

通信方法、通信装置及通信系统

本申请要求在 2022 年 12 月 29 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202211711294.X 的中国专利申请的优先权，发明名称为“通信方法、通信装置及通信系统”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、通信装置及通信系统。

背景技术

在第五代移动通信技术(the 5th generation, 5G)网络中，动态调度是指调度器在每个时隙使用控制信息指示终端设备发送数据。一般的，终端设备在有数据需要传输时，可以向网络设备发送调度请求(scheduling request, SR)，以向网络设备请求上行授权。网络设备收到 SR 后，可以向终端设备发送上行授权信息以对终端设备进行调度。终端设备再基于网络设备的调度发送数据以及缓存状态报告(buffer status report, BSR)，该 BSR 用于向网络设备指示终端设备的缓存数据的数据量，即该 BSR 用于指示终端设备还需要发送的数据的数据量。网络设备再基于该 BSR 对终端设备进行调度。

在上述动态调度的过程中，终端设备在有缓存数据需要发送时，需要先向网络设备上报 SR 以及 BSR，网络设备再基于 BSR 进行资源调度，会导致数据的时延需求无法满足。

发明内容

本申请实施例公开了一种通信方法、通信装置及通信装置，能够实现时延感知的调度，从而能够满足缓存数据的时延需求。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信方法，该方法可以由网络设备执行，或者，也可以由网络设备的组成部件（例如芯片或者电路）执行，或者，还可以由能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件实现，对此不作限定。该方法包括：

接收第一信息，所述第一信息包括业务信息；基于所述第一信息确定一个或多个缓存状态报告 BSR 格式，所述 BSR 格式中时延信息占用的比特数为 N，所述 BSR 格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为 M，所述时延信息为所述缓存数据的时延信息，所述 N 和所述 M 均为正整数；发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述一个或多个 BSR 格式。

本申请实施例中，网络设备可以基于终端设备的业务信息为终端设备配置带时延信息的 BSR 格式，使得终端设备上报的 BSR 中携带缓存数据的时延信息，以便于网络设备能够基于缓存数据的时延信息实现时延感知的调度，从而能够满足缓存数据的时延需求。

在一种可能的实现方式中，所述时延信息包括第一时刻相较于第二时刻的时延，所述第一时刻为所述缓存数据到达如下任一项的时刻：媒体接入控制(media access control, MAC)层、服务数据适配协议(service data adaptation protocol, SDAP)层、分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol, PDCP)层、无线链路控制(radio link control, RLC)层；第二时刻为所述 BSR 格式的 BSR 所在的时隙的起始时刻。

本申请实施例中，缓存数据的时延可以包括缓存数据到达 MAC 层或 SDAP 层或 PDCP 层或 RLC 层到 BSR 所在的时隙的起始时刻。终端设备可以通过该 BSR 格式的 BSR 上报缓存数据的时延，从而使得网络设备能够基于缓存数据的时延实现时延感知的调度，从而能够满足缓存数据的时延需求。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个 BSR 格式包括第一格式和/或第二格式，所述第一格式中所述 N 小于所述 M，所述第二格式中所述 N 大于所述 M。

本申请实施例中，上述第一格式中 N 小于 M，即第一格式中时延信息占用的比特数小于用于指示缓存数据的数据量的比特数，因此在第一格式中缓存数据的量化精度更高。第二格式中 N 大于 M，即第二格式中时延信息占用的比特数大于用于指示缓存数据的数据量的比特数，因此在第二格式中时延信息的量化精度更高。网络设备可以基于第一信息确定该第一格式和第二格式，使得第一格式或第二格式与终端设备的业务信息相匹配，使得终端设备能够基于该第一格式和第二格式更合理地上报 BSR。

在一种可能的实现方式中,所述一个或多个BSR格式包括所述第一格式和所述第二格式,所述方法还包括:

接收BSR,所述BSR的格式由所述第一指示信息、所述缓存数据的数据量或所述时延信息确定。

本申请实施例中,该BSR的格式可以由第一指示信息和缓存数据的数据量确定,或者该BSR的由第一指示信息和时延信息确定。网络设备可以通过第一指示信息为终端设备配置第一格式和第二格式。终端设备在业务过程中,可以基于缓存数据的数据量或时延信息从第一格式和第二格式中选择一个BSR格式上报BSR。网络设备可以通过第一指示信息向终端设备配置多个BSR格式,如第一格式和第二格式,以便于终端设备在进行业务过程中能够从该多个BSR格式中选择合适的BSR格式上报BSR,从而使得终端设备能够更合理地上报BSR。

在一种可能的实现方式中,在所述缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下,所述BSR的格式为所述第二格式;或者,在所述缓存数据的缓存量小于或等于第一阈值的情况下,所述BSR的格式为所述第一格式;或者,在所述时延信息指示的时延大于第二阈值的情况下,所述BSR的格式为所述第二格式;或者,在所述时延信息指示的时延小于或等于第二阈值的情况下,所述BSR的格式为所述第一格式。

本申请实施例中,第一阈值与第二阈值可以由网络设备配置或协议规定的。在缓存数据的数据量较大,如缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下,终端设备传输该缓存数据需要的时间越长。为了避免缓存数据的时延超过分组数据包时延预算(packet delay budget, PDB),可以通过第二格式的BSR实现对缓存数据的时延进行精细化上报。或者,在缓存数据的时延较大,如缓存数据的时延大于第二阈值的情况下,为了避免缓存数据的时延超过PDB,可以启用第二格式的BSR实现对缓存数据的时延进行精细化上报。或者,在缓存数据的数据量小于或等于第一阈值,或者缓存数据的时延小于或等于第二阈值的情况下,终端设备可以通过第一格式的BSR实现对缓存数据的数据量的精细化上报,使得网络设备能够基于该BSR进行精细化调度。

在一种可能的实现方式中,所述第一指示信息用于指示一个BSR格式中的所述N或所述M;所述基于所述第一信息确定一个或多个缓存状态报告BSR格式,包括:

基于所述第一信息确定所述N或所述M。

本申请实施例中,网络设备可以基于第一信息确定一个BSR格式中时延信息占用的比特数以及用于指示缓存数据的数据量的比特数,使得该BSR格式能够与终端设备的业务相匹配,进而使得终端设备能够更合理地上报BSR。

在一种可能的实现方式中,所述N与所述M之和为第一数值。

本申请实施例中,第一数值可以为5或8,即上述一个或多个BSR格式中通过第一数值的比特数指示时延信息与缓存数据的数据量,从而能够有效地节省上报BSR所需的比特数。

在一种可能的实现方式中,所述BSR格式中的所述时延信息用于指示至少一个时延,所述至少一个时延中的一个时延用于指示一个逻辑信道(logical channel, LCH)中缓存数据的时延。

本申请实施例中,时延信息可以由时延字段承载,BSR格式中可以包括至少一个时延字段,每个时延字段用于指示一个逻辑信道的缓存数据的时延信息,从而使得终端设备能够通过一个BSR上报至少一个逻辑信道的缓存数据的时延信息。

在一种可能的实现方式中,所述一个时延占用的比特数为8。

在一种可能的实现方式中,时延的单位包括如下任一项:时隙、上行时隙、毫秒。

在一种可能的实现方式中,所述业务信息包括如下至少一项:业务数据的码率、帧率、帧大小均值、脉冲时间。

第二方面,本申请实施例提供了一种通信方法,该方法可以由终端设备执行,或者,也可以由终端设备的组成部件(例如芯片或者电路)执行,对此不作限定。该方法包括:

发送第一信息,所述第一信息包括业务信息;接收第一指示信息,所述第一指示信息指示一个或多个缓存状态报告BSR格式,所述BSR格式由所述第一信息确定,所述BSR格式中时延信息占用的比特数为N,所述BSR格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为M,所述时延信息为所述缓存数据的时延信息,所述N和所述M均为正整数。

本申请实施例中,终端设备可以向网络设备上报其业务信息,以便于网络设备能够基于该业务信息配置带时延信息的BSR格式,使得终端设备上报的BSR中携带缓存数据的时延信息,进而使得网络设备能够基于缓存数据的时延信息实现时延感知的调度,从而保证能够满足缓存数据的时延需求。

在一种可能的实现方式中,所述时延信息包括第一时刻相较于第二时刻的时延,所述第一时刻为所述

缓存数据到达如下任一项的时刻：媒体介入控制 MAC 层、服务数据适配协议 SDAP 层、分组数据汇聚协议 PDCP 层、无线链路控制 RLC 层；第二时刻为所述 BSR 格式的 BSR 所在的时隙的起始时刻。

本申请实施例中，缓存数据的时延可以包括缓存数据到达 MAC 层或 SDAP 层或 PDCP 层或 RLC 层到 BSR 所在的时隙的起始时刻。终端设备可以通过该 BSR 格式的 BSR 上报缓存数据的时延，从而使得网络设备能够基于缓存数据的时延实现时延感知的调度，从而能够满足缓存数据的时延需求。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个 BSR 格式包括第一格式和/或第二格式，所述第一格式中所述 N 小于所述 M，所述第二格式中所述 N 大于所述 M。

本申请实施例中，上述第一格式中 N 小于 M，即第一格式中时延信息占用的比特数小于用于指示缓存数据的数据量的比特数，因此在第一格式中缓存数据的量化精度更高。第二格式中 N 大于 M，即第二格式中时延信息占用的比特数大于用于指示缓存数据的数据量的比特数，因此在第二格式中时延信息的量化精度更高。网络设备可以基于第一信息确定该第一格式和第二格式，使得第一格式或第二格式与终端设备的业务信息相匹配，使得终端设备能够基于该第一格式和第二格式更合理地上报 BSR。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个 BSR 格式包括所述第一格式和所述第二格式，所述方法还包括：

发送 BSR，所述 BSR 的格式基于所述第一指示信息、所述缓存数据的数据量或所述时延信息确定。

本申请实施例中，该 BSR 的格式可以由第一指示信息和缓存数据的数据量确定，或者该 BSR 的格式由第一指示信息和时延信息确定。网络设备可以通过第一指示信息为终端设备配置第一格式和第二格式。终端设备在业务过程中，可以基于缓存数据的数据量或时延信息从第一格式和第二格式中选择一个 BSR 格式上报 BSR。本申请中，网络设备可以通过第一指示信息向终端设备配置多个 BSR 格式，如第一格式和第二格式，以便于终端设备在进行业务过程中能够从该多个 BSR 格式中选择合适的 BSR 格式上报 BSR，从而使得终端设备能够更合理地上报 BSR。

