

数据处理方法、装置、网络设备和通信系统

5 本申请要求于 2022 年 9 月 26 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202211175149.4、
申请名称为“数据处理方法、装置、网络设备和通信系统”的中国专利申请的优先权，其全
部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及光通信领域，尤其涉及一种数据处理方法、装置、网络设备和通信系统。

背景技术

网络附属存储(Network Attached Storage, NAS)是一种用于数据备份的存储方案，通常
光网络终端(Optical Network Terminal, ONT)可以向家庭宽带用户提供 NAS 服务，保证数据
信息的安全性。但是，ONT 设备损坏时会导致存储数据丢失。通常，使用云存储作为转存媒
15 介，更换设备时，会先把数据传输到云端。然而，由于云端无法感知 ONT 设备何时损坏，数
据传输时机无法确定，导致数据的存储可靠性较低。

发明内容

本申请提供了数据处理方法、装置、网络设备和通信系统，由此提高数据的存储可靠性。
20 第一方面，提供了一种数据处理方法，方法由 ONT 执行，方法包括：当 ONT 满足数据备
份触发条件时，建立 ONT 与光线路终端(Optical Line Terminal, OLT)的传输通道；基于传
输通道向 OLT 发送第一报文，第一报文包括转存标识和用户数据，转存标识用于指示 OLT 存
储 ONT 的用户数据。

如此，在 ONT 满足数据备份触发条件时利用 OLT 备份 ONT 的用户数据，可以准确地确定
25 数据传输时机，相对于云存储的方法，本申请提供的方法通过自动转存可以有效地提高数据
的存储可靠性。另外，由于在 OLT 和 ONT 网络内部实现数据转存，可以有效地提高数据的存
储安全性。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，当 ONT 满足数据备份触发条件时，建立 ONT
与 OLT 的传输通道，包括：数据备份触发条件用于指示 ONT 故障，建立 ONT 与 OLT 的传输通
30 道，包括：当 ONT 感知自身故障时，建立 ONT 与 OLT 的传输通道。如此，在 ONT 感知自身故
障后就启动转存，能够避免遗漏数据，确定了数据传输的时机，保证数据的存储可靠性。

结合第一方面，在另一种可能的实现方式中，当 ONT 满足数据备份触发条件时，建立 ONT
与 OLT 的传输通道，包括：数据备份触发条件用于指示 ONT 获取到备份触发指示时，建立 ONT
与 OLT 的传输通道。

35 例如，ONT 获取备份触发指示，包括：接收用户或系统管理员触发的备份触发指示。如
此，ONT 接收用户或系统管理员察觉到故障问题时触发的备份触发指示，避免 ONT 可能感知
自身故障不及时的情况，此时启动转存，能够避免遗漏数据，确定了数据传输的时机，保证

数据的存储可靠性。

又如，ONT 获取备份触发指示，包括：接收 OLT 感知 ONT 故障时发送的备份触发指示。如此，OLT 能够感知 ONT 的工作状态，识别 ONT 出现故障问题，此时启动转存，能够避免遗漏数据，确定了数据传输的时机，保证数据的存储可靠性。

5 结合第一方面，在另一种可能的实现方式中，当 ONT 满足数据备份触发条件时，建立 ONT 与 OLT 的传输通道，包括：OLT 周期性缓存 ONT 的用户数据。如此，ONT 在正常工作情况下，OLT 定期缓存用户数据能够避免由于 ONT 存储空间不足时导致的用户数据损失。

结合第一方面，在另一种可能的实现方式中，建立 ONT 与 OLT 的传输通道，包括：向 OLT 发送第二报文，第二报文包括通道建立标识，通道建立标识用于指示 OLT 与 ONT 建立传输通道。
10 道。

