 实现。

- 5 步骤 J1：上述管理应用基于上述管理应用所使用的算法的类型，向上述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送上述数据，以使得上述目标子芯片对上述数据进行处理。

其中，上述目标子芯片为：上述 AI 芯片中与上述类型相匹配的子芯片。

与前述应用于管理应用的网络设备管理方法相对应，本申请实施例还提供了一种应用于管理应用的网络设备管理装置。

- 10 参见图 9，为本申请实施例提的一种网络设备管理装置的结构示意图，应用于部署于网络设备上的管理应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述网络设备应用与所述管理应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，上述装置包括：

- 15 命令发送模块 901，用于向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，其中，所述数据应答中包含：所述数据获取命令请求的数据；

数据处理模块 902，用于对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果；

网络设备管理模块 903，用于基于所述处理结果实现网络设备管理。

- 20 由以上可见，用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一处理芯片上，由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的，因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理，也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理，不需要第三方分析机实现网络设备管理，充分利用网络设备自身的计算资源，从而可以提高网络设备管理的效率。

- 25 本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中，所述命令发送模块 901，具体用于：

基于所述第二容器的 IP 地址，通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送数据应答。

- 30 由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一容器和第二容器中，管理应用于网络设备应用可以通过第一容器和第二容器的 IP 地址在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一模块中，被管理的网络设备应用部署于第二模块中，所述命令发送模块 901，具体用于：

基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模块的套接字 socket 端口号，向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送数据应答。

由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一模块和第二模块中，管理应用于网络设备应用可以通过本地环回地址以及第一模块和第二模块的 socket 端口号在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，所述管理应用为人工智能 AI 应用，且在所述网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，所述数据处理模块 902，包括：

数据发送子模块，用于向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理；

数据获得子模块，用于获得所述 AI 芯片反馈的处理结果。

由以上可见，在管理应用为 AI 应用，且网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，管理应用可以将数据发送至计算能力较强且适用于进行 AI 算法的数据处理的 AI 芯片处，由 AI 芯片完成数据处理的过程，而非直接通过管理应用所在的处理芯片完成数据处理过程。因此可以节省管理应用所在的处理芯片的数据处理资源，充分利用 AI 芯片的数据处理资源以较高的效率完成网络设备管理的过程。

本申请的一个实施例中，所述数据发送子模块，具体用于：

基于所述管理应用所使用的算法的类型，向所述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送所述数据，以使得所述目标子芯片对所述数据进行处理，所述目标子芯片为：所述 AI 芯片中与所述类型相匹配的子芯片。

与前述应用于网络设备应用的网络设备管理方法相对应，本申请实施例还提供了一种应用于网络设备应用的网络设备管理装置。

参见图 10，为本申请实施例提供的一种网络设备管理装置的结构示意图，应用于部署于网络设备上的网络设备应用，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，上述装置包括：

命令接收模块 1001，用于接收管理应用发送的数据获取命令，其中，所述管理应用与所述网络设备应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理；

数据获得模块 1002，用于获得所述数据获取命令请求的数据；

应答发送模块 1003，用于向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。

由以上可见，用于对网络设备应用进行管理的管理应用和网络设备应用均被配置于网络设备的同一处理芯片上，由于网络设备的运行是基于所配置的网络设备应用实现的，因此对网络设备中配置的网络设备应用进行管理相当于是对网络设备进行了管理，也就是本申请实施例中网络设备可以实现对自身的管理，不需要第三方分析机实现网络设备管理，充分利用网络设备自身的计算资源，从而可以提高网络设备管理的效率。

本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一容器中，所述网络设备应用部署于第二容器中，

所述命令接收模块 1001，具体用于：

接收管理应用基于所述第二容器的 IP 地址、通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥发送的数据获取命令；

所述应答发送模块 1003，具体用于：

5 基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。

由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一容器和第二容器中，管理应用于网络设备应用可以通过第一容器和第二容器的 IP 地址在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

10 本申请的一个实施例中，所述管理应用部署于第一模型中，所述网络设备应用部署于第二模型中，所述命令接收模块 1001，具体用于：

接收管理应用基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模型的 socket 端口号发送的数据获取命令；

所述应答发送模块 1003，具体用于：

15 基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。

由以上可见，上述管理应用与网络设备应用分别被部署于第一模块和第二模块中，管理应用于网络设备应用可以通过本地环回地址以及第一模块和第二模块的 socket 端口号在彼此之间完成数据获取命令与数据应答的传输，从而完成网络设备管理的过程。

20 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统、装置而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

30 以上所述仅为本申请的较佳实施例，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本申请的保护范围内。

