

数据传输方法、接收端、数据源和计算机可读存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202111078324.3、申请日为 2021 年 09 月 15 日的中国专利申请提出,并要求该中国专利申请的优先权,该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请实施例涉及但不限于通信技术领域,例如涉及一种数据传输方法、接收端、数据源和计算机可读存储介质。

背景技术

对于数据传输,如视频中的图像数据传输,往往需要经过编码和解码的过程。其中,编码器将多张图像进行编码后生产成多段的 GOP (Group of Pictures),解码器在播放时则是读取多段的 GOP 进行解码后读取画面再渲染显示。具体地, GOP 是一组连续的画面,由一张 I 帧(关键帧)和多张 B 帧(双向参考帧)或 P 帧(前向参考帧)组成,是视频图像编码器和解码器存取的基本单位。具体地, I 帧是一个完整的画面,而 B 帧和 P 帧记录的是相对于 I 帧的变化,如果没有 I 帧,则 P 帧和 B 帧就无法解码。

为了提高画面的流畅性,目前现阶段的视频解码大多都只采用 I 帧和 P 帧进行传输。由于 P 帧是基于 I 帧进行预测,因此 I 帧所携带的基础信息最多,所以 I 帧所需要的传输带宽也最大。因此,在一个有限传输带宽的系统中,如果有多路视频进行同时传输,则可能会出现多路视频的 I 帧同时需要传输而超过传输带宽导致视频卡顿的情况,从而限制了传输的视频通道数量。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本申请实施例提供了一种数据传输方法、接收端、数据源和计算机可读存储介质,能够在有限带宽的情况下可靠地传输更多的数据信息,提高传输数据通道数量。

第一方面,本申请实施例提供了一种数据传输方法,应用于接收端,所述方法包括:获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻;当所述第一传输时刻和所述第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长,根据所述第二传输时刻和所述预设间隔时长生成新的第一传输时刻,其中,所述新的第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长;将所述新的第一传输时刻发送至所述新接入数据源,以使所述新接入数据源根据所述新的第一传输时刻传输关键数据至所述接收端。

第二方面,本申请实施例还提供了一种数据传输方法,应用于接收端,所述方法包括:接收新接入数据源的请求分配指令,根据所述请求分配指令获取已接入数据源的关键数据的第二传输时刻;根据所述第二传输时刻和预设间隔时长生成第一传输时刻,其中,所述第一

传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长；将所述第一传输时刻发送至所述新接入数据源，以使所述新接入数据源根据所述第一传输时刻传输关键数据至所述接收端。

第三方面，本申请实施例还提供了一种数据传输方法，应用于新接入数据源，所述方法包括：向接收端发送关键数据，以使所述接收端对所述新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻进行比较；接收所述接收端反馈的新的第一传输时刻，并根据所述新的第一传输时刻传输关键数据至所述接收端，其中，所述新的第一传输时刻由所述接收端在所述第一传输时刻和所述第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长的情况下生成得到，所述新的第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长。

第四方面，本申请实施例还提供了一种数据传输方法，应用于新接入数据源，所述方法包括：向接收端发送请求分配指令，以使所述接收端基于所述请求分配指令根据预设间隔时长和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻生成第一传输时刻，其中，所述第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长；接收所述接收端反馈的所述第一传输时刻，并根据所述第一传输时刻传输关键数据至所述接收端。

第五方面，本申请实施例还提供了一种接收端，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述第一方面或第二方面所述的数据传输方法。

第六方面，本申请实施例还提供了一种数据源，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述第三方面或第四方面所述的数据传输方法。

第七方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如上述第一方面、第二方面、第三方面或第四方面所述的数据传输方法。

申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

本申请的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本申请而了解。本申请的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本申请技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，并不构成对本申请技术方案的限制。