结合第一方面，在另一种可能的实现方式中，基于传输通道向 OLT 发送第一报文，包括：基于光网络单元管理控制接口(Optical Network Unit Management and Control Interface, OMCI)协议通过传输通道向 OLT 发送第一报文，转存标识和用户数据位于第一报文的 Message Contents 字段。其中，OMCI 协议还可以替换为 HiLink 协议、消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport, MQTT)协议和网络配置(Network Configuration, NETCONF)协议中任意一个。OMCI 协议具有通用性和向下兼容性，容易对其改动扩展以实现功能。通过对 OMCI 协议的消息内容字段进行扩展，实现 OLT 协同 ONT 之间的数据存储功能，保证数据的存储可靠性。
15

结合第一方面，在另一种可能的实现方式中，方法还包括：拆除传输通道。对传输用户数据的通道进行拆除，有利于释放存储空间资源。
20

第二方面，提供了一种数据处理方法，方法由 OLT 执行，方法包括：接收第一光网络终端 ONT 发送的第一报文，第一报文包括第一转存标识和用户数据，第一转存标识用于指示 OLT 存储第一 ONT 的用户数据；基于 OLT 与第二 ONT 的传输通道，向第二 ONT 发送第三报文，第三报文包括第二转存标识和用户数据，第二转存标识用于指示第二 ONT 存储第一 ONT 的用户数据。如此，以 OLT 为转存媒介，实现对第一 ONT 的数据备份和第二 ONT 的数据恢复，保证数据的存储可靠性。
25

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，基于 OLT 与第二 ONT 的传输通道，向第二 ONT 发送第三报文之前，方法包括：OLT 接收到第二 ONT 发送的通道建立标识后，OLT 控制功能请求 OLT 存储功能，启动建立数据的传输通道。
30

第三方面，提供了一种数据处理装置，所述装置包括用于执行第一方面或第一方面任一种可能设计中的数据处理方法的各个模块，或者执行第二方面或第二方面任一种可能设计中的数据处理方法的各个模块。

第四方面，提供一种网络设备，该网络设备包括至少一个处理器和存储器，存储器用于存储一组通信指令；当处理器作为第一方面或第一方面任一种可能实现方式中的执行设备执行一组通信时，执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中的数据处理方法的操作步骤；或者，当处理器作为第二方面或第二方面任一种可能实现方式中的执行设备执行一组通信时，执行第二方面或第二方面任一种可能实现方式中的数据处理方法的操作步骤。
35

第五方面，提供一种通信系统，该系统包括 ONT 和 OLT，ONT 用于执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中的数据处理方法的操作步骤，OLT 用于执行第二方面或第二方面任

一种可能实现方式中的数据处理方法的操作步骤。

本申请在上述各方面提供的实现方式的基础上，还可以进行进一步组合以提供更多实现方式。

5 附图说明

- 图 1 为现有技术提供的一种 ONT-NAS 场景的示意图；
- 图 2 为现有技术提供的一种云转储的示意图；
- 图 3 为本申请提供的一种光通信系统的结构示意图；
- 图 4 为本申请提供的一种数据处理方法的流程示意图；
- 10 图 5 为本申请提供的一种建立传输通道的示意图；
- 图 6 为本申请提供的一种扩展 OMCI 协议的示意图；
- 图 7 为本申请提供的一种数据处理装置的结构示意图；
- 图 8 为本申请提供的一种网络设备的结构示意图。

15 具体实施方式

网络附属存储 (Network Attached Storage, NAS)，指连接在网络上，具备资料存储功能的装置。NAS 可作为一种用于数据备份的存储方案。例如，图 1 为现有技术提供的一种 ONT-NAS 场景的示意图。如图 1 所示，PON 网络 100 包含 OLT 110 和 ONT 120。ONT 可以向家庭宽带用户提供安全可信的本地化 NAS 服务，保证数据信息的安全性。ONT 可以存储不同形态的终端设备 130 的用户数据。不同形态的终端设备 130 包括用户手机、平板电脑以及笔记本电脑等，用户使用这些终端设备进行学习、娱乐和工作。但是，ONT 设备损坏时会导致存储数据丢失，给用户造成数据损失。