权 利 要 求

- 1.一种网络设备管理方法，其特征在于，应用于部署于网络设备上的管理应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述网络设备应用与所述管理应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述方法包括：
- 5 向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，其中，所述数据应答中包含：所述数据获取命令请求的数据；
- 对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果；
- 基于所述处理结果实现网络设备管理。
- 2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中，所述向被管理的网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，包括：
- 10 基于所述第二容器的 IP 地址，通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送数据应答。
- 3.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述管理应用部署于第一模块中，被管理的网络设备应用部署于第二模块中，所述向被管理的网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，包括：
- 15 基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模块的套接字 socket 端口号，向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，基于所述本地环回地址以及所述
- 20 所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送数据应答。
- 4.根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述管理应用为人工智能 AI 应用，且在所述网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，所述对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果，包括：
- 向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理；
- 25 获得所述 AI 芯片反馈的处理结果。
- 5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理，包括：
- 基于所述管理应用所使用的算法的类型，向所述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送所述数据，以使得所述目标子芯片对所述数据进行处理，所述目标子芯片为：所述 AI 芯片中与所述类型相匹配的子芯片。
- 30 6.一种网络设备管理方法，其特征在于，应用于部署于网络设备上的网络设备应用，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述方法包括：
- 接收管理应用发送的数据获取命令，其中，所述管理应用与所述网络设备应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理；

获得所述数据获取命令请求的数据；

向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。

7.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述管理应用部署于第一容器中，所述网络设备应用部署于第二容器中，所述接收管理应用发送的数据获取命令，包括：

接收管理应用基于所述第二容器的 IP 地址、通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥发送的数据获取命令；

所述向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，包括：

基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

8.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述管理应用部署于第一模型中，所述网络设备应用部署于第二模型中，所述接收管理应用发送的数据获取命令，包括：

接收管理应用基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模型的套接字 socket 端口号发送的数据获取命令；

所述向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，包括：

基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

9.一种网络设备管理系统，其特征在于，所述系统包括运行于网络设备中同一处理芯片上的管理应用与网络设备应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能；

所述管理应用，用于向所述网络设备应用发送数据获取命令；

所述网络设备应用，用于获得所述数据获取命令请求的数据，并向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答；

所述管理应用，还用于对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果，并基于所述处理结果实现网络设备管理。

10.根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述管理应用部署于第一容器中，被管理的网络设备应用部署于第二容器中；

所述管理应用，具体用于基于所述第二容器的 IP 地址，通过所述第一容器与第二容器之间的虚拟网桥向所述网络设备应用发送数据获取命令；

所述网络设备应用，具体用于基于所述第一容器的 IP 地址，通过所述虚拟网桥向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

11.根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述管理应用部署于第一模块中，被管理的网络设备应用部署于第二模块中；

所述管理应用，具体用于基于所述网络设备的本地环回地址以及所述第二模块的套接字 socket 端口

号，向所述网络设备应用发送数据获取命令；

所述网络设备应用，具体用于基于所述本地环回地址以及所述第一模块的 socket 端口号，向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答。

12.根据权利要求 9-11 中任一项所述的系统，其特征在于，所述管理应用为人工智能 AI 应用，且在所述网络设备中配置有 AI 芯片的情况下，所述管理应用，具体用于：

向所述 AI 芯片发送所述数据应答中包含的数据，以使得所述 AI 芯片对所述数据进行处理；
获得所述 AI 芯片反馈的处理结果。

13.根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，所述管理应用，具体用于：

基于所述管理应用所使用的算法的类型，向所述 AI 芯片中包含的目标子芯片发送所述数据，以使得所述目标子芯片对所述数据进行处理，所述目标子芯片为：所述 AI 芯片中与所述类型相匹配的子芯片。

14.一种网络设备管理装置，其特征在于，应用于部署于网络设备上的管理应用，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述网络设备应用与所述管理应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述装置包括：

命令发送模块，用于向所述网络设备应用发送数据获取命令，以使得所述网络设备应用响应于所述数据获取命令，向所述管理应用发送数据应答，其中，所述数据应答中包含：所述数据获取命令请求的数据；

数据处理模块，用于对所述数据应答中包含的数据进行处理，获得处理结果；
网络设备管理模块，用于基于所述处理结果实现网络设备管理。

15.一种网络设备管理装置，其特征在于，应用于部署于网络设备上的网络设备应用，所述网络设备应用用于：实现所述网络设备的网络通信功能，所述装置包括：

命令接收模块，用于接收管理应用发送的数据获取命令，其中，所述管理应用与所述网络设备应用运行于所述网络设备中的同一处理芯片上，所述管理应用用于：对所述网络设备进行管理；

数据获得模块，用于获得所述数据获取命令请求的数据；

应答发送模块，用于向所述管理应用发送包含所述数据的数据应答，以使得所述管理应用对所述数据应答中包含的数据进行处理，并基于处理结果实现网络设备管理。