图1是本申请一个实施例提供的视频帧中I帧、B帧和P帧的排列顺序示意图；

图2是本申请一个实施例提供的中I帧、B帧和P帧的排列顺序示意图；

图3是本申请一个实施例提供的单路I帧和P帧传输带宽的示意图；

图4是本申请一个实施例提供的用于执行数据传输方法的控制器的示意图；

图5是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图6是本申请另一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图7是本申请另一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图 8 是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图 9 是本申请实施例一个实施例提供的系统架构图；

图 10 是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图 11 是本申请另一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图 12 是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图；

图 13 是本申请实施例另一个实施例提供的系统架构图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

需要说明的是，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。说明书、权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

在相关技术中，视频中的原始图像数据会采用编码格式进行压缩，音频采样数据也会采用编码格式进行压缩。视频内容经过编码压缩后，确实有利于存储和传输。不过当需要观看播放时，对应地也需要解码过程。因此编码和解码之间，显然需要约定一种编码器和解码器都可以理解的约定。就视频图像编码和解码而言，可以遵循如下约定：编码器将多张图像进行编码后生成多段的 GOP (Group of Pictures)，解码器在播放时则是读取多段的 GOP 进行解码后读取画面再渲染显示。具体地，GOP 是一组连续的画面，由一张 I 帧（关键帧）和多张 B 帧（双向参考帧）或 P 帧（前向参考帧）组成，是视频图像编码器和解码器存取的基本单位，其排列顺序将会一直重复直到影像结束。其中，I 帧是内部编码帧（也称为关键帧），P 帧是前向预测帧（也称为前向参考帧），B 帧是双向内插帧（也称为双向参考帧）。具体地，I 帧是一个完整的画面，而 B 帧和 P 帧记录的是相对于 I 帧的变化，如果没有 I 帧，则 P 帧和 B 帧就无法解码。如图 1 所示，图 1 是本申请一个实施例提供的视频帧中 I 帧、B 帧和 P 帧的排列顺序示意图，图 1 中的一段 GOP 依次包括有一张 I 帧、两张 B 帧、一张 P 帧、两张 B 帧、一张 P 帧和两张 B 帧。

基于上述编码和解码技术，对于视频监控系统，由于视频监控系统中预览的视频画面是实时的，对画面的流畅性要求较高。为了提高画面的流畅性，由于采用 I 帧、P 帧进行视频传输可以提高网络的适应能力，且能降低解码成本，因此目前现阶段的视频解码大多都只采用 I 帧和 P 帧进行传输。如图 2 所示，图 2 是本申请一个实施例提供的 I 帧、B 帧和 P 帧的排列顺序示意图，可以看到，图 2 中两张 I 帧之间仅仅包含 49 张 P 帧，而没有包含 B 帧。

另外，由于 P 帧是基于 I 帧进行预测，因此 I 帧所携带的基础信息最多，所以 I 帧所需要的传输带宽也最大。如图 3 所示，图 3 是本申请一个实施例提供的单路 I 帧和 P 帧传输带宽的示意图，可以看到，图 3 中每隔 2.5s 会发送一张 I 帧，与 I 帧之间的 P 帧相比，I 帧所占的 bit 空间最大，所需要的传输带宽也最大。

另外，由于 I 帧传输时长小于 100ms 时人不会有感知，经过大量数据统计分析，I 帧带宽需求为码率的 6-10 倍。

特征	分辨率	I 帧大小 Mbit	I 帧速率 Mbps	码率 Mbps	码速比入门	码速比优秀
A	4K	3.41	34.1	4	10	20
B	4K	9.12	91.2	8	10	20
C	2K	1.13	11.3	2	6	12
D	2K	2.32	23.2	4	6	12