又如，图 2 为现有技术提供的一种云转储的示意图。如图 2 所示，使用云存储作为转存媒介。ONT 出现故障或损坏问题时，需要进行更换，旧 ONT 存储的用户数据上传至云端进行备份，新 ONT 从云端下载用户数据进行存储。终端设备运行 ONT 运维应用，①将用户数据备份至旧 ONT，②旧 ONT 向云端上传用户数据，③将用户数据备份至新 ONT，④新 ONT 从云端下载用户数据。但是，由于云端无法感知 ONT 等设备何时损坏，数据传输时机无法确定，导致数据的存储可靠性较低。另外，在网络外部进行云存储导致数据的存储安全性也较低。

光网络终端 (Optical Network Terminal, ONT)，俗称光猫，指通过光纤介质进行传输，将光信号调制解调为其他协议信号的网络设备。

光线路终端 (Optical Line Terminal, OLT)，指用于连接光纤干线的终端设备。

无源光纤网络 (Passive Optical Network, PON)，指包含光分路器 (splitter) 等无源器件的网络，不含有源电子器件及电子电源。

光网络单元管理控制接口 (Optical Network Unit Management and Control Interface, OMCI) 协议，是千兆比特无源光网络标准中定义的一种 OLT 与 ONT 之间信息交互的协议，用于在网络中 OLT 对 ONT 的管理，包括配置管理、故障管理、性能管理和安全管理等。

为了解决 ONT 设备损坏时，备份 ONT 设备的用户数据的存储可靠性较低的问题，本申请提供了一种数据处理方法，即在 ONT 满足数据备份触发条件时，建立 OLT 与 ONT 的传输通道，利用 OLT 备份 ONT 的用户数据，可以准确地确定数据传输时机，通过自动转存可以有效地提

高数据的存储可靠性。另外，由于在 OLT 和 ONT 网络内部实现数据转存，可以有效地提高数据的存储安全性。

下面结合附图详细介绍本申请提供的数据处理方法。图 3 为本申请提供的一种光通信系统的结构示意图。如图 3 所示，光通信系统 300 可以是一个 PON 的实体。光通信系统 300 包括 ONT 320 和 OLT 330，ONT 320 与 OLT 330 通过光纤连接，OLT 330 与服务器 340 连接，ONT 320 与终端设备 310 连接。PON 是一种为用户提供高带宽和全业务的光接入网。其中，OLT 是 PON 的核心部件，提供面向用户的无源光网络的光纤接口。

OLT 的一端向上连接上层网络，完成 PON 的上行接入。上层网络可以是互联网协议 (Internet Protocol, IP) 骨干网或公共交换电话网络 (Public Switched Telephone Network, PSTN)。OLT 的另一端通过光分配网络 (Optical Distribution Network, ODN) 向下连接用户端设备，完成 PON 的下行传输，实现对用户端设备的控制、管理和测距等功能。用户端设备可以是光网络单元 (Optical Network Unit, ONU) 或 ONT。

用户端设备的一端向上通过 ODN 连接 OLT，用户端设备的另一端向下连接其他终端设备，例如，电脑，固定电话等。ONU 与 OLT 配合使用，实现以太网二层和三层功能，为用户提供语音、数据和多媒体业务。例如，ONU 可以实现选择接收 OLT 发送的数据；响应 OLT 发出的管理命令，并作相应的调整；对用户的以太网数据进行缓存，并在 OLT 分配的发送窗口中向上行链路发送；其他用户管理功能。

需要说明的是，ONT 可以属于 ONU 的一部分。ONT 和 ONU 的区别在于 ONT 可以直接位于用户端，而 ONU 是光网络单元，与用户间还可能其它的网络，比如以太网。ONU 可以连接各种类型的数字用户线路 (Digital Subscriber Line, DSL) 或者以太网接入口的网关设备，网关设备再连接到网络终端。为了描述方便，在本申请实施例中，用户端设备统一称为 ONT。

