

视频数据编码方法、装置、设备和存储介质

本申请要求在2019年10月31日提交中国专利局、申请号为201911052440.0的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及视频编码技术领域，例如涉及一种视频数据编码方法、视频数据编码装置、设备和存储介质。

背景技术

视频录制设备录制图像后，经编码器对录制的图像编码后形成视频数据，该视频数据经解码后进行播放以在终端展示视频画面。

在一些系统的编码器中，编码后的视频帧包括I帧、P帧和B帧，两个I帧之间的视频帧组成一个画面组（Group Of Pictures，GOP），即一个GOP包含多个视频帧。在码率不变的前提下，GOP所包含的视频帧越多，视频的图像质量越好，但是GOP所包含的视频帧过多，在解码GOP中的P帧或B帧时，需要先解码得到GOP内的I帧及之前的N个预测帧，解码耗时变长。

在一些场景下需要快速解码特定帧，减少解码时间，这就需要GOP所包含的视频帧数量要少。然而，在一些系统的编码器中，比如安卓系统中，由于硬件编码芯片的限制，编码器编码一个GOP的编码周期的最小单位为秒，即在该编码周期内只能编码一个I帧，亦即一个编码周期内将所有接收到的视频帧编码为一个GOP，在接收到的视频数据的帧率不变时，GOP所包含的视频帧的数量是帧率的整数倍，导致编码器无法编码出任意大小GOP的视频数据，而采用软编码器虽然可以满足需求，但是软编码器编码速度慢，占用较多的系统资源。

发明内容

本发明实施例提供一种视频数据编码方法、视频数据编码装置、设备和存储介质，以解决编码器无法编码出任意大小GOP的视频数据的问题。

本发明实施例提供了一种视频数据编码方法，应用于编码器，包括：

获取视频数据；

配置所述编码器的编码参数；

根据所述编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的第一时间间隔；

根据所述编码参数对所述视频数据进行编码，以根据所述第一时间间隔调整所述画面组中视频帧的数量。

本发明实施例提供了一种视频数据编码装置，应用于编码器，包括：

视频数据获取模块，设置为获取视频数据；

编码参数配置模块，设置为配置所述编码器的编码参数；

第一时间间隔确定模块，设置为根据所述编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的第一时间间隔；

编码模块，设置为根据所述编码参数对所述视频数据进行编码，以根据所述第一时间间隔调整所述画面组中视频帧的数量。

本发明实施例提供了一种设备，所述设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，设置为存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现本公开任一实施例所述的视频数据编码方法。

本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现本公开任一实施例所述的视频数据编码方法。

附图说明

图 1A 是本发明实施例一提供的一种视频数据编码方法的流程图；

图 1B 是本发明实施例中视频数据中画面组的示意图；

图 2 是本发明实施例二提供的一种视频数据编码方法的流程图；

图 3 是本发明实施例三提供的一种视频数据编码装置的结构框图；

图 4 是本发明实施例四提供的一种设备的结构框图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明实施例进行说明。附图中仅示出了与本发明实施例相关的部分而非全部结构。

实施例一

图 1A 为本发明实施例一提供的一种视频数据编码方法的流程图，本发明实施例可适用于对视频数据进行编码的情况，该方法可以由视频数据编码装置来执行，该装置可以通过软件和/或硬件的方式来实现，并集成在执行本方法的设备中，如图 1A 所示，该方法可以包括如下步骤。

S101、获取视频数据。

在本发明实施例中，视频数据可以是图像采集设备采集到的原始图像序列，图像采集设备可以是设置有摄像头的终端，例如可以是手机、摄像机等移动电子设备，也可以是具有摄像头的固定电子设备，例如可以是固定的监控摄像头等。

在本发明实施例中，电子设备上设置有硬件编码器，比如可以是多种编码芯片，该编码芯片可以对摄像头采集到的原始图像序列进行编码，以获得用户设定规格的视频数据。编码器在摄像头开始工作采集图像后，从摄像头的输出端接到视频数据，编码器也可以是独立的设备，该独立的编码器可以从网络服务器、主机、存储器等设备接收获取读取视频数据。