表 1

如表 1 所示，在一个有限传输带宽的系统中，如果有多路视频进行同时传输，则可能会出现多路视频的 I 帧同时需要传输而超过传输带宽导致视频卡顿的情况，从而限制了传输的视频通道数量。如表 1 所示，示例性地，对于特征 A 视频：分辨率 4K，I 帧 3.41Mbit 的视频，要保证不卡顿的速率是 34.1Mbps。假如三路及以上特征 A 视频的 I 帧几乎同时在 100Mbps 带宽的视频传输系统中传输，由于 $34.1 \times 3 > 100$ ，可见在 100Mbps 带宽的视频传输系统中传输三路 I 帧同时传输的特征 A 视频就会导致视频明显卡顿。

在一些情形中，一般传输采用 P 帧，解码器出现了错误才会申请 I 帧，这样才能保证带宽；还有的解决方案是采取视频数据缓冲的方式降低视频卡顿，但是对于视频直播和要求实时的视频监控领域来说就勉为其难。

为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种数据传输方法、接收端、数据源和计算机可读存储介质，可以包括如下两种方案：

第一种方案：新接入数据源向接收端发送关键数据，接着，接收端获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，当第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长，接收端根据第二传输时刻和预设间隔时长生成新的第一传输时刻，其中，新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；接着，接收端将新的第一传输时刻发送至新接入数据源，新接入数据源接收接收端反馈的新的第一传输时刻，并根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端。

根据上述第一种方案，接收端会生成新的第一传输时刻并发送给新接入数据源，使得新接入数据源能够根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端，由于新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

第二种方案：新接入数据源向接收端发送请求分配指令，接收端接收新接入数据源的请求分配指令，根据请求分配指令获取已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，接着，接收端根据第二传输时刻和预设间隔时长生成第一传输时刻，其中，第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；然后，接收端将第一传输时刻发送至新接入数据源，新接入数据源接收接收端反馈的第一传输时刻，并根据第一传输时刻传输关键数据至接收端。

根据上述第二种方案，接收端会生成第一传输时刻并发送给新接入数据源，使得新接入数据源能够根据第一传输时刻传输关键数据至接收端，由于第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况

下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

下面结合附图，对本申请实施例作进一步阐述。

如图4所示，图4是本申请一个实施例提供的用于执行数据传输方法的控制器的示意图。

在图4的示例中，该控制器100设置有处理器110和存储器120，其中，处理器110和存储器120可以通过总线或者其他方式连接，图4中以通过总线连接为例。

存储器120作为一种非暂态计算机可读存储介质，可用于存储非暂态软件程序以及非暂态性计算机可执行程序。此外，存储器120可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非暂态存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施方式中，存储器120可选包括相对于处理器110远程设置的存储器120，这些远程存储器可以通过网络连接至该控制器。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

本领域技术人员可以理解的是，该控制器可以应用于3G通信网络系统、LTE通信网络系统、5G通信网络系统以及后续演进的移动通信网络系统等，本实施例对此并不作具体限定。

本领域技术人员可以理解的是，图4中示出的控制器并不构成对本申请实施例的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

在图4所示的控制器中，处理器110可以调用储存在存储器120中的数据传输程序，从而执行数据传输方法。

基于上述实施例的控制器，下面提出图5至图9所示的本申请的数据传输方法的各个实施例。

如图5所示，图5是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图，该数据传输方法应用于接收端，方法包括但不限于有步骤S100、步骤S200和步骤S300。

步骤S100、获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻；

步骤S200、当第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长，根据第二传输时刻和预设间隔时长生成新的第一传输时刻，其中，新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；

步骤S300、将新的第一传输时刻发送至新接入数据源，以使新接入数据源根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端。

具体地，当新接入数据源直接发送关键数据至接收端之后，接收端会获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，如果第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长，即表明新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据有可能会因时间冲突而发生碰撞，因此，接收端会响应根据第二传输时刻和预设间隔时长生成新的第一传输时刻，其中，新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；接着，接收端再将新的第一传输时刻发送至新接入数据源，以使新接入数据源根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端。由上述可知，由于接收端会生成新的第一传输时刻并发送给新接入数据源，使得新接入数据源能够根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端，由于新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多