OLT 330 可以部署在实验室、小区、街道、中心控制站等位置，一个 OLT 330 可以连接多个千家万户的 ONT 320。

终端设备 310 可以是手机终端、平板电脑、笔记本电脑等能够接入互联网的设备。服务器 340 可以是一个物理设备或云端设备。终端设备 310 能够通过 ONT 320 和 OLT 330 访问服务器 340，服务器 340 的数据可以通过 OLT 330 和 ONT 320 传输给终端设备 310。本申请中，OLT 作为 ONT 数据的转存媒介。例如，第一 OLT 出现损坏或故障时，先备份第一 ONT 中存储的用户数据，再将此数据恢复至第二 ONT，实现用户数据的转存。其中，第一 ONT 表示存在故障的旧 ONT 设备，通常有故障或损坏问题，第二 ONT 表示无故障的新 ONT 设备。

接下来，结合图 4 至图 6，对本申请提供的数据处理方法进行详细说明。图 4 为本申请提供的一种数据处理方法流程图。如图 4 所示，该方法可以包括以下步骤。

步骤 410、当第一 ONT 满足数据备份触发条件时，第一 ONT 建立与 OLT 的第一传输通道。

触发条件用于指示启动第一 ONT 的用户数据的备份流程。例如，触发条件包括第一 ONT 自动感知自身故障、第一 ONT 接收备份触发指示以及第一 ONT 发送周期性缓存用户数据请求。

传输通道用于 ONT 与 OLT 进行数据传输。例如，第一 ONT 是一个存在故障的旧 ONT 设备，第二 ONT 是一个无故障的新 ONT 设备。第一 ONT 基于第一传输通道向 OLT 传输存储的用户数据实现对用户数据的备份，OLT 基于第二传输通道向第二 ONT 传输用户数据实现对用户数据的恢复。从而，保证用户数据不受损失。在满足触发条件时建立数据的传输通道，确定数据传输时机，可以有效地提高数据的存储可靠性。

在一种示例中,当第一 ONT 感知自身故障时,可以自动触发紧急缓存,向 OLT 发送存储指令,使得第一 ONT 与 OLT 建立第一传输通道,以便实现 OLT 对第一 ONT 中用户数据的备份。

在另一种示例中,第一 ONT 接收备份触发指示,使得第一 ONT 与 OLT 建立第一传输通道,以便实现 OLT 对第一 ONT 中用户数据的备份。

- 5 例如,第一 ONT 接收用户触发的备份触发指示。比如出现 ONT 指示灯频繁闪烁、ONT 频繁重启以及 ONT 停止工作等问题,用户可以连续按压置于 ONT 上的开关按钮或指示灯按钮触发备份指示,则 ONT 获取备份触发指示,触发数据备份流程。

- 又如,第一 ONT 接收系统管理员触发的备份触发指示。运营商网络运维工作人员通过 OLT 网络管理系统触发备份指示。或者用户开通 NAS 套餐功能,工作人员通过 OLT 网络管理系统
10 触发备份指示。

再如,第一 ONT 接收 OLT 感知其故障时发送的备份触发指示。OLT 能够感知 ONT 的工作状态,识别 ONT 出现指示灯频繁闪烁、频繁重启以及停止工作等故障。

- 在另一种示例中,OLT 不限于能够识别 ONT 故障,第一 ONT 发送周期性缓存用户数据请求时,OLT 可以周期性缓存第一 ONT 的用户数据;当 ONT 存储空间已满时,OLT 可以作为 ONT
15 临时扩展的存储空间。

- 图 5 为本申请提供的一种建立传输通道的示意图。如图 5 所示,ONT 520 中存储用户数据,OLT 510 内部设置有 OLT 控制模块 511 和 OLT 存储模块 512。二者都包括主控、PON 板以及计算板。OLT 控制模块 511 用于控制建立通道,主控识别第一 ONT 和第二 ONT,使第二 ONT 替换第一 ONT,OLT 存储模块 512 用于存储用户数据,主控决定数据存放在存储模块的位置,
20 OLT 控制功能请求 OLT 存储功能,启动建立数据的传输通道 500,以便 OLT 存储 ONT 中的用户数据,建立传输通道可以基于应用层超文本传输协议(Hyper Text Transfer Protocol, HTTP)、传输层传输控制协议(Transmission Control Protocol, TCP)、传输层用户数据报协议(User Datagram Protocol, UDP)、网络层网际互联协议(Internet Protocol, IP)、数据链路层虚拟局域网协议(Virtual Local Area Network, VLAN)。