在一种可能的实现方式中，在所述缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下，所述 BSR 的格式为所述第二格式；或者，在所述缓存数据的缓存量小于或等于第一阈值的情况下，所述 BSR 的格式为所述第一格式；或者，在所述时延信息指示的时延大于第二阈值的情况下，所述 BSR 的格式为所述第二格式；或者，在所述时延信息指示的时延小于或等于第二阈值的情况下，所述 BSR 的格式为所述第一格式。

本申请实施例中，第一阈值与第二阈值可以由网络设备配置或协议规定的。在缓存数据的数据量较大，如缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下，终端设备传输该缓存数据需要的时间越长。为了避免缓存数据的时延超过 PDB，可以通过第二格式的 BSR 实现对缓存数据的时延进行精细化上报。或者，在缓存数据的时延较大，如缓存数据的时延大于第二阈值的情况下，为了避免缓存数据的时延超过 PDB，可以启用第二格式的 BSR 实现对缓存数据的时延进行精细化上报。或者，在缓存数据的数据量小于或等于第一阈值，或者缓存数据的时延小于或等于第二阈值的情况下，终端设备可以通过第一格式的 BSR 实现对缓存数据的数据量的精细化上报，使得网络设备能够基于该 BSR 进行精细化调度。

在一种可能的实现方式中，所述第一指示信息用于指示一个 BSR 格式中的所述 N 或所述 M。

本申请实施例中，网络设备可以基于第一信息确定一个 BSR 格式中时延信息占用的比特数以及用于指示缓存数据的数据量的比特数，并通过第一指示信息指示该时延信息占用的比特或用于指示缓存数据的数据量的比特数，使得终端设备上报 BSR 所使用的 BSR 格式能够与终端设备的业务相匹配，进而使得终端设备能够更合理地上报 BSR。

在一种可能的实现方式中，所述 N 与所述 M 之和为第一数值。

本申请实施例中，第一数值可以为 5 或 8，即上述一个或多个 BSR 格式中通过第一数值的比特数指示时延信息与缓存数据的数据量，从而能够节省上报 BSR 所需的比特数。

在一种可能的实现方式中，所述 BSR 格式中的所述时延信息用于指示至少一个时延，所述至少一个时延中的一个时延用于指示一个逻辑信道 LCH 中缓存数据的时延。

本申请实施例中，时延信息可以由时延字段承载，BSR 格式中可以包括至少一个时延字段，每个时延字段用于指示一个逻辑信道的缓存数据的时延信息，从而使得终端设备能够通过一个 BSR 上报至少一个逻辑信道的缓存数据的时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述一个时延占用的比特数为 8。

在一种可能的实现方式中，时延的单位包括如下任一项：时隙、上行时隙、毫秒。

在一种可能的实现方式中，所述业务信息包括如下至少一项：业务数据的码率、帧率、帧大小均值、脉冲时间。

第三方面，本申请实施例提供一种通信装置，用于执行第一方面或任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第一方面或任意可能的实现方式中的方法的单元。示例性的，该通信装置可以是用于执行第一方面或任意可能的实现方式中的方法的网络设备或网络设备的组成部件（例如芯片或者电路）或能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件等。

第四方面，本申请实施例提供一种通信装置，用于执行第二方面或任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第二方面或任意可能的实现方式中的方法的单元。示例性的，该通信装置可以是用于执行第二方面或任意可能的实现方式中的方法的终端设备或终端设备的组成部件（例如芯片或者电路）等。

第五方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于执行上述第一方面或任意可能的实现方式所示的方法。或者，该处理器用于执行存储器中存储的程序，当该程序被执行时，上述第一方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。示例性的，该通信装置可以是用于执行第一方面或任意可能的实现方式中的方法的网络设备或网络设备的组成部件（例如芯片或者电路）或能实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件等。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之外。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之内。

本申请实施例中，处理器和存储器还可以集成于一个器件中，即处理器和存储器还可以被集成在一起。

在一种可能的实现方式中，通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信号或发送信号。

第六方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于执行上述第二方面或任意可能的实现方式所示的方法。或者，处理器用于执行存储器中存储的程序，当该程序被执行时，上述第二方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。示例性的，该通信装置可以是用于执行第二方面或任意可能的实现方式中的方法的终端设备或终端设备的组成部件（例如芯片或者电路）等。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之外。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之内。

在本申请实施例中，处理器和存储器还可以集成于一个器件中，即处理器和存储器还可以被集成在一起。

在一种可能的实现方式中，通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信号或发送信号。

第七方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；接口，用于输入第一信息；逻辑电路，用于基于第一信息确定一个或多个 BSR 格式；接口，还用于输出第一指示信息。

可理解，关于该第一信息、一个或多个 BSR 格式以及第一指示信息的说明可以参考第一方面或任意可能的实现方式所示的方法，这里不再一一详述。

第八方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；接口，用于输出第一信息以及输入第一指示信息。

可理解，关于第一信息和第一指示信息的说明可以参考第二方面或任意可能的实现方式所示的方法，这里不再一一详述。

第九方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行，或者使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或计算机代码，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行，或者使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括网络设备和终端设备，所述网络设备用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法，所述终端设备用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。

附图说明

以下对本申请实施例涉及到的附图进行介绍。

图 1 是本申请实施例提供的一种 5G 网络架构的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种 WiFi 通信系统的结构示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种动态调度的流程示意图；
图 4 是本申请实施例提供的一种动态调度的场景示意图；
图 5 是本申请实施例提供的一种通信方法的交互示意图；
图 6A 和图 6B 是本申请实施例提供的一种 BSR 格式的结构示意图；
图 7 是本申请实施例提供的另一种通信方法的交互示意图；
图 8A-图 8C 是本申请实施例提供的另一种 BSR 格式的结构示意图；
图 9 为本申请实施例提供的又一种通信方法的交互示意图；
图 10A 和图 10B 是本申请实施例提供的又一种 BSR 格式的结构示意图；
图 11 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 12 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
图 13 为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。本申请实施例中“多个”是指两个或两个以上。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备等，没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元等，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。另外，字符“/”，如无特殊说明，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请提供的方法可以应用于各类通信系统，例如，可以是物联网（internet of things, IoT）系统、窄带物联网（narrow band internet of things, NB-IoT）系统、长期演进（long term evolution, LTE）系统，也可以是第五代（5th-generation, 5G）通信系统，以及未来通信发展中出现的新的通信系统（如 6G）等。

本申请提供的技术方案还可以应用于机器类通信（machine type communication, MTC）、机器间通信长期演进技术（long term evolution-machine, LTE-M）、设备到设备（device-to-device, D2D）网络、机器到机器（machine to machine, M2M）网络、物联网（internet of things, IoT）网络或者其他网络。其中，IoT 网络例如可以包括车联网。其中，车联网系统中的通信方式统称为车与任何事物（vehicle-to-everything, V2X, X 可以代表任何事物），例如，该 V2X 可以包括：车辆到车辆（vehicle to vehicle, V2V）通信，车辆与基础设施（vehicle to infrastructure, V2I）通信、车辆与行人之间的通信（vehicle to pedestrian, V2P）或车辆与网络（vehicle to network, V2N）通信等。示例性的，下文示出的图 1 中，终端设备与终端设备之间便可以通过 D2D 技术、M2M 技术或 V2X 技术通信等。

请参见图 1, 图 1 为 5G 网络架构的一种示例, 如图 1 所示, 该系统可以分为接入网和核心网 (core network, CN) 两部分。接入网用于实现无线接入有关的功能, 主要包括接入网络 (access network, AN) 设备 102, 接入网络设备包括了无线接入网络 (radio access network, RAN) 设备以及其它通过空口接入的设备 (比如 WiFi)。核心网主要包括以下几个关键逻辑网元 (或称为网络功能 (network function, NF)): 用户面功能 (user plane function, UPF) 103、接入及移动管理功能 (access and mobility management function, AMF) 105、会话管理功能 (session management function, SMF) 106、策略控制功能 (policy control function, PCF) 107、统一数据管理功能 (unified data management, UDM) 109。该系统还可以包括用户设备 (user equipment, UE) 101、数据网络 (data network, DN) 104、应用功能 (application function, AF) 108 和服务器 110 中的一项或多项。各网元之间的接口如图 1 中所示。应理解, 网元之间还可以采用服务化接口进行通信。

UE, 可以指接入通信系统, 且具有无线收发功能的终端或可设置于该终端的芯片或芯片系统, 也可以称为终端设备。终端设备可以经 AN 设备与一个或多个核心网 (core network, CN) 进行通信。终端设备可称为接入终端、终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线网络设备、用户代理或用户装置。终端设备可以部署在陆地上, 包括室内或室外、手持、穿戴或车载; 也可以部署在水面上, 如轮船上等; 还可以部署在空中, 例如部署在飞机、气球或卫星上等。终端设备可

以是手机 (mobile phone)、平板电脑 (Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、头显扩展现实 (eXtended Reality, XR) 眼镜、视频播放器、全息投影仪、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、客户终端设备 (customer-premises equipment, CPE) 等等。可理解, 该终端设备还可以是未来 6G 网络中的终端设备或者未来演进的 PLMN 中的终端设备等。

AN 设备, 可以指接入通信系统, 且具有无线收发功能的网络设备或可设置于该网络设备的芯片或芯片系统。AN 设备是一种将终端设备接入到无线网络的设备, 也可以称为接入网设备、网络设备、RAN 节点等, 具体可以为基站。基站可以包括各种形式的基站, 例如: 宏基站, 微基站 (也称为小站), 中继站, 接入点等。具体可以为: 无线局域网 (wireless local area network, WLAN) 中的接入点 (access point, AP), 全球移动通信系统 (global system for mobile communications, GSM) 或码分多址接入 (code division multiple access, CDMA) 中的基站 (base transceiver station, BTS), 也可以是宽带码分多址 (wideband code division multiple access, WCDMA) 中的基站 (NodeB, NB), 还可以是 LTE 中的演进型基站 (Evolved Node B, eNB 或 eNodeB), 或者中继站或接入点, 或者车载设备、可穿戴设备以及 5G 系统中的下一代节点 B (the next generation Node B, gNB)、未来演进的公用陆地移动网 (public land mobile network, PLMN) 网络中的基站、开放接入网 ORAN (open RAN, ORAN) 系统中的接入网设备或者接入网设备的模块或者未来移动通信系统中的基站或 WiFi 系统中的接入节点等。