的数据信息，提高传输数据通道数量。

需要说明的是，关于上述的已接入数据源和新接入数据源，均可以为视频图像数据源、音频数据源或者其他类型的数据源。

另外，需要说明的是，关于上述的关键数据，示例性地，当已接入数据源和新接入数据源为视频图像数据源时，该关键数据对应为视频图像数据源所发送的 I 帧。

另外，需要说明的是，关于上述的预设间隔时长，可以为人为预先设置的。

另外，如图 6 所示，图 6 是本申请另一个实施例提供的数据传输方法的流程图，在上述步骤 S100 之后，本申请实施例的数据传输方法还包括但不限于有步骤 S400。

步骤 S400、当第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，接收新接入数据源根据第一传输时刻所发送的关键数据。

具体地，当新接入数据源直接发送关键数据至接收端之后，接收端会获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，如果第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，即表明新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据没有时间冲突，即新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据不会发生碰撞，因此，接收端会继续接收新接入数据源根据第一传输时刻所发送的关键数据以及和关键数据对应的参考数据。

需要说明的是，关于上述的关键数据与参考数据，示例性地，当已接入数据源和新接入数据源为视频图像数据源时，该关键数据对应为视频图像数据源所发送的 I 帧，该参考数据可以为 B 帧和/或 P 帧。

另外，如图 7 所示，图 7 是本申请另一个实施例提供的数据传输方法的流程图，在上述步骤 S300 之后，本申请实施例的数据传输方法还包括但不限于有步骤 S510 和步骤 S520。

步骤 S510、接收新接入数据源根据新的第一传输时刻所发送的关键数据和与关键数据对应的参考数据；

步骤 S520、将关键数据和参考数据发送至终端设备。

具体地，在接收端将新的第一传输时刻发送至新接入数据源之后，新接入数据源会根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端，接着，接收端会接收到新接入数据源根据新的第一传输时刻发过来的关键数据和与关键数据对应的参考数据，由于新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，即表明新接入数据源重新发过来的关键数据和已接入数据源的关键数据没有时间冲突，即新接入数据源重新发过来的关键数据和已接入数据源的关键数据不会发生碰撞，所以，接收端会顺利接收新接入数据源根据新的第一传输时刻所发送的关键数据和与关键数据对应的参考数据，并将关键数据和参考数据发送至终端设备。

需要说明的是，关于上述的终端设备，可以是用于视频直播的终端设备，示例性地，可以是视频监控设备。

基于上述图 5 至图 7 中的接收端侧的数据传输方法，下面提出本申请的数据源侧的数据传输方法的各个实施例。

如图 8 所示，图 8 是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图，该数据传输方法应用于新接入数据源，方法包括但不限于有步骤 S610 和步骤 S620。

步骤 S610、向接收端发送关键数据，以使接收端对新接入数据源的关键数据的第一传输

时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻进行比较；

步骤 S620、接收接收端反馈的新的第一传输时刻，并根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端，其中，新的第一传输时刻由接收端在第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长的情况下生成得到，新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长。

具体地，当新接入数据源直接发送关键数据至接收端之后，接收端会获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，如果第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长，即表明新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据有可能会因时间冲突而发生碰撞，因此，接收端会响应根据第二传输时刻和预设间隔时长生成新的第一传输时刻，其中，新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；接着，接收端再将新的第一传输时刻发送至新接入数据源，以使新接入数据源根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端。由上述可知，由于接收端会生成新的第一传输时刻并发送给新接入数据源，使得新接入数据源能够根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端，由于新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

值得注意的是，本申请实施例的图 8 中的数据源侧的数据传输方法的具体实施方式和技术效果，可对应参照上述图 5 至图 7 中的接收端侧的数据传输方法的具体实施方式和技术效果。