S102、配置所述编码器的编码参数。

在本发明实施例中，编码参数可以是编码器编码时的编码帧率、编码码率、编码周期等参数，其中，编码帧率为编码器每秒钟编码视频帧的数量，编码码率为编码器每秒钟编码的数据量，编码周期是编码器编码一个画面组的周期。

在实际应用中，用户可以设置编码后的视频数据的目标帧率、目标码率和画面组的目标帧数，例如用户在编码器的交互界面输入编码后的视频数据所需的目标帧率、目标码率和画面组的目标帧数，其中，目标帧率可以是编码后视频数据播放时每秒钟所播放的视频帧的帧数；目标码率可以是编码后，视频数据在传输时每秒钟传输的数据量；目标帧数可以是编码后的视频数据中每个画面组所包含的视频帧的数量。

编码器在接收到目标帧率、目标码率和画面组的目标帧数后，根据目标帧率、目标码率、画面组的目标帧数以及编码器自身编码画面组的编码周期配置编码器的编码帧率和编码码率，以在编码时采用配置的编码码率和编码帧率对视频数据进行编码。

S103、根据所述编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的第一时间间隔。

如图 1B 所示，一个画面组（GOP）包括一个关键帧（I 帧）和多个预测帧（P 帧或 B 帧），编码周期为编码一个画面组的周期，即编码周期表达了编码

器间隔多长时间编码一个关键帧，在编码周期固定的情况下，画面组所包含的视频帧的数量与画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔负相关，即时间间隔越长，画面组所包含的视频帧的数量越少。

本发明实施例在配置编码参数后，可以根据编码帧率计算画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔，例如，编码器间隔 1 秒编码一个关键帧以形成一个画面组，则编码周期为 1 秒，可以计算 1 与编码帧率的比值作为画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔。

S104、根据所述编码参数对所述视频数据进行编码，以根据所述第一时间间隔调整所述画面组中视频帧的数量。

在实际应用中，视频数据包括时间戳，该时间戳表达了视频帧显示的时间点，在根据编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的第一时间间隔后，可以通过第一时间间隔调整视频数据的时间戳得到编码器编码时的编码时间戳，编码器按照编码时间戳上的时间点对应的视频帧进行编码，可选地，编码器以配置的编码码率和编码周期对视频数据进行编码时，根据编码时间戳和编码周期，确定每个编码周期对应的起始时间点，将该时间点对应的视频帧编码为关键帧，将编码周期内其他时间点对应的视频帧编码为预测帧，从而得到一个画面组，该画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔等于第一时间间隔，即可以通过配置编码器的编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔，以根据时间间隔调整画面组中视频帧的数量。

本发明实施例在配置编码器的编码参数后，通过编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔，以在根据编码参数对视频数据进行编码时根据时间间隔调整画面组中视频帧的数量，本发明实施例在编码周期的最小单位固定不变的情况下，通过配置编码参数来调整画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔，以调整编码周期内编码生成的画面组中视频帧的数量，实现了任意帧数大小的画面组编码，解决了因硬件编码芯片的限制导致无法更改画面组的帧数大小的问题，无需软编码器进行编码，速度快，系统资源消耗少，满足了画面组包含较少视频帧的编码需求，以在解码视频数据时能够快速解码特定帧，减少解码时间。

实施例二

图 2 为本发明实施例二提供的一种视频数据编码方法的流程图，本发明实施例在前述实施例一的基础上进行说明，如图 2 所示，该方法可以包括如下步骤。

S201、获取视频数据，所述视频数据包括时间戳。

本发明实施例中，视频数据可以包括多个视频帧和时间戳，例如，用户在直播过程中，摄像头采集用户图像得到多个视频帧以及采集每个视频帧的时间点，多个视频帧的采集时间点所形成的时间序列为时间戳。