可选的, 在接入网设备的一些部署中, 接入网设备可以包括集中式单元 (centralized unit, CU) 和分布式单元 (distributed unit, DU) 等。在接入网设备的另一些部署中, CU 还可以划分为 CU-控制面 (control plane, CP) 和 CU-用户面 (user plan, UP) 等。在接入网设备的又一些部署中, 接入网设备还可以是天线单元 (radio unit, RU) 等。在接入网设备的又一些部署中, 接入网设备还可以是开放的无线接入网 (open radio access network, ORAN) 架构等, 本申请实施例对于接入网设备的具体部署方式不限定。示例性的, 在接入网设备是 ORAN 架构时, 本申请实施例所示的接入网设备可以是 ORAN 中的接入网设备, 或者是接入网设备中的模块等。在 ORAN 系统中, CU 还可以称为开放 (open, O) -CU, DU 还可以称为 O-DU, CU-CP 还可以称为 O-CU-CP, CU-UP 还可以称为 O-CU-UP, RU 还可以称为 O-RU。

UDM, 具备管理用户的签约数据, 生成用户的认证信息等功能。

AMF, 主要负责 UE 的注册管理、UE 的连接管理、UE 的可达性管理、UE 的接入授权和接入鉴权、UE 的安全功能, UE 的移动性管理, 网络切片 (network slice) 选择, SMF 选择等功能。AMF 作为 N1/N2 接口信令连接的锚点并为 SMF 提供 N1/N2 接口会话管理 (session management, SM) 消息的路由, 维护和管理 UE 的状态信息。AMF 是 5G 系统中的一种移动管理网元。

SMF, 主要负责 UE 会话管理的所有控制面功能, 包括 UPF 的选择与控制, 网络互连协议 (internet protocol, IP) 地址分配及管理, 会话的服务质量 (quality of service, QoS) 管理, 从 PCF 获取策略与计费控制 (policy and charging control, PCC) 策略等。SMF 还作为非接入层 (non-access stratum, NAS) 消息中 SM 部分的终结点。

PCF, 具备向控制面功能实体提供策略规则等功能。

AF, 可以是应用服务器, 其可以属于运营商, 也可以属于第三方。

UPF, 主要负责对用户报文进行处理, 如转发、计费等, 可以作为协议数据单元 (protocol data unit, PDU) 会话 (session) 连接的锚定点, 即 PDU 会话锚点 (PDU session anchor, PSA), 负责对 UE 的数据报文过滤、数据传输/转发、速率控制、生成计费信息、用户面 QoS 处理、上行传输认证、传输等级验证、下行数据包缓存及下行数据通知触发等。UPF 还可以作为多宿主 (multi-homed) PDU 会话的分支点。

DN, 为用户提供数据传输服务的网络, 例如, IP 多媒体业务 (IP Multi-media service, IMS)、互联网等。DN 中可以包括应用服务器 (application server, AS), AS 是一种软件框架, 提供一个应用程序运行的环境, 用于为应用程序提供安全、数据、事务支持、负载均衡大型分布式系统管理等服务。UE 通过与 AS 通信获取应用报文。需要说明的是, 上述 AF 为 AS 的控制面。

服务器, 用于视频源编解码, 渲染等, 可以通过网络传输与 UE 进行数据交互。网络传输包括 DN (例如固网)、LTE/5G 以及下一代空口 6G 的核心网 (例如 UPF 网元) 和 AN。

可理解, 本申请提供的方法不仅可以应用于如图 1 所示的通信系统, 还可以应用于如图 2 所示的通信系统。

请参阅图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种 WiFi 通信系统的示意图。如图 2 所示，该 WiFi 通信系统包括云服务器、固网、WiFi 路由器/AP/机顶盒以及 UE，云端服务器将通过固网、WiFi 路由器/AP/机顶盒传送到 UE（XR 设备）的 XR 媒体数据或者普通视频。

下文示出的各个实施例可以适用于图 1 所示的通信系统，也可以适用于图 2 所示的通信系统，对此，下文不再赘述。

在 5G 网络中，动态调度是指调度器在每个时隙使用控制信息指示 UE 发送数据。动态调度方式可以灵活根据业务需求快速变化，上行动态调度的流程如图 3 所示，下面对图 3 的各个步骤进行说明：

301，终端设备发送调度请求（scheduling request，SR），相应的，网络设备接收该 SR。

示例性地，终端设备在有数据需要发送时，在物理上行链路控制信道（physical uplink control channel，PUCCH）上发送该 SR，以向网络设备请求上行授权。该 SR 可以通过 1 个比特（bit）指示终端设备是否有数据传输。例如，在该 1 个比特的取值为 1 时，该 SR 指示终端设备有数据传输。

示例性地，终端设备可以以逻辑信道（logical channel，LCH）为粒度发送 SR，即终端设备可以通过一个 SR 用于指示一个 LCH 中是否有数据传输。每个 LCH 的 SR 发送资源（例如 SR 发送周期、偏移等）可以不相同，即可以单独配置每个 LCH 的 SR 发送资源。

示例性地，终端设备在发送该 SR 之后的一段时间内未接收到网络设备的上行授权的情况下，终端设备可以重新发送 SR。

举例来说，终端设备的两个 LCH（LCH 1 和 LCH 2）的 SR 发送资源配置如图 4 所示，LCH 1 的 SR 发送资源可以包括时隙 0、时隙 4、时隙 8、时隙 12、时隙 16（图 4 中用斜线框示出），LCH 2 的 SR 发送资源可以包括时隙 2、时隙 6、时隙 10、时隙 14（图 4 中用灰色框示出）。若在时隙 4 时有 LCH 2 中有缓存数据需要传输，则终端设备在时隙 4 的下一个 SR 发送资源（即时隙 6）发送 LCH 2 对应的 SR。若终端设备发送该 SR 之后未接收到网络设备的上行授权，则在时隙 10 重选发送 SR。

302，网络设备发送上行授权（uplink grant，UL Grant）信息，相应的，终端设备接收该上行授权信息。

示例性地，该上行授权信息指示终端设备传输缓冲状态报告（buffer status report，BSR）所使用的传输资源和/或终端设备传输上行数据所使用的传输资源。网络设备接收到 SR 之后，响应于该 SR，并通过物理下行链路控制信道（physical downlink control channel，PDCCH）下发上行授权信息。例如，网络设备可以通过下行控制信息（downlink control information，DCI）格式（format）0₀ 或 DCI 格式 0₁ 承载该上行授权信息。

示例性地，网络设备基于 SR 确定终端设备有数据传输后，可以按照一个较小的、固定的数据量对该终端设备进行调度。

303，终端设备发送数据和 BSR，相应的，网络设备接收数据和 BSR。

示例性地，该上行授权信息可以指示终端设备在物理上行链路共享信道（physical uplink shared channel，PUSCH）资源上发送数据。终端设备接收到该上行授权信息之后，基于该上行授权信息指示的 PUSCH 资源发送数据和 BSR。该 BSR 用于向网络设备指示终端设备的缓存数据的数据量，即该 BSR 用于指示终端设备还需要发送的数据的数据量。网络设备可以根据该 BSR 指示的缓存数据的数据量对该终端设备进行资源调度。例如，在该 BSR 指示的缓存数据的数据量大于 0 的情况下，网络设备通过 PDCCH 向终端设备发送调度信息，以指示终端设备在 PUSCH 资源上传输上行数据。举例来说，如图 4 所示，终端设备在时隙 13 上接收到了网络设备的上行授权信息，该上行授权信息指示终端设备在时隙 15 上传输数据，则终端设备在时隙 15 上发送数据以及 BSR。

在上述动态调度的过程中，终端设备在有缓存数据需要发送时，需要先向网络设备上报 SR 以及 BSR，网络设备再基于 BSR 发送传输资源，会导致数据的时延需求无法满足。例如，在时分双工（time division duplex，TDD）系统中，终端设备在上行时隙（up slot，U slot）发送 SR 和 BSR，网络设备在上行时隙接收 SR 和 BSR，而终端设备的缓存数据的到达时间可能早于该上行时隙，从而使得网络设备无法准确地感知该数据到达的准确时间，会导致数据的时延需求无法满足。例如，在上下行时隙配置为 DDDSU 的 TDD 系统中，即时隙配比为 3 个全下行时隙（D），1 个上下行混合的时隙（S），1 个全上行时隙。若数据在前三个时隙（下行时隙（DDD））达到，则终端设备需要在第五个时隙（上行时隙（U））发送 SR 或 BSR，因此，若网络设备以接收或发送该 SR 或 BSR 的时间为数据到达时间，则最大误差可以达到 5 个时隙（slot）。在 30kHz 的子载波间隔下，时延误差为 2.5 毫秒（millisecond，ms）。

又如，若网络设备以接收或发送该 SR 或 BSR 的时间为数据到达时间，并按照 5G 服务质量（quality of service，QoS）标识（5G QoS Identifier，5QI）对应的分组数据包时延预算（packet delay budget，PDB）进行调

度,则可能导致数据的时延(delay)时间可能超过PDB,从而无法满足数据的时延需求。若网络设备将一个上行时隙作为数据的到达时间,则会导致终端设备少一次调度机会,降低了终端设备在要求的时延内正确接收到的数据量降低,可能导致终端设备不满足正确接收到的数据量的阈值条件,从而导致小区内满足正确接收到的数据量的阈值条件的终端设备的数量下降,损失小区的用户容量性能。

鉴于此,本申请实施例提供一种通信方法、通信装置及通信系统,能够实现时延感知的调度,从而能够满足缓存数据的时延需求。本申请实施例提供的方法可以应用于如图1或图2所示的通信系统。或者,该方法可以应用于终端设备和网络设备,该终端设备可以是前文描述的终端设备。该网络设备可以是前文描述的网络设备。

可以理解,本申请中的交互示意图以网络设备和终端设备作为该交互示意图的执行主体为例来示意该方法,但本申请并不限制该交互示意图的执行主体。例如,交互示意图中的网络设备也可以是支持该网络设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器,还可以是能够实现全部或部分网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件;交互示意图中的终端设备也可以是支持该终端实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器。

本申请实施例中,“向... (终端) 发送信息”可以理解为该信息的目的端是终端,可以包括直接或间接的向终端发送信息。“从... (终端) 接收信息”可以理解为该信息的源端是终端,可以包括直接或间接的从终端接收信息。信息在信息发送的源端和目的端之间可能会被进行必要的处理。例如在信息发送的源端可以对信息进行编码、调制、功率匹配、资源映射中的一项或多项处理等。又例如在接收信息的目的端可以对信息进行解资源映射、解调、解码中的一项或多项处理等。本申请中类似的表述可做类似理解,此处不再赘述。