- 25 第一 ONT 向 OLT 发送第二报文,第二报文包括通道建立标识,通道建立标识用于指示 OLT 与第一 ONT 建立第一传输通道。

步骤 420、第一 ONT 基于第一传输通道向 OLT 发送第一转存标识和用户数据。

第一 ONT 基于第一传输通道向 OLT 发送第一报文。第一报文包括第一转存标识和用户数据,第一转存标识用于指示 OLT 存储第一 ONT 的用户数据。

- 30 在一些实施例中,第一 ONT 可以依据 OMCI 协议基于第一传输通道向 OLT 发送第一报文。

- OMCI 协议包括报头(ATM/GEM Header)字段、事务相关标识符(Transaction Correlation Identifier)字段、消息类型(Message Type)字段、设备标识符(Device Identifier)字段、消息标识符(Message Identifier)字段、消息内容(Message Contents)字段以及报尾(OMCI Trailer)字段。其中,报头字段占 5 字节,事务相关标识符字段占 2 字节,消息
35 类型字段占 1 字节,设备标识符字段占 1 字节,消息标识符字段占 4 字节,消息内容字段占 32 字节,报尾字段占 8 字节。

本申请实施例对 OMCI 协议的消息内容字段进行扩展,第一转存标识可以位于此字段,图 6 为本申请提供的一种扩展 OMCI 协议的示意图。如图 6 所示,扩展后消息内容字段包括管理实体名(Managed Entity Name)字段、管理实体类值(Managed Entity Class Value)字段、管

理实体标识符(Managed Entity Identifier)字段、传输通道协议类型(Transmission Channel Protocol Type)字段以及数据范围(Data Range)字段等组成。其中,管理实体名字段占2字节,管理实体类值字段占2字节,管理实体标识符字段占2字节,传输通道协议类型字段占1字节,数据范围字段占4字节。OMCI协议具有通用性和向下兼容性,容易对其改动扩展以实现

5 功能。通过对OMCI协议的消息内容字段进行扩展,实现OLT协同ONT之间的数据存储功能,保证数据的存储可靠性。

以下说明扩展OMCI协议后消息内容字段内各个字段的功能。

管理实体类值可以为一个编号(0xXXXX),例如编号100,管理实体名为OLT协同ONT实现用户数据转存。管理实体类值与管理实体名为对应关系,编号可以代表实现的功能。

10 管理实体标识符用于OLT与ONT实现用户数据转存的协同配置,不同标识符可以代表实现功能过程的各个动作。

管理实体标识符取值为1,用于指示故障标识,表示ONT出现故障后需申请数据备份缓存。

管理实体标识符取值为2,用于指示请求标识,表示ONT请求OLT协同用户数据转存。

管理实体标识符取值为3,用于指示通道建立标识,表示OLT创建用户数据的传输通道。

15 管理实体标识符取值为4,用于指示数据备份标识,表示旧ONT请求OLT分配存储空间以存储备份用户数据。

管理实体标识符取值为5,用于指示数据恢复标识,表示新ONT接收OLT转存的用户数据。

管理实体标识符取值为6,用于指示通道拆除标识,表示完成用户数据转存后,拆除传输通道以释放存储空间资源。

20 本申请实施例中,第一ONT向OLT传输用户数据,使用管理实体标识符字段中的标识符4数据备份标识。

传输通道协议类型可以为HTTP、TCP、UDP、IP 以及VLAN等协议。数据范围通常为4字节,如果传输的数据大小在此范围内,则单包即可实现传输;如果传输的数据大小超过这个范围,则可以分多个包传输。