S202、获取目标帧率、目标码率、画面组的目标帧数和画面组的编码周期。

在实际应用中，用户可以设置编码后的视频数据的目标帧率、目标码率、画面组的目标帧数和编码周期，例如用户在编码器的交互界面输入编码后的视频数据所需求的目标帧率、目标码率、画面组的目标帧数和编码周期，其中，编码周期可以为1秒的整数倍，例如，在安卓系统中，设置编码芯片编码画面组的编码周期以秒为单位，则可以设置编码周期为1秒、2秒等等。当用户在编码器设置上述参数后，编码器可以接收到用户设置的参数。

可选的，所述编码周期为1秒的整数倍。

S203、根据所述目标帧率、所述目标码率、所述目标帧数以及所述编码周期配置所述编码器编码时的编码帧率和编码码率。

在本公开的可选实施例中，可以采用目标帧率、目标帧数和编码周期计算转换因子，基于转换因子对目标帧率和目标码率进行转换，得到编码帧率和编码码率。

在一实施例中，可以计算目标帧数和编码周期的乘积得到第一乘积，计算目标帧率和第一乘积的比值得到转换因子，该转换因子为目标帧率与编码帧率的转换因子，也是目标码率与编码码率的转换因子，在得到转换因子后，可以计算目标帧率和转换因子的比值得到编码帧率，以及计算目标码率和转换因子的比值得到编码码率。

以下以安卓系统的编码器为示例，对配置编码码率和编码帧率进行说明。

用户在编码器设置编码后的视频数据的目标帧率为fps，目标码率为bitrate，画面组(GOP)的目标帧数为GOP_SIZE，编码器设置编码周期的最小单位为秒。

如果用户设置编码周期为1秒，则转换因子 $GOPFactor = fps / GOP_SIZE$ ，如果用户设置编码周期为 $N \times 1$ 秒，则转换因子 $GOPFactor = fps / GOP_SIZE / N$ ，例如，用户需要录制目标帧率为30帧每秒，目标码率为3Mb每秒，GOP的目标帧数为10帧的视频，则目标帧率 $fps = 30$ ，目标码率 $bitrate = 3 \times 1024 \times 1024$ ，目标帧数 $GOP_SIZE = 10$ ，如果编码器编码一个GOP的编码周期为1秒，则转换因子 $GOPFactor = 30 / 10 = 3$ 。

在确定转换因子 $GOPFactor$ 后，可以配置编码器的编码参数如下：

`AMediaFormat_setInt32(videoFormat, "bitrate", bitrate / GOPFactor)`

AMediaFormat_setInt32(videoFormat, "frame-rate", fps / GOPFactor)

AMediaFormat_setInt32(videoFormat, "i-frame-interval", 1)。

即用户需要录制目标帧率为 30 帧每秒，目标码率为 3Mb 每秒，GOP 的目标帧数为 10 帧的视频数据，可以通过以下步骤：

通过 AMediaFormat_setInt32(videoFormat, "bitrate", bitrate/GOPFactor)设置编码码率为 1Mbps，

通过 AMediaFormat_setInt32(videoFormat, "frame-rate", fps / GOPFactor)设置编码帧率为 10 帧每秒，

通过 AMediaFormat_setInt32(videoFormat, "i-frame-interval", 1)设置 GOP 的编码周期为 1 秒。

本发明实施例在编码 GOP 的编码周期以秒为单位的情况下，可以通过用户所需的视频数据的目标帧率、目标码率和 GOP 的目标帧数，对目标帧率和目标码率进行转换得到编码器编码时的编码码率和编码帧率，从而可以根据编码码率和编码帧率配置编码器，以控制编码器以编码帧率和编码码率对视频数据进行编码，使得编码后的视频数据的 GOP 能够满足用户的设定需求。

S204、采用所述编码帧率计算画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔，将所述画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔作为所述第一时间间隔。

在一实施例中，编码帧率表达了编码器对视频数据编码时，每秒钟所编码的视频帧的帧数，则可以计算 1 与编码帧率的比值，将比值作为画面组中相邻两帧视频帧之间的时间间隔，例如编码帧率为 10，则时间间隔为 100 毫秒。