请参见图5,图5为本申请实施例提供的一种通信方法的交互示意图。如图5所示,该方法包括如下步骤。

501,终端设备发送第一信息,相应的,网络设备接收第一信息,该第一信息包括业务信息。

示例性地,终端设备可以通过用户辅助信息(UE assistance information, UAI)信令向网络设备发送该第一信息。该业务信息可以为终端设备的业务数据的速率相关信息。例如,该业务信息可以包括业务数据的码率、帧率、帧大小均值、脉冲时间(burst length)等。在XR业务中,该业务数据可以包括视频数据,图像数据等。

502,网络设备基于第一信息确定一个或多个BSR格式,该BSR格式中时延信息占用的比特数为N,所述BSR格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为M,所述时延信息为所述缓存数据的时延信息,所述N和所述M均为正整数。

示例性地,缓存数据的时延信息可以包括缓存数据的等待时延。例如,缓存数据的时延信息可以包括缓存数据从协议栈的高层到低层的处理时延以及等待时延。

示例性地,缓存数据的时延信息可以包括第一时刻相较于第二时刻的时延,所述第一时刻为所述缓存数据到达如下任一项的时刻:媒体接入控制(media access control, MAC)层、服务数据适配协议(service data adaptation protocol, SDAP)层、分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol, PDCP)层、无线链路控制(radio link control, RLC)层;第二时刻为所述BSR格式的BSR所在的时隙的起始时刻。或者,该第二时刻也可以为BSR格式的BSR所在的时隙的终止时刻,或者该BSR所在的时隙上的任意时刻。

示例性地,上述第一时刻相较于第二时刻的时延的单位可以是时隙、上行时隙、毫秒中的任一种。即该时延信息用于指示从缓存数据到达MAC层或SDAP层或PDCP层或RLC层起到BSR所在的时隙所经过的时隙或上行时隙或毫秒的数量。

示例性地,上述BSR格式中包括时延信息,也可以称为带时延信息的BSR格式(BSR-with-delay)。带时延信息的BSR格式的BSR用于上报终端设备的缓存数据的数据量以及该缓存数据的时延信息,在该BSR格式中时延信息占用的比特数为N,用于指示缓存数据的数据量的比特数为M。可理解,上述N和M可以是针对该一个或多个BSR格式中的一个BSR格式进行说明的。在一个或多个BSR格式包括多个BSR格式的情况下,不同的BSR格式中N或M可以不相同。

示例性地,网络设备可以基于终端设备的业务信息为终端设备配置一个或多个带时延信息的BSR格式。网络设备基于终端设备的业务信息确定一个或多个BSR格式中时延信息占用的比特数(即N)或用于指示缓存数据的数据量的比特数(即M)。

示例性地,上述BSR格式可以包括时延(delay)字段,该时延字段用于承载缓存数据的时延信息。该BSR格式包括LCH标识(Identifier, ID)字段、缓存大小(buffer size, BS)字段以及时延字段。该BSR格式中时延字段与BS字段或LCH ID字段相邻。该LCH ID字段用于指示LCH的标识,BS字段用

于指示该 LCH 的缓存数据的数据量, 时延字段用于指示该 LCH 的缓存数据的时延信息。网络设备确定一个或多个 BSR 格式中时延信息占用的比特数, 即网络设备确定该一个或多个 BSR 格式中时延字段占用的比特数。网络设备确定一个或多个 BSR 格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数, 即网络设备确定该一个或多个 BSR 格式中 BS 字段占用的比特数。

在一种可能的实现方式中, 上述 BSR 格式中的所述时延信息可以指示至少一个时延, 该至少一个时延中的一个时延用于指示一个 LCH 中缓存数据的时延。示例性地, 该 BSR 格式中包括至少一个时延字段, 该至少一个时延字段中的一个时延字段用于指示一个 LCH 中的缓存数据的时延。示例性地, 一个时延字段可以占用 8 个比特。该 BSR 格式的 BSR 可以用于上报终端设备的一个或多个 LCH 的缓存数据的数据量以及该一个或多个 LCH 的缓存数据的时延信息。例如, 该 BSR 格式中可以包括一个或多个 LCH ID 字段、一个或多个 BS 字段以及一个或多个时延字段。该一个或多个 LCH ID 字段中每个 LCH ID 字段分别指示一个或多个 LCH 中每个 LCH 的标识。该一个或多个 BS 字段中每个 BS 字段分别指示一个或多个 LCH 中每个 LCH 的缓存数据的数据量。该一个或多个时延字段中每个时延字段分别指示一个或多个 LCH 中每个 LCH 的缓存数据的数据量。举例来说, 该 BSR 格式可以如图 6A 所示, BSR 中可以包括 m 个 LCH ID 字段、m 个 BS 字段以及 m 个时延字段分别用于上报 m 个 LCH 的标识、缓存数据的数据量以及缓存数据的时延信息。其中, 第一个 LCH ID 字段用于指示第一个 LCH 的标识、第一个 BS 字段用于指示第一个 LCH 的缓存数据的数据量、第一个时延字段用于指示第一个 LCH 的缓存数据的时延信息; 第 m 个 LCH ID 字段用于指示第 m 个 LCH 的标识、第 m 个 BS 字段用于指示第 m 个 LCH 的缓存数据的数据量、第 m 个时延字段用于指示第 m 个 LCH 的缓存数据的时延信息。

在一些可能的实现方式中, 该时延字段可以指示时延的时延大小范围。示例性地, 网络设备可以将时延大小量化为多个时延大小范围, 每个时延大小范围对应一个索引。该时延字段用于指示第一时刻相较于第二时刻的时延所处的时延大小范围的索引。通过对时延大小进行量化, 通过时延字段指示时延大小范围, 从而使得 BSR 能够上报的时延范围不局限于时延字段占用的比特数, 使得 BSR 能够上报更大范围的时延。

示例性地, 该 BSR 格式可以包括长 BSR 格式和短 BSR 格式。在短 BSR 格式中, 一个 LCH ID 字段占用 3 个比特, 一个 BS 字段占用 5 个比特, 如图 6B。BS 字段的值指示的是 LCH 的缓存数据的数据量范围, MAC 层将 LCH 的实际缓存数据的数据量量化为 32 个数据量范围。BS 字段的值为 LCH 的数据量范围的索引, 用于指示 LCH 的缓存数据量范围。数据量范围的索引与数据量范围之间的映射关系如表 1 所示。如表 1 所示, BS 值(BS value)表示数据量范围, 单位为字节, 一个索引对应一个数据量范围, 索引(index)表示对应的 BS 字段的值。举例来说, 假设 LCH 的缓存数据的数据量为 100 字节, 所属的数据量范围为 $74 < BS \leq 102$, 对应的索引为 8, 对应的 BS 字段的值为 “01000”。

表 1

索引	BS 值	索引	BS 值	索引	BS 值	索引	BS 值
0	0	8	≤ 102	16	≤ 1446	24	≤ 20516
1	≤ 10	9	≤ 142	17	≤ 2014	25	≤ 28581
2	≤ 14	10	≤ 198	18	≤ 2806	26	≤ 39818
3	≤ 20	11	≤ 276	19	≤ 3909	27	≤ 55474
4	≤ 28	12	≤ 384	20	≤ 5446	28	≤ 77284
5	≤ 38	13	≤ 535	21	≤ 7587	29	≤ 107669
6	≤ 53	14	≤ 745	22	≤ 10570	30	≤ 150000
7	≤ 74	15	≤ 1038	23	≤ 14726	31	> 150000

在长 BSR 格式中, 一个 LCH ID 字段占用 8 个比特, 一个 BS 字段占用 8 比特, 如图 6A 所示。LCH 的缓存数据的数据量范围的索引与 LCH 的数据量范围之间的映射关系如表 2 所示。如表 2 所示, BS 值表示缓存数据量范围, 单位为字节, 一个索引对应一个缓存数据量范围, 索引表示对应的 BS 字段的值。

表 2

索引	BS 值	索引	BS 值	索引	BS 值	索引	BS 值
0	0	64	≤ 560	128	≤ 31342	192	≤ 1754595
1	≤ 10	65	≤ 597	129	≤ 33376	193	≤ 1868488
2	≤ 11	66	≤ 635	130	≤ 35543	194	≤ 1989774