25 可选地,本申请不限定ONT与OLT传输用户数据的协议。例如,OMCI协议也可以替换为HiLink协议、消息队列遥测传输协议和网络配置协议等协议中任意一个。

步骤 430、OLT 基于第一传输通道接收第一ONT发送的第一转存标识和用户数据。

OLT接收第一ONT发送的第一报文。第一报文包括第一转存标识和用户数据。OLT接收第一报文,解析第一报文得到第一转存标识,根据第一转存标识存储用户数据。例如,存到内存或硬盘。在一些实施例中,OLT先分配存储资源空间,以存储备份第一ONT中的用户数据。

30

在一些实施例中,第一ONT出现故障或损坏问题时,第二ONT注册到OLT,注册以便OLT识别第二ONT,第二ONT替换第一ONT实现用户数据转存。在OLT内部存储有ONT设备的序列号(Serial Number, SN),序列号作为ONT的唯一标识。当第二ONT设备接入OLT时,OLT能够读取ONT的序列号,第二ONT设备的序列号与第一ONT设备的序列号不同。OLT将用户

35 数据传输给第二ONT,执行步骤 440。

步骤 440、OLT 建立与第二ONT的第二传输通道。

OLT向第二ONT发送第四报文,第四报文包括通道建立标识,通道建立标识可以位于消息内容字段,例如,管理实体标识符取值为3指示的通道建立标识。通道建立标识用于指示

OLT 与第二 ONT 建立第二传输通道。

步骤 450、OLT 基于第二传输通道，向第二 ONT 发送第二转存标识和用户数据。

OLT 基于与第二 ONT 的第二传输通道，向第二 ONT 发送第三报文，第三报文包括第二转存标识和用户数据，第二转存标识用于指示第二 ONT 存储第一 ONT 的用户数据。基于第二传输通道将用户数据传输至第二 ONT 实现用户数据转存，保证用户数据不受损失，确定数据传输的时机，保证数据的存储可靠性。

第二转存标识可以位于扩展OMCI协议的消息内容字段，OLT向第二ONT传输用户数据，使用管理实体标识符字段中的标识符5数据恢复标识。

可以理解的是，为了实现上述实施例中的功能，OLT 或 ONT 包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

上文中结合图 1 至图 6，详细描述了根据本实施例所提供的数据处理方法，下面将结合图 7，描述根据本实施例所提供的数据处理装置。

图 7 为本实施例提供的可能的数据处理装置的结构示意图。这些数据处理装置可以用于实现上述方法实施例中 OLT 或 ONT 的功能，因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。

如图 7 所示，数据处理装置 700 包括通信模块 710、决策模块 720 和存储模块 730。

数据处理装置 700 用于实现 ONT 的功能时，通信模块 710 用于当第一 ONT 满足数据备份触发条件时，建立第一 ONT 与 OLT 的传输通道；例如，通信模块 710 用于执行图 4 中步骤 410。

通信模块 710 还用于基于传输通道向 OLT 发送第一报文，第一报文包括转存标识和用户数据，转存标识用于指示 OLT 存储第一 ONT 的用户数据。例如，通信模块 710 用于执行图 4 中步骤 420。

决策模块 720，用于判断第一 ONT 是否触发数据备份。可以是第一 ONT 感知自身故障时触发数据备份指示，也可以是接收通信模块 710 发送的触发数据备份指示。

存储模块 730，用于存储用户数据。

数据处理装置 700 用于实现 OLT 的功能时，通信模块 710 用于接收第一 ONT 发送的第一报文，第一报文包括转存标识和用户数据，转存标识用于指示 OLT 存储第一 ONT 的用户数据；例如，通信模块 710 用于执行图 4 中步骤 430。

通信模块 710 还用于基于 OLT 与第二 ONT 的传输通道，向第二 ONT 发送第三报文，第三报文包括转存标识和用户数据，转存标识用于指示第二 ONT 存储第一 ONT 的用户数据。例如，通信模块 710 用于执行图 4 中步骤 440 和步骤 450。