S205、采用所述第一时间间隔对所述时间戳进行调整，得到编码时间戳。

视频数据具有时间戳，该时间戳表达了录制视频数据时两帧视频帧之间的时间间隔，由于已经通过转换因子将目标帧率转换为编码帧率，因此对时间戳进行调整，使得调整后的编码时间戳上相邻的两帧视频帧之间的时间间隔等于第一时间间隔。

例如，目标帧率 fps 为 30，视频数据未编码前的帧率通常也是 30，则未编码前的视频数据中两帧视频帧之间的时间间隔为 33 毫秒，即未编码前视频数据的时间戳上相邻两帧视频帧之间的时间间隔为 33 毫秒。而目标帧率 fps 经转换因子转换后得到编码器的编码帧率是 10，需求编码时两帧视频帧之间的时间间隔为 100 毫秒，为了保证能够正常编码，需要将视频数据的时间戳上两帧视频帧之间的时间间隔由 33 毫秒改为 100 毫秒，使得编码帧率和编码时间戳匹配，以保证编码器正常编码，比如，编码帧率为 10，编码时间戳上相邻两帧之间的

时间间隔为 100 毫秒，通过编码时间戳计算得到的帧率也为 10，即按照编码时间戳对视频数据进行编码，其编码帧率为 10，反之，按照编码帧率 10 进行编码，编码时间戳上相邻两帧之间的时间间隔为 100 毫秒。

S206、根据所述编码码率、所述编码周期以及所述编码时间戳对所述视频数据进行编码。

在本公开的可选实施例中，可以从编码时间戳上获取视频数据中视频帧的编码时间，基于编码时间和编码周期确定画面组的视频帧，以基于编码码率对多个画面组的视频帧进行编码，得到编码后包含多个画面组的视频数据，对编码时间戳进行调整得到编码后的视频数据的时间戳。

在一实施例中，编码时间戳表达了编码过程中对视频帧进行编码的时间点，则可以从编码时间戳上获取到每个视频帧的编码时间，并基于编码周期和编码时间确定画面组的起始视频帧和结束视频帧，将起始视频帧、结束视频帧以及起始视频帧和结束视频帧之间的视频帧确定为画面组的视频帧。

例如，编码周期为 1 秒，编码时间戳上相邻的两个视频帧之间的时间间隔为 100 毫秒，编码器在接收到视频帧时，第一个视频帧的时间点为 0 毫秒，第二个视频帧的时间点为 100 毫秒，第三个视频帧的时间点为 200 毫秒，以此类推，第十个视频帧的时间点为 900 毫秒，即编码周期为 1 秒，则可以将第一个视频帧作为画面组的起始视频帧，第十个视频帧作为画面组的结束视频帧，第一个视频帧到第十个视频帧均为同一个画面组的视频帧，然后第十一个视频帧为下一个画面组的起始视频帧，第二十个视频帧为下一个画面组的结束视频帧，第十一个视频帧到第二十个视频帧均为另一个画面组的视频帧，以此类推将视频数据的所有视频帧划分为多个画面组。

对于每个画面组的视频帧，在以编码码率对多个画面组的视频帧进行编码时，将起始视频帧编码为关键帧，将每个画面组中的起始视频帧之后的视频帧编码为预测帧，从而得到如图 1B 所示的多个画面组。

在编码器中还可以按照编码时间戳读取视频帧进行编码，在每个编码周期开始时读取到的视频帧编码为关键帧，在编码周期内读取的其他视频帧编码为预测帧，还可以是按照编码时间戳读取视频数据并统计时间，每间隔一个编码周期将一个视频帧编码为关键帧，或者预先在编码时间戳上按照编码周期标记出将视频帧编码为关键帧的时间点，在该时间点时将视频帧编码为关键帧。

编码后的视频数据中，画面组中视频帧的数量等于目标帧数，但是编码帧率和目标帧率不一致，为了得到帧率为目标帧率的视频数据，可以基于目标帧率计算编码后的视频数据中相邻两个视频帧之间的时间间隔得到第二时间间