3	≤ 12	67	≤ 677	131	≤ 37850	195	≤ 2118933
4	≤ 13	68	≤ 720	132	≤ 40307	196	≤ 2256475
5	≤ 14	69	≤ 767	133	≤ 42923	197	≤ 2402946
6	≤ 15	70	≤ 817	134	≤ 45709	198	≤ 2558924
7	≤ 16	71	≤ 870	135	≤ 48676	199	≤ 2725027
8	≤ 17	72	≤ 926	136	≤ 51836	200	≤ 2901912
9	≤ 18	73	≤ 987	137	≤ 55200	201	≤ 3090279
10	≤ 19	74	≤ 1051	138	≤ 58784	202	≤ 3290873
11	≤ 20	75	≤ 1119	139	≤ 62599	203	≤ 3504487
12	≤ 22	76	≤ 1191	140	≤ 66663	204	≤ 3731968
13	≤ 23	77	≤ 1269	141	≤ 70990	205	≤ 3974215
14	≤ 25	78	≤ 1351	142	≤ 75598	206	≤ 4232186
15	≤ 26	79	≤ 1439	143	≤ 80505	207	≤ 4506902
16	≤ 28	80	≤ 1532	144	≤ 85730	208	≤ 4799451
17	≤ 30	81	≤ 1631	145	≤ 91295	209	≤ 5110989
18	≤ 32	82	≤ 1737	146	≤ 97221	210	≤ 5442750
19	≤ 34	83	≤ 1850	147	≤ 103532	211	≤ 5796046
20	≤ 36	84	≤ 1970	148	≤ 110252	212	≤ 6172275
21	≤ 38	85	≤ 2098	149	≤ 117409	213	≤ 6572925
22	≤ 40	86	≤ 2234	150	≤ 125030	214	≤ 6999582
23	≤ 43	87	≤ 2379	151	≤ 133146	215	≤ 7453933
24	≤ 46	88	≤ 2533	152	≤ 141789	216	≤ 7937777
25	≤ 49	89	≤ 2698	153	≤ 150992	217	≤ 8453028
26	≤ 52	90	≤ 2873	154	≤ 160793	218	≤ 9001725
27	≤ 55	91	≤ 3059	155	≤ 171231	219	≤ 9586039
28	≤ 59	92	≤ 3258	156	≤ 182345	220	≤ 10208280
29	≤ 62	93	≤ 3469	157	≤ 194182	221	≤ 10870913
30	≤ 66	94	≤ 3694	158	≤ 206786	222	≤ 11576557
31	≤ 71	95	≤ 3934	159	≤ 220209	223	≤ 12328006
32	≤ 75	96	≤ 4189	160	≤ 234503	224	≤ 13128233
33	≤ 80	97	≤ 4461	161	≤ 249725	225	≤ 13980403
34	≤ 85	98	≤ 4751	162	≤ 265935	226	≤ 14887889
35	≤ 91	99	≤ 5059	163	≤ 283197	227	≤ 15854280
36	≤ 97	100	≤ 5387	164	≤ 301579	228	≤ 16883401
37	≤ 103	101	≤ 5737	165	≤ 321155	229	≤ 17979324
38	≤ 110	102	≤ 6109	166	≤ 342002	230	≤ 19146385
39	≤ 117	103	≤ 6506	167	≤ 364202	231	≤ 20389201
40	≤ 124	104	≤ 6928	168	≤ 387842	232	≤ 21712690
41	≤ 132	105	≤ 7378	169	≤ 413018	233	≤ 23122088
42	≤ 141	106	≤ 7857	170	≤ 439827	234	≤ 24622972
43	≤ 150	107	≤ 8367	171	≤ 468377	235	≤ 26221280
44	≤ 160	108	≤ 8910	172	≤ 498780	236	≤ 27923336
45	≤ 170	109	≤ 9488	173	≤ 531156	237	≤ 29735875
46	≤ 181	110	≤ 10104	174	≤ 565634	238	≤ 31666069
47	≤ 193	111	≤ 10760	175	≤ 602350	239	≤ 33721553
48	≤ 205	112	≤ 11458	176	≤ 641449	240	≤ 35910462
49	≤ 218	113	≤ 12202	177	≤ 683087	241	≤ 38241455

50	≤ 233	114	≤ 12994	178	≤ 727427	242	≤ 40723756
51	≤ 248	115	≤ 13838	179	≤ 774645	243	≤ 43367187
52	≤ 264	116	≤ 14736	180	≤ 824928	244	≤ 46182206
53	≤ 281	117	≤ 15692	181	≤ 878475	245	≤ 49179951
54	≤ 299	118	≤ 16711	182	≤ 935498	246	≤ 52372284
55	≤ 318	119	≤ 17795	183	≤ 996222	247	≤ 55771835
56	≤ 339	120	≤ 18951	184	≤ 1060888	248	≤ 59392055
57	≤ 361	121	≤ 20181	185	≤ 1129752	249	≤ 63247269
58	≤ 384	122	≤ 21491	186	≤ 1203085	250	≤ 67352729
59	≤ 409	123	≤ 22885	187	≤ 1281179	251	≤ 71724679
60	≤ 436	124	≤ 24371	188	≤ 1364342	252	≤ 76380419
61	≤ 464	125	≤ 25953	189	≤ 1452903	253	≤ 81338368
62	≤ 494	126	≤ 27638	190	≤ 1547213	254	> 81338368
63	≤ 526	127	≤ 29431	191	≤ 1647644	255	Reserved

示例性的，上述表 1 和表 2 可以是协议规定的，也可以是网络设备配置的。

应理解的是，上述 LCH ID 字段占用的比特数或 BS 字段占用的比特数或时延字段占用的比特数仅为示例，不应理解为本申请的限制。应理解的是，表 1 和表 2 所示的 BS 字段的值与数据量范围的对应关系仅为示例，不应将表 1 和表 2 理解为本申请的限制。

在一些可能的实现方式中，网络设备也可以确定一个或多个 BSR 格式中各个格式中时延字段占用的比特数或 BS 字段占用的比特数之后，还可以基于终端设备的业务信息对终端设备的缓存数据的数据量或时延进行量化。例如，网络设备可以基于该业务信息确定终端设备的缓存数据的数据量的取值范围，并基于该取值范围与 BS 字段占用的比特数对缓存数据的数据量进行量化，使得 BS 字段占用的比特数与终端设备的缓存数据的数据量的取值范围相对应。示例性地，网络设备可以将缓存数据的数据量进行均匀量化或非均匀量化，得到 S1 个数据量范围。S1 满足： $S1 = 2^M$ ，其中，M 为 BS 字段占用的比特数。

又如，网络设备可以基于该业务信息确定终端设备的缓存数据允许的时延范围，并基于该缓存数据允许的时延范围与时延字段占用的比特数对时延进行量化，使得时延字段占用的比特数与缓存数据允许的时延范围相对应。示例性地，网络设备可以将时延大小进行均匀量化或非均匀量化，得到 S2 个时延大小范围。S2 满足： $S2 = 2^N$ ，其中，N 为时延字段占用的比特数。

本申请实施例中，BSR 可以是以 LCH 为粒度进行上报，也可以是以逻辑信道组(logical channel group, LCG)为粒度进行上报，即上述 LCH 可以替换为 LCG，上述 LCH ID 字段可以替换为 LCG ID 字段。例如，上述 BSR 格式中包括 LCG ID 字段、BS 字段以及时延字段。该 LCG ID 字段用于指示 LCG 的标识，BS 字段用于指示该 LCG 的缓存数据的数据量，时延字段用于指示该 LCG 的缓存数据的时延信息。为便于描述，下文中将 BSR 以 LCH 为粒度进行上报为例对本申请实施例进行介绍。

503，网络设备发送第一指示信息，相应的，终端设备接收该第一指示信息，该第一指示信息指示一个或多个 BSR 格式。

示例性地，网络设备可以通过 RRC 信令将该第一指示信息发送至终端设备。例如，该第一指示信息可以承载于 BSR 配置 (BSR-config) 信令中。即网络设备可以通过 BSR-config 信令配置上述一个或多个 BSR 格式。

在一种可能的实现方式中，网络设备还可以通过第二指示信息指示终端设备是否启用上述带时延信息的 BSR 格式上报 BSR。

示例性地，网络设备通过该第一指示信息为终端设备配置一个或多个带时延信息的 BSR 格式之后，再通过第二指示信息指示终端设备是否启用该带时延信息的 BSR 格式。示例性地，该第二指示信息可以通过 RRC 信令承载。例如，该第二指示信息可以包括 1 个比特，通过该 1 个比特的值指示终端设备是否启用带时延信息的 BSR 格式。

示例性地，该第二指示信息与该第一指示信息可以承载于同一 BSR 配置信令中。即网络设备通过第一指示信息为终端设备配置带时延信息的 BSR 格式的同时，还可以通过该第二指示信息指示终端设备是否启用该带时延信息的 BSR 格式上报 BSR。

示例性地，网络设备可以基于该终端设备的业务信息确定终端设备上报 BSR 时是否需要上报缓存数据

的时延信息。网络设备可以基于该业务信息确定终端设备的业务时延要求。在终端设备的业务时延要求较高的情况下，网络设备可以通过该第二指示信息指示终端设备启用带时延信息的 BSR 格式上报 BSR。在终端设备的业务时延要求不高的情况下，网络设备可以通过第二指示信息指示终端设备不启用带时延信息的 BSR 格式上报 BSR。

在一种可能的实现方式中，上述第二指示信息可以指示终端设备的多个 LCH 中的各个 LCH 是否启用带时延信息的 BSR 格式，即第二指示信息可以指示 BSR 格式的 BSR 中是否包括终端设备的各个 LCH 中的缓存数据的时延信息。示例性地，该第二指示信息可以包括第一比特位图，该第一比特位图中比特数与终端设备的 LCH 的数量相等。第一比特位图中的每位比特用于指示一个 LCH 是否启用带时延信息的 BSR 格式。举例来说，终端设备的 LCH 的数量为 4，该第一比特图的比特数为 4，该第一比特图的取值为 1001，则表示第一个 LCH 和第四个 LCH 启用带时延信息的 BSR 格式，第二个 LCH 与第三个 LCH 不启用带时延信息的 BSR 格式。在第一个 LCH 或第四个 LCH 中有缓存数据的情况下，终端设备上报的 BSR 中在第一个 LCH 或第四个 LCH 对应的 BS 字段之后还包括第一个 LCH 或第四个 LCH 对应的时延字段。在第二个 LCH 或第三个 LCH 中有缓存数据的情况下，终端设备上报的 BSR 中不包括第一个 LCH 或第四个 LCH 对应的时延字段。

示例性地，上述第一信息可以包括终端设备的多个 LCH 中各个 LCH 的业务信息，网络设备基于每个 LCH 的业务信息确定该 LCH 是否启用带时延信息的 BSR 格式。例如，对于进行时延要求较高的业务的 LCH 启用带时延信息的 BSR 格式，对于进行时延要求不高的业务的 LCH 可以不启用带时延信息的 BSR 格式，从而能够节省上报 BSR 所需要的比特数，避免资源的浪费。在该种实现方式中，网络设备可以分别对终端设备的多个 LCH 中的各个 LCH 对应的 BSR 格式进行配置，从而能够合理地分配资源，避免资源的浪费。

在一种可能的实现方式中，图 5 所示的方法还可以包括步骤 504。

504，终端设备发送 BSR，相应的，网络设备接收 BSR，该 BSR 的格式由第一指示信息指示。

示例性地，在第一指示信息指示一个 BSR 格式的情况下，终端设备基于该 BSR 格式生成 BSR。在第一指示信息指示多个 BSR 格式的情况下，终端设备可以基于缓存数据的数据量或时延信息从该多个 BSR 格式中选择一个 BSR 格式生成该 BSR。例如，终端设备在 LCH 中有缓存数据需要传输时，基于有缓存数据的 LCH 的标识和缓存数据的数据量以及该缓存数据的时延信息确定 BSR 格式中各个字段的取值，生成 BSR。

示例性地，终端设备可以通过 MAC 层的 MAC 控制单元（control element, CE）上报 BSR。

示例性地，网络设备可以基于该时延信息指示的时延大小确定该终端设备的调度优先级。例如，该时延信息指示的时延越大，该终端设备的调度优先级越高，网络设备在进行资源调度时优先为该终端设备调度相应的传输资源。