基于上述图 5 至图 8 的数据传输方法，下面提出本申请的一个整体实施例。如图 9 所示，图 9 是本申请实施例的一个系统架构图。

具体地，示例性地，以 5G 基站系统为例，本申请实施例可以在 5G 系统里增加 1 帧冲突检测模块和调整模块，其中，1 帧冲突检测模块用于检测视频源的 1 帧到达 5G 系统的时刻等参数，如果新接入视频源与已接入视频源 1 帧发送时刻等参数存在冲突，那么调整模块会根据 1 帧间隔和系统信道已有 1 帧分配的传输时刻分配新接入视频源的 1 帧产生和传输的时刻，并通知新接入视频源，接着新接入视频源就会根据调整模块分配的 1 帧产生和传输的时刻进行传输。

值得注意的是，本申请实施例中，1 帧冲突检测模块和调整模块可嵌入 5G 系统中，也可以部署在视频源和 5G 系统之间。

基于上述实施例的控制器，下面提出图 10 至图 13 所示的本申请的数据传输方法的各个实施例。

如图 10 所示，图 10 是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图，该数据传输方法应用于接收端，方法包括但不限于有步骤 S700、步骤 S800 和步骤 S900。

步骤 S700、接收新接入数据源的请求分配指令，根据请求分配指令获取已接入数据源的关键数据的第二传输时刻；

步骤 S800、根据第二传输时刻和预设间隔时长生成第一传输时刻，其中，第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；

步骤 S900、将第一传输时刻发送至新接入数据源，以使新接入数据源根据第一传输时刻

传输关键数据至接收端。

具体地，在第一次接入时，新接入数据源会先向接收端发送请求分配指令，接收端接收新接入数据源的请求分配指令后会根据请求分配指令获取已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，接着，接收端根据第二传输时刻和预设间隔时长生成第一传输时刻，其中，第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；然后，接收端将第一传输时刻发送至新接入数据源，新接入数据源接收接收端反馈的第一传输时刻，并根据第一传输时刻传输关键数据至接收端。由上述可知，新接入数据源在初次接入时不是直接发送关键数据，而是先发送请求分配指令给接收端，使得接收端来分配新接入数据源的关键数据的第一传输时刻，由于第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

需要说明的是，关于上述的已接入数据源和新接入数据源，均可以为视频图像数据源、音频数据源或者其他类型的数据源。

另外，需要说明的是，关于上述的关键数据，示例性地，当已接入数据源和新接入数据源为视频图像数据源时，该关键数据对应为视频图像数据源所发送的 I 帧。

另外，需要说明的是，关于上述的预设间隔时长，可以为人为预先设置的。

另外，如图 11 所示，图 11 是本申请另一个实施例提供的数据传输方法的流程图，在上述步骤 S900 之后，本申请实施例的数据传输方法还包括但不限于有步骤 S1010 和步骤 S1020。

步骤 S1010、接收新接入数据源根据第一传输时刻所发送的关键数据和与关键数据对应的参考数据；

步骤 S1020、将关键数据和参考数据发送至终端设备。

具体地，在接收端将第一传输时刻发送至新接入数据源之后，新接入数据源会根据第一传输时刻传输关键数据至接收端，接着，接收端会接收到新接入数据源根据第一传输时刻发过来的关键数据和与关键数据对应的参考数据，由于第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，即表明新接入数据源发过来的关键数据和已接入数据源的关键数据没有时间冲突，即新接入数据源发过来的关键数据和已接入数据源的关键数据不会发生碰撞，所以，接收端会顺利接收新接入数据源根据第一传输时刻所发送的关键数据和与关键数据对应的参考数据，并将关键数据和参考数据发送至终端设备。

需要说明的是，关于上述的关键数据与参考数据，示例性地，当已接入数据源和新接入数据源为视频图像数据源时，该关键数据对应为视频图像数据源所发送的 I 帧，该参考数据可以为 B 帧和/或 P 帧。

