

基于场景切换的图像组划分方法及装置、视频编码方法及装置

本申请要求在2020年08月27日提交中国专利局、申请号为202010879575.0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

本申请涉及视频编码技术领域，例如涉及一种基于场景切换的图像组划分方法、基于场景切换的图像组划分装置、视频编码方法、视频编码装置、电子设备及存储介质。

背景技术

在视频数据编码中，通常按照指定长度的图像组对视频数据进行编码，图像组包含了多个视频帧，即以一个关键帧为起始帧，下一个关键帧的前一帧为结束帧的视频帧序列作为一个图像组，图像组的第一帧为关键帧。

在按照指定长度的图像组对视频数据进行编码的过程中，当视频内容中场景突变发生场景切换时，视频编码器会将发生场景切换的视频帧编码为关键帧，以此通过插入关键帧来对图像组进行重新划分，可以消除编码过程中帧间参考引起的误差传递，从而可以为后续的视频帧提供高质量的参考。

在相关技术中，当检测到图像组中包含场景切换帧时，将该场景切换帧编码为关键帧，由于将场景切换帧编码为关键帧时只参考帧内信息，导致编码的压缩率相对较低，如果将一个图像组中检测出的多个场景切换帧均编码为关键帧，会降低整个视频的压缩率。

发明内容

本申请提供一种基于场景切换的图像组划分方法、基于场景切换的图像组划分装置、视频编码方法、视频编码装置、电子设备及存储介质，以解决相关技术中在图像组中检测出多个场景切换帧后，将多个场景切换帧均编码为关键帧，造成视频压缩率低的问题。

本申请提供了一种基于场景切换的图像组划分方法，包括：

判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧，其中，所述当前图像组包括指定数量的视频帧；

响应于所述当前图像组存在至少一个场景切换帧，判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧；

响应于所述当前图像组的最后一个视频帧是场景切换帧，将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧；

响应于所述当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧；

将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧；

将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组，并将所述下一个图像组作为当前图像组，返回执行所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧。

本申请提供了一种视频编码方法，包括：

接收视频数据；

将所述视频数据划分为多个图像组；

将每个图像组的第一个视频帧编码为关键帧；

其中，所述多个图像组根据上述的基于场景切换的图像组划分方法划分。

本申请提供了一种基于场景切换的图像组划分装置，包括：

第一判断模块，设置为判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧，其中，所述当前图像组包括指定数量的视频帧；

第二判断模块，设置为响应于所述当前图像组存在至少一个场景切换帧，判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧；

第一目标场景切换帧确定模块，设置为响应于所述当前图像组的最后一个视频帧是场景切换帧，将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧；

第二目标场景切换帧确定模块，设置为响应于所述当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧；

当前图像组重划分模块，设置为将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧；

下一图像组确定模块，设置为将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组，并将所述下一个图像组作为当前图像组，返回所述第一判断模块。

本申请提供了一种视频编码装置，包括：

视频数据接收模块，设置为接收视频数据；

图像组划分模块，设置为将所述视频数据划分为多个图像组；

编码模块，设置为将每个图像组的第一个视频帧编码为关键帧；

其中，所述多个图像组根据上述的基于场景切换的图像组划分方法划分。

本申请提供了一种电子设备，所述电子设备包括：

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上述的基于场景切换的图像组划分方法，和/或，视频编码方法。

本申请提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述的基于场景切换的图像组划分方法，和/或，视频编码方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例一提供的一种基于场景切换的图像组划分方法的步骤流程图；

图 2A 是本申请实施例二提供的一种基于场景切换的图像组划分方法的步骤流程图；

图 2B 是本申请实施例二提供的一种基于场景切换的图像组划分方法的流程图；

图 3 是本申请实施例三提供的一种视频编码方法的步骤流程图；

图 4 是本申请实施例四提供的一种基于场景切换的图像组划分装置的结构框图；

图 5 是本申请实施例五提供的一种视频编码装置的结构框图；

图 6 是本申请实施例六提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请进行说明。

实施例一

图 1 是本申请实施例一提供的一种基于场景切换的图像组划分方法的步骤流程图，本申请实施例可适用于编码中对视频数据划分图像组的情况，该方法

可以由本申请实施例的基于场景切换的图像组划分装置来执行，该基于场景切换的图像组划分装置可以由硬件或软件来实现，并集成在本申请实施例所提供的电子设备中，如图 1 所示，本申请实施例的基于场景切换的图像组划分方法可以包括如下步骤：

S101、判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧，所述当前图像组包括指定数量的视频帧。

图像组 (GOP, Group of Pictures) 是指视频数据中一组连续的图像，即 GOP 是序列中的一个图片集，GOP 的第一个视频帧必须为关键帧 (I 帧)，一个 GOP 包括一个关键帧 (I 帧) 和多个预测帧 (P 帧或 B 帧)。