本申请实施例中，网络设备可以基于终端设备的业务信息为终端设备配置带时延信息的 BSR 格式，使得终端设备上报的 BSR 中携带缓存数据的时延信息，以便于网络设备能够基于缓存数据的时延信息实现时延感知的调度，从而能够满足缓存数据的时延需求，从而保证终端设备在要求的时延内能够正确接收到的数据量，能够提升用户体验，以及提升小区的用户容量。

请参见图 7，图 7 为本申请实施例提供的另一种通信方法的交互示意图。如图 7 所示，该方法包括但不限于如下步骤。

701，终端设备发送第一信息，相应的，网络设备接收第一信息，该第一信息包括业务信息。

可理解，关于该第一信息的具体说明可以参见图 5 中的相关描述，这里不再详述。

702，网络设备基于第一信息确定 BSR 格式中时延信息占用的比特数或 BS 字段占用的比特数。

上述 BSR 格式中时延信息占用的比特数为 N，该 BSR 格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为 M，即网络设备基于第一信息确定 N 或 M。

示例性地，该 BSR 格式包括 BS 字段和时延字段，该 BS 字段用于指示缓存数据的数据量，该时延字段用于承载该时延信息。网络设备基于第一信息确定 BSR 格式中 N 或 M，即网络设备基于第一信息确定 BS 字段占用的比特数或时延字段占用的比特数。示例性地，网络设备可以基于 BS 字段占用的比特数确定对 BS 字段的值与数据量范围的映射关系，即重新进行缓存数据的数据量均匀或非均匀量化。

示例性地，上述 N 与上述 M 之和为第一数值，或者说，时延字段占用的比特数与 BS 字段占用的比特数为第一数值。即该 BSR 格式中时延字段与 BS 字段共享第一数值的比特，网络设备可以基于第一信息将

其中 N 个比特分配给时延字段, 其中 M 个比特分配 BS 字段。例如, 网络设备可以基于业务的流量特征确定终端设备缓存数据的数据量的取值范围, 基于该数据量的取值范围为终端设备分配该时延字段和 BS 字段所占用的比特数。

示例性地, 该第一数值可以由协议规定或网络设备配置的, 例如, 该第一数值可以为 5 或 8, 即 N 和 M 的和可以为 5 或 8。示例性地, 在上述 BSR 格式为长 BSR 格式的情况下, 第一数值可以为 8。即在长 BSR 格式中 BS 字段和时延字段共同占用 8 个比特, LCH ID 占用 8 个比特, 如图 8A 所示。在 BSR 格式为短 BSR 格式的情况下, 第一数值可以为 5。即在短 BSR 格式中 BS 字段和时延字段共同占用 5 个比特, LCH ID 占用 3 个比特, 如图 8B 所示。

示例性地, 网络设备还可以基于第一信息对缓存数据的数据量进行量化, 或者对已存在的数据量范围进行调整。

举例来说, 在 AR 业务中, 按照上行 AR 视频传输基准测试实例 (case), 平均码率为 10 Mbps, 帧率为 60FPS, 帧大小服从截断的高斯分布 (truncated Gaussian distribution), 取值范围在 [50%, 150%] 之间。因此, AR 业务所处的 LCH 的缓存数据的最大值为 31250 字节 (byte)。按照表 2 所示的 LCH 的缓存数据的数据量范围的索引与 LCH 的数据量范围之间的映射关系, 可以通过索引 0 至索引 128 来指示 0~31250 字节的数据量范围。因此, 针对该 AR 视频业务, 可以将 7 个比特分配给 BS 字段, 1 个比特分配给时延字段, 该 BSR 格式可以如图 8C 所示。例如, 时延字段中的 1 比特的值为 0 的情况下, 表示该缓存数据的时延为 1 个上行时隙; 该 1 个比特的值为 1 的情况下, 表示该缓存数据的时延大于 1 个上行时隙。网络设备将 7 个比特分配给 BS 字段之后, 还可以将索引为 127 的数据量范围调整为 $27638 \leq 31250$, 或者将索引为 127 的数据量范围调整为 > 27638 。

703, 网络设备发送第一指示信息, 相应的, 终端设备接收该第一指示信息。该第一指示信息指示一个 BSR 格式中的 N 或 M, 即第一指示信息用于指示 BSR 格式中 BS 字段占用的比特数或时延字段占用的比特数。

可理解, N 和 M 的和为第一数值, 第一指示信息可以指示 N 或 M。终端设备可以基于该第一数值和第一指示信息分别确定 BS 字段和时延字段占用的比特数。例如, 第一指示信息指示 N, 终端设备可以使用第一数值减 N 得到 M。又如, 第一指示信息指示 M, 终端设备可以使用第一数值减 M 得到 N。

上述 BSR 格式中包括时延信息, 可以称为带时延信息的 BSR 格式。在一种可能的实现方式中, 网络设备还可以通过第二指示信息指示终端设备是否启用上述带时延信息的 BSR 格式上报 BSR。

可理解, 关于该第二指示信息的具体说明可以参考图 5 中的相关描述, 这里不再详述。

终端设备在 LCH 中有缓存数据需要传输时, 可以采用该第一指示信息和该第二指示信息所指示的 BSR 格式上报 BSR。例如, 终端设备基于第一指示信息确定带时延信息的 BSR 格式中 BS 字段和时延字段分别占用的比特数, 以及基于第二指示信息确定是否使用该带时延信息的 BSR 格式上报 BSR。

在该第二指示信息指示终端设备启用带时延信息的 BSR 格式时, 终端设备上报的 BSR 中时延字段和 BS 字段分别占用 N 个比特和 M 个比特; 在该第二指示信息指示终端设备不启用带时延信息的 BSR 格式时, 终端设备上报的 BSR 中不包括时延字段, 其 BS 字段占用的比特数为第一数值。

本申请实施例中, 网络设备可以基于第一信息确定一个 BSR 格式中时延信息占用的比特数以及用于指示缓存数据的数据量的比特数, 并通过第一指示信息指示该时延信息占用的比特或用于指示缓存数据的数据量的比特数, 使得终端设备上报 BSR 所使用的 BSR 格式能够与终端设备的业务相匹配, 进而使得终端设备能够更合理地上报 BSR。另外, BSR 格式中通过第一数值的比特数指示时延信息与缓存数据的数据量, 从而能够有效地节省上报 BSR 所需的比特数。

请参见图 9, 图 9 为本申请实施例提供的又一种通信方法的交互示意图。如图 9 所示, 该方法包括但不限于如下步骤。

901, 终端设备发送第一信息, 相应的, 网络设备接收第一信息, 该第一信息包括业务信息。

可理解, 关于该第一信息的具体说明可以参见图 5 中的相关描述, 这里不再详述。

902, 网络设备基于第一信息确定一个或多个 BSR 格式, 该一个或多个 BSR 格式包括第一格式和/或第二格式, 该第一格式和第二格式中时延信息占用的比特数为 N, 所述 BSR 格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为 M。

示例性地, 第一格式中 N 小于 M, 第二格式中 N 大于 M。或者, 第一格式中的 N 小于第二格式中的 N, 第一格式中的 M 大于第二格式的 M, 即第一格式中时延信息占用的比特数小于第二格式中时延信息占

用的比特数，第一格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数大于第二格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数。

上述第一格式中 N 小于 M ，即第一格式中时延信息占用的比特数小于用于指示缓存数据的数据量的比特数，因此在第一格式中缓存数据的量化精度更高。第二格式中 N 大于 M ，即第二格式中时延信息占用的比特数大于用于指示缓存数据的数据量的比特数，因此在第二格式中时延信息的量化精度更高。

示例性地，第一格式中的 N 和 M 的和为第一数值，第二格式中的 N 和 M 的和为第一数值。即上述第一格式和第二格式中时延信息占用的比特数和用于指示缓存数据的数据量的比特数的和为第一数值。该第一数值可以由协议规定或网络设备配置的，例如，该第一数值可以为 5 或 8。

示例性地，上述时延信息可以由时延字段承载，缓存数据的数据量可以由 BS 字段指示。即该时延字段占用的比特数为 N ，BS 字段占用的比特数为 M 。该时延字段与 BS 字段的比特数之和为第一数值。

示例性地，在第一格式和第二格式为长 BSR 格式的情况下，第一数值为 8，即该时延字段与 BS 字段的比特数之和为 8，如图 10A 所示。第一格式中的 N 小于第二格式中的 N 时，关于第一格式与第二格式中的 N 和 M 的一些可能的取值可以如表 3 所示。其中，第一格式的 (N, M) 表示第一格式中的 N 和 M 的取值，第二格式的 (N, M) 表示第二格式中的 N 和 M 的取值，例如第一格式的 (N, M) 为 $(1, 7)$ ，即第一格式中的 N 为 1， M 为 7。如表 3 所示，在第一格式中 N 为 1， M 为 7 的情况下，第二格式中的 (N, M) 可以为 $(2, 6)$ 、 $(3, 5)$ 、 $(4, 4)$ 、 $(5, 3)$ 、 $(6, 2)$ 、 $(7, 1)$ 中的任一个。

表 3

第一格式的 (N, M)	第二格式的 (N, M)
$(1, 7)$	$(2, 6)$ $(3, 5)$ $(4, 4)$ $(5, 3)$ $(6, 2)$ $(7, 1)$
$(2, 6)$	$(3, 5)$ $(4, 4)$ $(5, 3)$ $(6, 2)$ $(7, 1)$
$(3, 5)$	$(4, 4)$ $(5, 3)$ $(6, 2)$ $(7, 1)$
$(4, 4)$	$(5, 3)$ $(6, 2)$ $(7, 1)$
$(5, 3)$	$(6, 2)$ $(7, 1)$
$(6, 2)$	$(7, 1)$

示例性的，第一格式中 N 小于 M ，第二格式中 N 大于 M 时，第一格式的 (N, M) 可以为 $(1, 7)$ 、 $(2, 6)$ 、 $(3, 5)$ 中的任一项，第二格式的 (N, M) 可以为 $(5, 3)$ 、 $(6, 2)$ 、 $(7, 1)$ 中的任一项。

示例性地，在第一格式和第二格式为短 BSR 格式的情况下，第一数值可以为 5。第一格式和第二格式中 LCH ID 字段占用 3 比特，时延字段与 BS 字段的比特数之和为 5，如图 10B 所示。第一格式中的 N 小于第二格式中的 N 时，关于第一格式与第二格式中的 N 和 M 的一些可能的取值可以如表 4 所示。即第一格式中 N 为 1， M 为 4 时，第二格式的 N 和 M 可以取 $(2, 3)$ 、 $(3, 2)$ 、 $(4, 1)$ 中的一项。