另外，需要说明的是，关于上述的终端设备，可以是用于视频直播的终端设备，示例性地，可以是视频监控设备。

基于上述图 10 至图 11 中的接收端侧的数据传输方法，下面提出本申请的数据源侧的数据传输方法的各个实施例。

如图 12 所示，图 12 是本申请一个实施例提供的数据传输方法的流程图，该数据传输方法应用于新接入数据源，方法包括但不限于有步骤 S1110 和步骤 S1120。

步骤 S1110、向接收端发送请求分配指令，以使接收端基于请求分配指令根据预设间隔

时长和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻生成第一传输时刻，其中，第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；

步骤 S1120、接收接收端反馈的第一传输时刻，并根据第一传输时刻传输关键数据至接收端。

具体地，在第一次接入时，新接入数据源会先向接收端发送请求分配指令，接收端接收新接入数据源的请求分配指令后会根据请求分配指令获取已接入数据源的关键数据的第二传输时刻，接着，接收端根据第二传输时刻和预设间隔时长生成第一传输时刻，其中，第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；然后，接收端将第一传输时刻发送至新接入数据源，新接入数据源接收接收端反馈的第一传输时刻，并根据第一传输时刻传输关键数据至接收端。由上述可知，新接入数据源在初次接入时不是直接发送关键数据，而是先发送请求分配指令给接收端，使得接收端来分配新接入数据源的关键数据的第一传输时刻，由于第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

值得注意的是，本申请实施例的图 12 中的数据源侧的数据传输方法的具体实施方式和技术效果，可对应参照上述图 10 至图 11 中的接收端侧的数据传输方法的具体实施方式和技术效果。

基于上述图 10 至图 12 的数据传输方法，下面提出本申请的一个整体实施例。如图 13 所示，图 13 是本申请实施例的另一个系统架构图。

具体地，示例性地，以 5G 基站系统为例，本申请实施例在 5G 系统里增加 I 帧发送时机分配模块，视频源在第一次接入 5G 系统时先向 I 帧发送时机分配模块申请配分配本视频源的 I 帧发送时刻，I 帧发送时机分配模块根据 I 帧间隔和系统信道已有 I 帧分配的传输时刻，向视频源分配 I 帧产生和传输的时刻，并通知新接入视频源，接着新接入视频源就会根据 I 帧发送时机分配模块分配的 I 帧产生和传输的时刻进行传输。

值得注意的是，本申请实施例中，I 帧冲突检测模块和调整模块可嵌入 5G 系统中，也可以部署在视频源和 5G 系统之间。

综上，基于上述图 5 至图 13 的实施例可知，本申请实施例主要通过如下两种方案来尽量规避 I 帧同时传输以达到在有限带宽内可靠传输尽量多的视频通道数的效果：

第一、本申请实施例对所有接入传输系统的视频流进行 I 帧检测，根据 I 帧检测的情况和当前传输通道 I 帧传输情况要求视频源进行调整 I 帧产生的时刻，尽量地均匀安排 I 帧在传输通道的传输时刻，降低或者消除 I 帧碰撞概率。

第二、本申请实施例所在的传输系统特别是 RAN 系统，示例性地，5G 传输系统可按照均匀安排 I 帧在传输通道的传输时刻的原则要求接入传输系统如 5G 传输系统的视频源按照指定时刻产生和传输 I 帧，从而降低或者消除 I 帧碰撞概率。

本申请实施例使用以上两种方式均匀安排 I 帧在传输通道的传输时刻降低或者消除 I 帧碰撞概率，降低或者消除视频卡顿提高视频质量，有效增加传输通道如 5G 基站传输视频通道数。示例性地，

以 100Mbps 传输通道传输特征 A 视频为例，不考虑 P 帧传输的情况下，如果不采取本中

请实施例的技术方案,传输3路以上视频就有可能因为1帧碰撞出现视频抖动视频质量不佳,而采取本申请实施例的技术方案后,以2.5秒周期性发送1帧为例,100Mbps传输通道可传输 $(2.5\text{s}/100\text{ms}) \times 2 = 50$ 路,其效果远大于现有的技术方案。