隔，将编码时间戳中相邻两个视频帧之间的时间间隔调整为第二时间间隔，第二时间间隔与第一时间间隔相同。

例如，编码帧率为 10 时，编码时间戳上相邻两帧视频帧之间的时间间隔为 100 毫秒，如果将此编码时间戳作为编码后的视频数据的时间戳，则编码后的视频数据的帧率为 10，明显和目标帧率 30 不符，无法满足用户需求，因此，可以根据目标帧率 30 计算出需求的编码数据的两帧视频帧之间的时间间隔为 33 毫秒，将编码时间戳中两帧视频帧之间的时间间隔由 100 毫秒改为 33 毫秒，使得编码后的视频数据的帧率为目标帧率 30，即将每秒播放的视频帧的帧数由 10 帧改为 30 帧，并且由于每秒播放帧数的改变，帧率也由编码码率改为目标帧率，使得编码后的视频数据的帧率为目标帧率、码率为目标码率，画面组所包含的视频帧的帧数为目标帧数。

本发明实施例在编码周期的最小单位固定不变的情况下，在获取需求的视频数据的目标帧率、目标码率、画面组的目标帧数和编码周期后，通过目标帧率、目标码率、画面组的目标帧数和编码周期计算编码帧率和编码码率，并采用编码帧率计算相邻两帧视频帧之间的时间间隔，以采用时间间隔调整视频数据的时间戳得到编码时间戳，在根据编码码率、编码周期以及编码时间戳对视频数据进行编码后，得到画面组所包含的视频帧的帧数为目标帧数、帧率为目标帧率、码率为目标码率的视频数据，实现了任意帧数大小的画面组编码，解决了因硬件编码芯片的限制导致无法更改画面组的帧数大小的问题，无需软编码器进行编码，速度快，系统资源消耗少，满足了画面组包含较少视频帧的编码需求，以在解码视频数据时能够快速解码特定帧，减少解码时间。

实施例三

图 3 是本发明实施例三提供的一种视频数据编码装置的结构框图，如图 3 所示，本发明实施例的视频数据编码装置应用于编码器，可以包括：视频数据获取模块 301、编码参数配置模块 302、第一时间间隔确定模块 303 以及编码模块 304。

视频数据获取模块 301，设置为获取视频数据；

编码参数配置模块 302，设置为配置所述编码器的编码参数；

第一时间间隔确定模块 303，设置为根据所述编码参数确定画面组中相邻两帧视频帧之间的第一时间间隔；

编码模块 304，用于根据所述编码参数对所述视频数据进行编码，以根据所述第一时间间隔调整所述画面组中视频帧的数量。

本发明实施例所提供的视频数据编码装置可执行本公开任意实施例所提供的视频数据编码方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

实施例四

参照图 4，示出了本公开一个示例中的一种设备的结构示意图。如图 4 所示，该设备可以包括：处理器 40、存储器 41、具有触摸功能的显示屏 42、输入装置 43、输出装置 44 以及通信装置 45。该设备中处理器 40 的数量可以是一个或者多个，图 4 中以一个处理器 40 为例。该设备中存储器 41 的数量可以是一个或者多个，图 4 中以一个存储器 41 为例。该设备的处理器 40、存储器 41、显示屏 42、输入装置 43、输出装置 44 以及通信装置 45 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。

处理器 40 通过运行存储在存储器 41 中的软件程序、指令以及模块，从而执行设备的多种功能应用以及数据处理，即实现上述视频数据编码方法。

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述存储介质中的指令由设备的处理器执行时，使得设备能够执行如上述方法实施例所述的视频数据编码方法。

对于装置、设备、存储介质实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，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。

本发明实施例可借助软件及必需的通用硬件来实现，也可以通过硬件实现。本公开可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如计算机的软盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存（FLASH）、硬盘或光盘等，包括多种指令用以使得一台计算机设备（可以是机器人，个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本公开任意实施例所述的视频数据编码方法。

上述视频数据编码装置中，所包括的多个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的，但并不局限于上述的划分，只要能够实现相应的功能即可；另外，多个功能单元的名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本公开的保护范围。