表 4

第一格式的 (N, M)	第二格式的 (N, M)
$(1, 4)$	$(2, 3)$ $(3, 2)$ $(4, 1)$
$(2, 3)$	$(3, 2)$ $(4, 1)$
$(3, 2)$	$(4, 1)$

示例性地，在第一格式中 N 小于 M ，第二格式中 N 大于 M 时，第一格式中的 (N, M) 可以为 $(1, 4)$ 或 $(2, 3)$ ，第二格式中的 (N, M) 可以为 $(3, 2)$ 或 $(4, 1)$ 。

在一种可能的实现方式中，网络设备可以基于该第一信息分别确定上述第一格式和第二格式中的 N 或 M 。例如，网络设备基于终端设备的业务信息确定终端设备的缓存数据的数据量范围或缓存数据允许的时延范围为第一格式和第二格式分配 BS 字段占用的比特数以及时延字段占用的比特数。网络设备确定第一格式和第二格式中的 N 和 M 之后，可以通过第一指示信息为终端设备配置该第一格式和第二格式。

示例性地，网络设备确定该第一格式和第二格式中的 N 和 M 之后，还可以基于该第一信息分别确定第一格式和第二格式中 M 个比特的取值（即数据量范围的索引）与数据量范围之间的映射关系，以及确定第一格式和第二格式中 N 个比特的取值与时延大小范围之间的映射关系。

在该种实现方式中，网络设备可以为终端设备配置与终端设备的业务信息相匹配的多个 BSR 格式，以便于终端设备在进行业务过程中能够从该多个 BSR 格式中选择合适的 BSR 格式上报 BSR，从而使得终端设备能够更合理地上报 BSR。

在另一种可能的实现方式中，网络设备可以基于第一信息从第一格式和第二格式中确定一个 BSR 格式

为终端设备上报 BSR 所使用的 BSR 格式。示例性地，网络设备可以基于终端设备的业务信息确定该终端设备的缓存数据的数据量范围或时延要求或终端设备的业务类型。

例如，在终端设备的业务类型为对时延要求较高的业务类型的情况下，网络设备可以确定第二格式为终端设备上报 BSR 所使用的 BSR 格式，并通过第一指示信息向终端设备指示该第二格式。

又如，在终端设备的缓存数据的数据量范围较大，且该缓存数据对时延的要求不高的情况下，网络设备可以确定第一格式为终端设备上报 BSR 所使用的 BSR 格式，并通过第一指示信息向终端设备指示该第一格式。

在该种实现方式中，网络设备基于终端设备的业务信息为终端设备配置相应的 BSR 格式，使得终端设备能够更合理地上报 BSR。

903，网络设备发送第一指示信息，相应的，终端设备接收该第一指示信息，该第一指示信息指示第一格式和/或第二格式。即第一指示信息指示第一格式，或者第一指示信息指示第二格式，或者第一指示信息指示第一格式和第二格式。

在一些可能的实现方式中，图 9 所示的方法还包括步骤 904。

904，终端设备发送 BSR，相应的，网络设备接收该 BSR。

在一种可能的实现方式中，第一指示信息指示第一格式，或第一指示信息指示第二格式。终端设备在有缓存数据需要传输时，可以基于第一指示信息指示的 BSR 格式生成 BSR，并向网络设备上报该 BSR，以使网络设备能够基于该 BSR 中携带的时延信息进行调度。

示例性地，网络设备可以为终端设备预先配置该第一格式和第二格式，并通过该第一指示信息指示终端设备启用第一格式和第二格式中的一个 BSR 格式上报 BSR。例如，该第一指示信息可以包括 BS-时延优先级（BS-delay-priority）字段，在该 BS-时延优先级字段指示的值为 1（或 true）的情况下，该第一指示信息指示终端设备启用第一格式上报 BSR；在该 BS-时延优先级字段指示的值为 0（或 false）的情况下，第一指示信息指示终端设备启用第二格式上报 BSR。

在另一种可能的实现方式中，第一指示信息指示该第一格式和第二格式。终端设备在有缓存数据需要传输时，可以基于该缓存数据的数据量或时延信息从第一格式和第二格式中确定该 BSR 的格式。

示例性地，在缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下，BSR 的格式为第二格式；或者，在缓存数据的缓存量小于或等于第一阈值的情况下，BSR 的格式为第一格式；或者，在时延信息指示的时延大于第二阈值的情况下，BSR 的格式为第二格式；或者，在时延信息指示的时延小于或等于第二阈值的情况下，BSR 的格式为第一格式。

示例性地，上述第一阈值与第二阈值可以由协议规定或网络设备配置的。例如，该第一阈值与第二阈值可以是网络设备基于终端设备的业务信息确定。

示例性地，上述第一阈值与第一格式中的 M 相关。例如该第一阈值可以为按照数据量范围的索引与数据量范围的映射关系 M 个比特能够指示的最大缓存数据量。例如，在 M 为 6，即 BS 字段占用的比特数为 6 比特的情况下，按照表 2 中数据量范围的索引与数据量范围的映射关系，6 个比特能够指示的最大范围是 526 字节，则第一阈值可以为 526 字节。在缓存数据的数据量小于或等于 526 字节的情况下，终端设备确定该 BSR 的格式为第一格式。在缓存数据的数据量大于 526 字节的情况下，终端设备确定 BSR 的格式为第二格式。

可理解，在缓存数据的数据量较大，如缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下，终端设备传输该缓存数据需要的时间越长。为了避免缓存数据的时延超过 PDB，需要对缓存数据的时延进行精细化上报。因此，在缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下，终端设备可以使用第二格式上报 BSR，可以通过第二格式的 BSR 实现对缓存数据的时延进行精细化上报。或者，在缓存数据的时延较大，如缓存数据的时延大于第二阈值的情况下，为了避免缓存数据的时延超过 PDB，可以启用第二格式的 BSR 实现对缓存数据的时延进行精细化上报。或者，在缓存数据的数据量小于或等于第一阈值，或者缓存数据的时延小于或等于第二阈值的情况下，终端设备可以通过第一格式的 BSR 实现对缓存数据的数据量的精细化上报，使得网络设备能够基于该 BSR 进行精细化调度。

在该种实现方式中，终端设备确定 BSR 的格式之后，向网络设备发送第三指示信息，该第三指示信息用于指示 BSR 的格式。

本申请实施例中，网络设备可以为终端设备配置与终端设备的业务信息相匹配的多个 BSR 格式（如第一格式和第二格式），以便于终端设备在进行业务过程中能够基于缓存数据的数据量或时延大小从该多个 BSR 格式中选择合适的 BSR 格式上报 BSR，从而使得终端设备能够更合理地上报 BSR。

以下将介绍本申请实施例提供的通信装置。

本申请根据上述方法实施例对通信装置进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请中对模块的划分是示意性的，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。下面将结合图 11 至图 13 详细描述本申请实施例的通信装置。

图 11 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图，如图 11 所示，该通信装置包括处理单元 1101、发送单元 1102 以及接收单元 1103。

在本申请的一些实施例中，该通信装置可以是上文示出的网络设备。即图 11 所示的通信装置可以用于执行上文方法实施例中由网络设备执行的步骤或功能等。示例性的，该通信装置可以是波束成型发射设备或芯片等，本申请实施例对此不作限定。

接收单元 1103，用于接收第一信息；

处理单元 1101，用于确定一个或多个 BSR 格式；

发送单元 1102，用于发送第一指示信息。

可选的，接收单元 1103，还用于接收 BSR。

可理解，关于该第一信息、一个或多个 BSR 格式、第一指示信息以及 BSR 等的具体说明可以参考上文所示的方法实施例，如图 5、图 7、图 9 所示的方法的相关描述等，这里不再详述。

可理解，本申请实施例示出的处理单元、发送单元和接收单元的具体说明仅为示例，对于处理单元、发送单元和接收单元的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例，这里不再详述。

复用图 11，在本申请的另一些实施例中，该通信装置可以是上文示出的终端设备。即图 11 所示的通信装置可以用于执行上文方法实施例中由终端设备执行的步骤或功能等。示例性的，该通信装置可以是波束成型接收设备或芯片等，本申请实施例对此不作限定。

发送单元 1102，用于发送第一信息；

接收单元 1103，用于接收第一指示信息。

可选的，发送单元 1102，用于发送 BSR。

可理解，关于该第一信息、该第一指示信息以及 BSR 等的具体说明可以参考上文所示的方法实施例，如图 5、图 7、图 9 所示的方法的相关描述等，这里不再详述。

可理解，本申请实施例示出的接收单元、发送单元和处理单元的具体说明仅为示例，对于接收单元、发送单元和处理单元的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例，这里不再详述。

以上介绍了本申请实施例的网络设备和终端设备，以下介绍所述网络设备和终端设备可能的产品形态。应理解，但凡具备上述图 11 所述的网络设备的功能的任何形态的产品，或者，但凡具备上述图 11 所述的终端设备的功能的任何形态的产品，都落入本申请实施例的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的网络设备和终端设备的产品形态仅限于此。

图 11 所示的通信装置中，处理单元 1101 可以是一个或多个处理器，发送单元 1102 可以是发送器，接收单元 1103 可以是接收器，该发送单元和接收单元集成于一个器件，例如收发器。或者，处理单元 1101 可以是一个或多个处理器（或者处理单元 1101 可以是一个或多个逻辑电路），发送单元 1102 可以是输出接口，接收单元 1103 可以是输入接口，该输入接口和该输出接口可以集成于一个单元，例如输入输出接口。以下将详细说明。

在一种可能的实现方式中，图 11 所示的通信装置中，处理单元 1101 可以是一个或多个处理器，该发送单元 1102 和接收单元 1103 集成于一个器件，例如收发器。本申请实施例中，处理器和收发器可以被耦合等，对于处理器和收发器的连接方式，本申请实施例不作限定。

如图 12 所示，该通信装置 120 包括一个或多个处理器 1220 和收发器 1210。

示例性的，当该通信装置用于执行上述网络设备执行的步骤或方法或功能时，处理器 1220，用于确定一个或多个 BSR 格式；收发器 1210，用于接收第一信息以及发送第一指示信息。可选的，收发器 1210，还用于接收 BSR。

示例性的，当该通信装置用于执行上述终端设备执行的步骤或方法或功能时，收发器 1210，用于发送第一信息以及接收第一指示信息。可选的，收发器 1210，还用于发送 BSR。