需要说明的是,本申请实施例除了可以解决视频1帧冲突的问题,也可以使用到语音等其他业务或者类似场景的业务。

基于上述的数据传输方法,下面提出本申请的控制器、接收端、数据源和计算机可读存储介质的各个实施例。

另外,本申请的一个实施例提供了一种控制器,该控制器包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现如上述的数据传输方法。

可以理解的是,处理器和存储器可以通过总线或者其他方式连接。

需要说明的是,本实施例中的控制器,可以对应为如图4所示实施例中的系统架构平台,能够构成图4所示实施例中的系统架构平台的一部分,两者属于相同的发明构思,因此两者具有相同的实现原理以及有益效果,此处不再详述。

实现上述实施例的数据传输方法所需的非暂态软件程序以及指令存储在存储器中,当被处理器执行时,执行上述实施例的数据传输方法,例如,执行以上描述的图5至图8和图10至图12中的方法步骤。

值得注意的是,本申请实施例的控制器具体实施方式和技术效果,可对应参照上述数据传输方法的具体实施方式和技术效果。

另外,本申请的一个实施例提供了一种接收端,该接收端包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现如上述的数据传输方法。

可以理解的是,处理器和存储器可以通过总线或者其他方式连接。

需要说明的是,本实施例中的接收端,可以对应为如图4所示实施例中的系统架构平台,能够构成图4所示实施例中的系统架构平台的一部分,两者属于相同的发明构思,因此两者具有相同的实现原理以及有益效果,此处不再详述。

实现上述实施例的数据传输方法所需的非暂态软件程序以及指令存储在存储器中,当被处理器执行时,执行上述实施例的数据传输方法,例如,执行以上描述的图5至图7和图10至图11中的方法步骤。

值得注意的是,本申请实施例的接收端具体实施方式和技术效果,可对应参照上述数据传输方法的具体实施方式和技术效果。

另外,本申请的一个实施例提供了一种数据源,该数据源包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现如上述的数据传输方法。

可以理解的是,处理器和存储器可以通过总线或者其他方式连接。

需要说明的是,本实施例中的数据源,可以对应为如图4所示实施例中的系统架构平台,能够构成图4所示实施例中的系统架构平台的一部分,两者属于相同的发明构思,因此两者具有相同的实现原理以及有益效果,此处不再详述。

实现上述实施例的数据传输方法所需的非暂态软件程序以及指令存储在存储器中,当被

处理器执行时，执行上述实施例的数据传输方法，例如，执行以上描述的图 8 和图 12 中的方法步骤。

值得注意的是，本申请实施例的数据源的具体实施方式和技术效果，可对应参照上述数据传输方法的具体实施方式和技术效果。

此外，本申请的一个实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，当计算机可执行指令用于执行上述的数据传输方法，例如，执行以上描述的图 5 至图 8 和图 10 至图 12 中的方法步骤。

本申请实施例包括：接收端获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻；当第一传输时刻和第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长，接收端会根据第二传输时刻和预设间隔时长生成新的第一传输时刻，其中，新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长；接着，接收端再将新的第一传输时刻发送至新接入数据源，以使新接入数据源根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端。根据本申请实施例的技术方案，接收端会生成新的第一传输时刻并发送给新接入数据源，使得新接入数据源能够根据新的第一传输时刻传输关键数据至接收端，由于新的第一传输时刻与第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，从而能够减少新接入数据源的关键数据和已接入数据源的关键数据因时间冲突而发生碰撞的情况，因此，本申请实施例能够在有限带宽的情况下可靠传输更多的数据信息，提高传输数据通道数量。