在对视频数据编码的过程中，可以预先设置图像组的长度，即一个图像组包括指定数量的视频帧，当编码过程中接收到指定数量的视频帧时即为接收到当前图像组，例如，指定数量可以为 15，当编码器每接收到 15 个视频帧时，当前接收到的 15 个视频帧可以作为当前图像组，可以对当前图像组执行场景切换检测，其中，两个视频帧发生场景切换是指该两个视频帧的视频内容的场景衡量量的变化量大于预设阈值。

在实际应用中，视频内容的场景衡量可以通过视频帧的亮度、直方图、帧间预测代价、视频帧相似度等参数中的一项来度量，在检测两个视频帧是否发生场景切换时，可以通过计算当前视频帧与当前视频帧的前一个视频帧的亮度差异、直方图差异、帧间预测代价、视频帧相似度等方式检测当前视频帧与当前视频帧的前一个视频帧是否发生场景切换，若当前视频帧与当前视频帧的前一个视频帧发生场景切换，则将当前视频帧确定为场景切换帧。在实际应用中，还可以通过训练神经网络来检测当前视频帧与当前视频帧的前一个视频帧是否为场景切换帧，本申请实施对确定当前图像组是否包含场景切换帧的方式不加以限制。

本申请实施在确定当前图像组存在场景切换帧时，执行 S102，若当前图像组不存在场景切换帧，当前图像组无需重新划分，继续接收下一个图像组作为当前图像组直到视频数据尾部。

S102、在所述当前图像组存在至少一个场景切换帧时，判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧。

如果对当前图像组执行场景切换检测后，确定当前图像组包含至少一个场景切换帧时，可以判断当前图像组的最后一帧视频帧是否为场景切换帧，若当前图像组的最后一帧视频帧是场景切换帧，执行 S103，若当前图像组的最后一帧视频帧不是场景切换帧，执行 S104。

示例性地，在对一个图像组执行场景切换检测时，如果检测到一个视频帧为场景切换帧，可以为该视频帧打上场景切换标记，可以检测当前图像组的最后一个视频帧是否有场景切换标记，例如，一个图像组包含 20 个视频帧，可以判断该图像组的第 20 个视频帧是否有场景切换标记，当第 20 个视频帧有场景切换标记则说明该图像组的最后一个视频帧为场景切换帧。

S103、将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧。

在实际应用中，当前图像组可以包含一个或者一个以上的场景切换帧，如果当前图像组的最后一个视频帧为场景切换帧，则将当前图像组中从前往后的第一个场景切换帧确定为当前图像组的目标场景切换帧，其余的场景切换帧不再作为场景切换帧，即取消当前图像组中其他视频帧的场景切换标记。

S104、从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧。

如果当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，则从后往前逆序遍历当前图像组的每个场景切换帧，当遍历到的一个场景切换帧时，确定当前遍历到的场景切换帧的前一个视频帧和后一个视频帧是否构成场景切换，若当前遍历到的场景切换帧的前一个视频帧和后一个视频帧构成场景切换，将当前遍历到的场景切换帧确定为目标场景切换帧，其余的场景切换帧不再作为场景切换帧，即取消当前图像组中其他视频帧的场景切换标记，若当前遍历到的场景切换帧的前一个视频帧和后一个视频帧不构成场景切换，继续往前遍历图像组中的每个场景切换帧直到当前图像组的第二个视频帧。如果遍历到当前图像组的第二个视频帧仍然无法确定出目标场景切换帧，则确定该当前图像组无场景切换帧，继续接收下一个图像组作为当前图像组，返回 S101。

在实际应用中，也可以从后往前遍历所述当前图像组中的每个视频帧，如果该视频帧是场景切换帧（如有场景切换标记）则确定当前遍历到的视频帧的前一个视频帧和后一个视频帧是否构成场景切换，若当前遍历到的视频帧的前一个视频帧和后一个视频帧构成场景切换，该视频帧作为目标场景切换帧，若当前遍历到的视频帧的前一个视频帧和后一个视频帧不构成场景切换，继续往前遍历直到当前图像组的第二个视频帧。

S105、将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧。

在当前图像组中确定出目标场景切换帧后，说明目标场景切换帧与之前的多个视频帧的场景存在较大变化，目标场景切换帧继续参考之前的视频帧来编码的意义不大，可以将目标场景切换帧编码为关键帧，从而实现在当前图像组

中插入关键帧以对当前图像组重新划分，可以将目标场景切换帧之前的一个视频帧作为当前图像组的最后一个视频帧，目标场景切换帧作为新的图像组的第一个视频帧。

S106、将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组，并将下一个图像组作为当前图像组。

在将目标场景切换帧之前的一个视频帧作为当前图像组的最后一个视频帧之后，可以确定下一个图像组，该下一个图像组包括指定数量的视频帧，即下一个图像组包括目标场景切换帧以及目标场景切换帧之后的多个视频帧。

示例性地，接收到的当前图像组为视频数据的第 1-20 个视频帧，如果确定第 10 个视频帧为目标场景切换帧，则将视频数据的第 1-9 个视频帧确定为当前图像组，视频数据的第 10-30 个视频帧作为下一个图像组，在将下一图像组确定为当前图像组后返回执行 S101，直到视频数据的尾部为止。