决策模块 720，用于将第一 ONT 替换为第二 ONT，用户数据存储在第二 ONT 中。

存储模块 730，用于存储用户数据。

应理解的是，本申请实施例的数据处理装置 700 可以通过 DPU 实现。根据本申请实施例的数据处理装置 700 可对应于执行本申请实施例中描述的方法，并且数据处理装置 700 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 4 中的各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 8 为本实施例提供的一种网络设备 800 的结构示意图。网络设备可以是 OLT 或 ONT。

如图 8 所示,网络设备 800 包括处理器 810、总线 820、存储器 830、内存单元 850 (也可以称为主存 (main memory) 单元) 和通信接口 840。处理器 810、存储器 830、内存单元 850 和通信接口 840 通过总线 820 相连。

应理解,在本实施例中,处理器 810 可以是 CPU,该处理器 810 还可以是其他通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者是任何常规的处理器等。

通信接口 840 用于实现网络设备 800 与外部设备或器件的通信。在本实施例中,通信接口 840 用于与其他设备进行数据交互。

总线 820 可以包括一通路,用于在上述组件(如处理器 810、内存单元 850 和存储器 830)之间传送信息。总线 820 除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线 820。总线 820 可以是快速外围部件互连标准 (Peripheral Component Interconnect Express, PCIe) 总线,或扩展工业标准结构 (extended industry standard architecture, EISA) 总线、统一总线 (unified bus, Ubus 或 UB)、计算机快速链接 (compute express link, CXL)、缓存一致互联协议 (cache coherent interconnect for accelerators, CCIX) 等。

作为一个示例,网络设备 800 可以包括多个处理器。处理器可以是一个多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的计算单元。处理器 810 用于实现第一 ONT 的功能时,将用户数据传输给 OLT 以实现数据备份;用于实现 OLT 的功能时,作为转存媒介存储用户数据;用于实现第二 ONT 的功能时,接收 OLT 传输的用户数据以实现数据恢复。

值得说明的是,图 8 中仅以网络设备 800 包括 1 个处理器 810 和 1 个存储器 830 为例,此处,处理器 810 和存储器 830 分别用于指示一类器件或设备,具体实施例中,可以根据业务需求确定每种类型的器件或设备的数量。

内存单元 850 可以对应上述方法实施例中用于数据处理的存储介质。内存单元 850 可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory, ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM, EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory, RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的 RAM 可用,例如静态随机存取存储器(static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM, DR RAM)。

存储器 830 用于存储用户数据,可以是固态硬盘或机械硬盘。

应理解,上述网络设备 800 可以是一个 DPU。根据本实施例的网络设备 800 可对应于本实施例中的数据处理装置 700,并可以对应于执行根据图 4 中的相应主体,并且数据处理装置 700 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 4 中的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

本实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（random access memory, RAM）、闪存、只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于计算设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于网络设备或终端设备中。