可理解, 关于该第一信息、第一指示信息、一个或多个 BSR 格式以及 BSR 等的具体说明可以参考上文所示的方法实施例, 如图 5、图 7、图 9 所示的方法的相关描述等, 这里不再详述。

可理解, 对于处理器和收发器的具体说明还可以参考图 11 所示的处理单元、发送单元和接收单元的介绍, 这里不再赘述。

在图 12 所示的通信装置的各个实现方式中, 收发器可以包括接收机和发射机, 该接收机用于执行接收的功能(或操作), 该发射机用于执行发射的功能(或操作)。以及收发器用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。

可选的, 通信装置 120 还可以包括一个或多个存储器 1230, 用于存储程序指令和/或数据。存储器 1230 和处理器 1220 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式, 用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1220 可能和存储器 1230 协同操作。处理器 1220 可以执行存储器 1230 中存储的程序指令。可选的, 上述一个或多个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

本申请实施例中不限定上述收发器 1210、处理器 1220 以及存储器 1230 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 12 中以存储器 1230、处理器 1220 以及收发器 1210 之间通过总线 1240 连接, 总线在图 12 中以粗线表示, 其它部件之间的连接方式, 仅是进行示意性说明, 并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 12 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中, 处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列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, 可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成等。

本申请实施例中, 存储器可包括但不限于硬盘(hard disk drive, HDD)或固态硬盘(solid-state drive, SSD)等非易失性存储器, 随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM, EPROM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)或便携式只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)等等。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码, 并能够由计算机(如本申请示出的通信装置等)读和/或写的任何存储介质, 但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置, 用于存储程序指令和/或数据。

处理器 1220 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理, 以及对整个通信装置进行控制, 执行软件程序, 处理软件程序的数据。存储器 1230 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1210 可以包括控制电路和天线, 控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置, 例如触摸屏、显示屏, 键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

当通信装置开机后, 处理器 1220 可以读取存储器 1230 中的软件程序, 解释并执行软件程序的指令, 处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时, 处理器 1220 对待发送的数据进行基带处理后, 输出基带信号至射频电路, 射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时, 射频电路通过天线接收到射频信号, 将射频信号转换为基带信号, 并将基带信号输出至处理器 1220, 处理器 1220 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中, 所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置, 例如在分布式场景中, 射频电路和天线可以与独立于通信装置, 呈拉远式的布置。

可理解, 本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图 12 更多的元器件等, 本申请实施例对此不作限定。以上所示的处理器和收发器所执行的方法仅为示例, 对于该处理器和收发器具体所执行的步骤可参照上文介绍的方法。

在另一种可能的实现方式中, 图 11 所示的通信装置中, 处理单元 1101 可以是一个或多个逻辑电路, 发送单元 1102 可以是输出接口, 接收单元 1103 可以是输入接口, 该输入接口和该输出接口可以集成于一个单元, 例如输入输出接口。该输入输出接口, 又或者称为通信接口, 或者接口电路, 或接口等等。如图 13 所示, 图 13 所示的通信装置包括逻辑电路 1301 和接口 1302。即上述处理单元 1101 可以用逻辑电路 1301

实现，发送单元 1102 和接收单元 1103 可以用接口 1302 实现。其中，该逻辑电路 1301 可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统（system on chip, SoC）芯片等，接口 1302 可以为通信接口、输入输出接口、管脚等。示例性的，图 13 是以上述通信装置为芯片为例出的，该芯片包括逻辑电路 1301 和接口 1302。

本申请实施例中，逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式，本申请实施例不作限定。

示例性的，当通信装置用于执行上述网络设备执行的方法或功能或步骤时，逻辑电路 1301，用于确定一个或多个 BSR 格式；接口 1302，用于输入第一信息以及输出第一指示信息。可选的，接口 1302，还用于输入 BSR。

示例性的，当通信装置用于执行上述终端设备执行的方法或功能或步骤时，接口 1302，用于输出第一信息以及输入第一指示信息。可选的，接口 1302，还用于输出 BSR。

可理解，本申请实施例示出的通信装置可以采用硬件的形式实现本申请实施例提供的方法，也可以采用软件的形式实现本申请实施例提供的方法等，本申请实施例对此不作限定。

关于该第一信息、该第一指示信息、一个或多个 BSR 格式、BSR 等的具体说明可以参考上文所示的方法实施例，如图 5、图 7、图 9 所示的方法的相关描述等，这里不再详述。

对于图 13 所示的各个实施例的具体实现方式，还可以参考上述各个实施例，这里不再详述。

本申请实施例还提供了一种通信系统，该通信系统包括：网络设备和终端设备。网络设备和终端设备可以用于执行前述任一实施例中的方法（如图 5、图 7、图 9 等）。

此外，本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由网络设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由终端设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由网络设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由终端设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由网络设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由终端设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请实施例还提供一种芯片或芯片系统，包括：处理器，用于执行前述任一实施例中的方法（如图 5、图 7、图 9 等）。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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。另外，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、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例提供的方案的技术效果。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

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时，可以存储在一个计算机可读存储介质中。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可读存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，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。而前述的可读存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、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，可轻易想到变化或替换，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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种通信方法,其特征在于,所述方法应用于网络设备,包括:

接收第一信息,所述第一信息包括业务信息;

基于所述第一信息确定一个或多个缓存状态报告 BSR 格式,所述 BSR 格式中时延信息占用的比特数为 N,所述 BSR 格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为 M,所述时延信息为所述缓存数据的时延信息,所述 N 和所述 M 均为正整数;

发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述一个或多个 BSR 格式。

2.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述时延信息包括第一时刻相较于第二时刻的时延,所述第一时刻为所述缓存数据到达如下任一项的时刻:媒体接入控制 MAC 层、服务数据适配协议 SDAP 层、分组数据汇聚协议 PDCP 层、无线链路控制 RLC 层;第二时刻为所述 BSR 格式的 BSR 所在的时隙的起始时刻。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述一个或多个 BSR 格式包括第一格式和/或第二格式,所述第一格式中所述 N 小于所述 M,所述第二格式中所述 N 大于所述 M。

4.根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述一个或多个 BSR 格式包括所述第一格式和所述第二格式,所述方法还包括:

接收 BSR,所述 BSR 的格式由所述第一指示信息、所述缓存数据的数据量或所述时延信息确定。

5.根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,在所述缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第二格式;或者,

在所述缓存数据的缓存量小于或等于第一阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第一格式;或者,

在所述时延信息指示的时延大于第二阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第二格式;或者,

在所述时延信息指示的时延小于或等于第二阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第一格式。

6.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息用于指示一个 BSR 格式中的所述 N 或所述 M;所述基于所述第一信息确定一个或多个缓存状态报告 BSR 格式,包括:

基于所述第一信息确定所述 N 或所述 M。

7.根据权利要求 1-6 任一项所述的方法,其特征在于,所述 N 与所述 M 之和为第一数值。

8.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述 BSR 格式中的所述时延信息用于指示至少一个时延,所述至少一个时延中的一个时延用于指示一个逻辑信道 LCH 中缓存数据的时延。

9.根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述一个时延占用的比特数为 8。

10.根据权利要求 2-9 任一项所述的方法,其特征在于,时延的单位包括如下任一项:时隙、上行时隙、毫秒。

11.根据权利要求 1-10 任一项所述的方法,所述业务信息包括如下至少一项:业务数据的码率、帧率、帧大小均值、脉冲时间。

12.一种通信方法,其特征在于,所述方法应用于终端设备,包括:

发送第一信息,所述第一信息包括业务信息;

接收第一指示信息,所述第一指示信息指示一个或多个缓存状态报告 BSR 格式,所述 BSR 格式由所述第一信息确定,所述 BSR 格式中时延信息占用的比特数为 N,所述 BSR 格式中用于指示缓存数据的数据量的比特数为 M,所述时延信息为所述缓存数据的时延信息,所述 N 和所述 M 均为正整数。

13.根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述时延信息包括第一时刻相较于第二时刻的时延,所述第一时刻为所述缓存数据到达如下任一项的时刻:媒体接入控制 MAC 层、服务数据适配协议 SDAP 层、分组数据汇聚协议 PDCP 层、无线链路控制 RLC 层;第二时刻为所述 BSR 格式的 BSR 所在的时隙的起始时刻。

14.根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述一个或多个 BSR 格式包括第一格式和/或第二格式,所述第一格式中所述 N 小于所述 M,所述第二格式中所述 N 大于所述 M。

15.根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述一个或多个 BSR 格式包括所述第一格式和所述第二格式,所述方法还包括:

发送 BSR,所述 BSR 的格式基于所述第一指示信息、所述缓存数据的数据量或所述时延信息确定。

16.根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,在所述缓存数据的数据量大于第一阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第二格式;或者,

在所述缓存数据的缓存量小于或等于第一阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第一格式;或者,

在所述时延信息指示的时延大于第二阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第二格式;或者,

在所述时延信息指示的时延小于或等于第二阈值的情况下,所述 BSR 的格式为所述第一格式。

17.根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息用于指示一个 BSR 格式中的所述 N 或所述 M。

18.根据权利要求 12-17 任一项所述的方法,其特征在于,所述 N 与所述 M 之和为第一数值。

19.根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述 BSR 格式中的所述时延信息用于指示至少一个时延,所述至少一个时延中的一个时延用于指示一个逻辑信道 LCH 中缓存数据的时延。

20.根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述一个时延占用的比特数为 8。

21.根据权利要求 13-20 任一项所述的方法,其特征在于,所述时延的单位包括如下任一项:时隙、上行时隙、毫秒。

22.根据权利要求 12-21 任一项所述的方法,其特征在于,所述业务信息包括如下至少一项:业务数据的码率、帧率、帧大小均值、脉冲时间。

23.一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1-11 任一项所述的方法的单元,或者包括用于执行如权利要求 12-22 任一项所述的方法的单元。

24.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器;

所述存储器用于存储计算机执行指令;

所述处理器用于执行所述计算机执行指令,以使权利要求 1-11 任一项所述的方法被执行;或者,以使权利要求 12-22 任一项所述的方法被执行。

25.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序,当所述计算机程序被执行时,权利要求 1-11 任一项所述的方法被执行;或者,权利要求 12-22 任一项所述的方法被执行。

26.一种通信系统,其特征在于,包括:网络设备和终端设备,所述网络设备用于执行如权利要求 1-11 任一项所述的方法,所述终端设备用于执行如权利要求 12-22 任一项所述的方法。