本领域普通技术人员可以理解，上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器，如中央处理器、数字信号处理器或微处理器执行的软件，或者被实施为硬件，或者被实施为集成电路，如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上，计算机可读介质可以包括计算机存储介质（或非暂时性介质）和通信介质（或暂时性介质）。如本领域普通技术人员公知的，术语计算机存储介质包括在用于存储信息（诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据）的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于 RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘（DVD）或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外，本领域普通技术人员公知的是，通信介质通常包括计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据，并且可包括任何信息递送介质。

以上是对本申请的若干实施进行了具体说明，但本申请并不局限于上述实施方式，熟悉本领域的技术人员在不违背本申请本质的条件下还可作出种种等同的变形或替换，这些等同的变形或替换均包括在本申请权利要求所限定的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种数据传输方法，应用于接收端，所述方法包括：

获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻；

当所述第一传输时刻和所述第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长，根据所述第二传输时刻和所述预设间隔时长生成新的第一传输时刻，其中，所述新的第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长；

将所述新的第一传输时刻发送至所述新接入数据源，以使所述新接入数据源根据所述新的第一传输时刻传输关键数据至所述接收端。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，在所述获取新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻之后，所述方法还包括：

当所述第一传输时刻和所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于预设间隔时长，接收所述新接入数据源根据所述第一传输时刻所发送的关键数据。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，在所述将所述新的第一传输时刻发送至所述新接入数据源之后，所述方法还包括：

接收所述新接入数据源根据所述新的第一传输时刻所发送的关键数据和与所述关键数据对应的参考数据；

将所述关键数据和所述参考数据发送至终端设备。

4、根据权利要求1至3中任意一项所述的方法，其中，所述已接入数据源和所述新接入数据源均为如下之一：视频图像数据源、音频数据源。

5、一种数据传输方法，应用于接收端，所述方法包括：

接收新接入数据源的请求分配指令，根据所述请求分配指令获取已接入数据源的关键数据的第二传输时刻；

根据所述第二传输时刻和预设间隔时长生成第一传输时刻，其中，所述第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长；

将所述第一传输时刻发送至所述新接入数据源，以使所述新接入数据源根据所述第一传输时刻传输关键数据至所述接收端。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，在所述将所述第一传输时刻发送至所述新接入数据源之后，所述方法还包括：

接收所述新接入数据源根据所述第一传输时刻所发送的关键数据和与所述关键数据对应的参考数据；

将所述关键数据和所述参考数据发送至终端设备。

7、根据权利要求5或6所述的方法，其中，所述已接入数据源和所述新接入数据源均为如下之一：视频图像数据源、音频数据源。

8、一种数据传输方法，应用于新接入数据源，所述方法包括：

向接收端发送关键数据，以使所述接收端对所述新接入数据源的关键数据的第一传输时刻和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻进行比较；

接收所述接收端反馈的新的第一传输时刻，并根据所述新的第一传输时刻传输关键数据

至所述接收端，其中，所述新的第一传输时刻由所述接收端在所述第一传输时刻和所述第二传输时刻之间的间隔时长小于预设间隔时长的情况下生成得到，所述新的第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述已接入数据源和所述新接入数据源均为如下之一：视频图像数据源、音频数据源。

10、一种数据传输方法，应用于新接入数据源，所述方法包括：

向接收端发送请求分配指令，以使所述接收端基于所述请求分配指令根据预设间隔时长和已接入数据源的关键数据的第二传输时刻生成第一传输时刻，其中，所述第一传输时刻与所述第二传输时刻之间的间隔时长大于或等于所述预设间隔时长；

接收所述接收端反馈的所述第一传输时刻，并根据所述第一传输时刻传输关键数据至所述接收端。

11、根据权利要求10所述的方法，其中，所述已接入数据源和所述新接入数据源均为如下之一：视频图像数据源、音频数据源。

12、一种接收端，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7中任意一项所述的数据传输方法。

13、一种数据源，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求8至11中任意一项所述的数据传输方法。

14、一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如权利要求1至11中任意一项所述的数据传输方法。