10 本申请还提供一种通信系统，该系统包括 OLT 和 ONT。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、15 计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光20 介质，例如，数字视频光盘（digital video disc, DVD）；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘（solid state drive, SSD）。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，25 这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种数据处理方法，其特征在于，所述方法由光网络终端 ONT 执行，所述方法包括：
当所述 ONT 满足数据备份触发条件时，建立所述 ONT 与光线路终端 OLT 的传输通道；
基于所述传输通道向所述 OLT 发送第一报文，所述第一报文包括转存标识和用户数据，
5 所述转存标识用于指示所述 OLT 存储所述 ONT 的用户数据。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述数据备份触发条件用于指示所述 ONT 故障，建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道，包括：
当所述 ONT 感知自身故障时，建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述 ONT 满足数据备份触发条件时，
10 建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道，包括：
所述数据备份触发条件用于指示所述 ONT 获取到备份触发指示时，建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 ONT 获取备份触发指示，包括：
接收用户或系统管理员触发的备份触发指示。
- 15 5. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 ONT 获取备份触发指示，包括：
接收所述 OLT 感知所述 ONT 故障时发送的所述备份触发指示。
6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道，包括：
向所述 OLT 发送第二报文，所述第二报文包括通道建立标识，所述通道建立标识用于指示
20 所述 OLT 与所述 ONT 建立所述传输通道。
7. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，基于所述传输通道向所述 OLT 发送第一报文，包括：
基于光网络单元管理控制接口 OMCI 协议通过所述传输通道向所述 OLT 发送所述第一报文，所述转存标识和所述用户数据位于所述第一报文的消息内容字段。
- 25 8. 一种数据处理方法，其特征在于，所述方法由光线路终端 OLT 执行，所述方法包括：
接收第一光网络终端 ONT 发送的第一报文，所述第一报文包括第一转存标识和用户数据，
所述第一转存标识用于指示所述 OLT 存储所述第一 ONT 的用户数据；
基于所述 OLT 与第二光网络终端 ONT 的传输通道，向所述第二 ONT 发送第三报文，所述第三报文包括第二转存标识和用户数据，所述第二转存标识用于指示所述第二 ONT 存储所述
30 所述第一 ONT 的用户数据。
9. 一种数据处理装置，其特征在于，所述装置用于实现光网络终端 ONT 的功能，包括：
决策模块，用于确定所述 ONT 满足数据备份触发条件；
通信模块，用于当所述 ONT 满足数据备份触发条件时，建立所述 ONT 与光线路终端 OLT 的传输通道；
35 所述通信模块，还用于基于所述传输通道向所述 OLT 发送第一报文，所述第一报文包括转存标识和用户数据，所述转存标识用于指示所述 OLT 存储所述 ONT 的用户数据。
10. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，
所述决策模块，具体用于确定所述数据备份触发条件用于指示所述 ONT 故障；

所述通信模块建立所述 ONT 与光线路终端 OLT 的传输通道时，具体用于：

当所述 ONT 感知自身故障时，建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道。

11. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，

所述决策模块，具体用于确定所述数据备份触发条件用于指示所述 ONT 获取到备份触发

5 指示；

所述通信模块建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道时，具体用于：

当所述数据备份触发条件用于指示所述 ONT 获取到备份触发指示时，建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，

10 所述决策模块，具体用于确定所述数据备份触发条件用于指示接收用户或系统管理员触发的备份触发指示。

13. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，

所述决策模块，具体用于确定所述数据备份触发条件用于指示接收所述 OLT 感知所述 ONT 故障时发送的所述备份触发指示。

15 14. 根据权利要求 9-13 中任一项所述的装置，其特征在于，所述通信模块建立所述 ONT 与 OLT 的传输通道时，具体用于：

向所述 OLT 发送第二报文，所述第二报文包括通道建立标识，所述通道建立标识用于指示所述 OLT 与所述 ONT 建立所述传输通道。

20 15. 根据权利要求 9-14 中任一项所述的装置，其特征在于，所述通信模块基于所述传输通道向所述 OLT 发送第一报文时，具体用于：

基于 OMCI 协议通过所述传输通道向所述 OLT 发送所述第一报文，所述转存标识和所述用户数据位于所述第一报文的消息内容字段。

16. 一种数据处理装置，其特征在于，所述装置用于实现光线路终端 OLT 的功能，包括：

25 通信模块，用于接收第一光网络终端 ONT 发送的第一报文，所述第一报文包括第一转存标识和用户数据，所述第一转存标识用于指示所述 OLT 存储所述第一 ONT 的用户数据；

所述通信模块，还用于基于所述 OLT 与第二光网络终端 ONT 的传输通道，向所述第二 ONT 发送第三报文，所述第三报文包括第二转存标识和用户数据，所述第二转存标识用于指示所述第二 ONT 存储所述第一 ONT 的用户数据。

30 17. 一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括存储器和处理器，所述存储器用于存储一组通信指令；当所述处理器执行所述一组通信指令时，执行上述权利要求 1-7 中任一项所述的方法的操作步骤，或者执行上述权利要求 8 所述的方法的操作步骤。

18. 一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括光网络终端 ONT 和光线路终端 OLT，所述 ONT 执行上述权利要求 1-7 中任一项所述的方法的操作步骤，所述光线路终端 OLT 用于执行上述权利要求 8 所述的方法的操作步骤。

35