本申请实施例在当前图像组存在场景切换帧时，如果当前图像组的最后一个视频帧为场景切换帧，则将当前图像组的第一个场景切换帧确定为目标场景切换帧，如果当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，则从后往前遍历图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧；将目标场景切换帧的前一个视频帧作为当前图像组的最后一个视频帧；将目标场景切换帧之后的、包括目标场景切换帧在内的指定数量个视频帧作为下一个图像组，从而实现了基于场景切换对当前图像组进行重新划分，可以避免将当前图像组中的所有场景切换帧均编码为关键帧造成视频数据压缩率低的问题，通过在每个图像组的多个场景切换帧中选择出一个目标场景切换帧对当前图像组重新划分，减少了当前图像组中编码为关键帧的视频帧的数量，可以提高视频数据的压缩率。

实施例二

图 2A 是本申请实施例二提供的一种基于场景切换的图像组划分方法的步骤流程图，本申请实施例在前述实施例一的基础上进行说明，如图 2A 所示，本申请实施例的基于场景切换的图像组划分方法可以包括如下步骤：

S201、对接收到的视频数据的当前图像组执行场景切换检测操作。

在本申请实施例中，可以预先设置图像组的长度，即接收到指定数量的视频帧作为一个图像组，当每接收到指定数量的视频帧时即为接收到当前图像组，可以对当前图像组执行场景切换检测操作。

在一个可选实施例中，对当前图像组执行场景切换检测操作时，可以先遍历当前图像组中第一个视频帧之后的视频帧，在遍历视频帧的过程中，判断当前视频帧相对于当前图像组的第一个视频帧是否为场景切换帧，若当前视频帧

相对于当前图像组的第一个视频帧为场景切换帧，在当前视频帧相对于当前视频帧的前一个视频帧为场景切换帧时，将当前视频帧标记为场景切换帧，若当前视频帧相对于当前图像组的第一个视频帧不为场景切换帧，将当前视频帧和第一个视频帧之间的视频帧确定为非场景切换帧，即取消当前视频帧和第一个视频帧之间所有视频帧的场景切换标记。

判断一个视频帧相对于另一个视频帧是否为场景切换帧，示例性地，判断第一视频帧之后的第二视频帧是否为场景切换帧，可以先计算第二视频帧与第一视频帧的亮度差异、直方图差异、帧间预测代价、视频帧相似度等参数中的一项，将亮度差异、直方图差异、帧间预测代价、视频帧相似度中的一项与预设阈值进行比较来确定第二视频帧是否为场景切换帧，在一个示例中，如果亮度差异大于预设阈值可以确定第二视频帧为场景切换帧，又或者视频帧相似度小于预设阈值时确定第二视频帧为场景切换帧，在实际应用中还可以通过训练好的神经网络来确定第二视频帧是否为场景切换帧，本申请实施例对确定一个视频帧是否为场景切换帧的方法不加以限制。

在一个示例中，当前图像组包括第1-20个视频帧，在遍历第10个视频帧时，判断第10个视频帧相对于第1个视频帧是否为场景切换帧，若第10个视频帧相对于第1个视频帧为场景切换帧，在第10个视频帧相对于第9个视频帧为场景切换帧时，为第10个视频帧打上场景切换标记，在第10个视频帧相对于第9个视频帧为非场景切换帧时，第10个视频帧无需打上场景切换标记，在第10个视频帧相对于第1个视频帧为非场景切换帧时，第10个视频帧无需打上场景切换标记，并且取消第2个-第9个视频帧中的场景切换标记。

在一个图像组中，当前视频帧相对于前一个视频帧和第一个视频帧均为场景切换帧时才将当前视频帧确定为场景切换帧，并且在当前视频帧相对于第一个视频帧不是场景切换帧时，说明当前视频帧和第一个视频帧的场景差异不大，当前视频帧和第一个视频帧之间的视频帧的场景也与第一个视频帧的场景差异不大，可以参考第一个视频帧来参考编码，将当前视频帧和第一个视频帧之间的视频帧作为非场景切换帧，可以避免画面抖动不稳定将当前视频帧误判为场景切换帧，保证了场景切换检测的准确度。

在本申请的另一可选实施例中，经过上述场景切换检测后当前视频帧（第 n 个视频帧）被标记为场景切换帧时，可以计算当前视频帧与第 $n-1$ 个视频帧的第一帧间预测代价、计算第 $n-1$ 个视频帧与第 $n-2$ 个视频帧的第二帧间预测代价，以及计算第一帧间预测代价与第二帧间预测代价的差值，在该差值与第二帧间预测代价的比值大于预设阈值时，维持标记当前视频帧为场景切换帧，在差值与第二帧间预测代价的比值小于预设阈值时，确定当前视频帧为非场景切换帧。

在实际应用中，也可以先计算当前视频帧与前一个视频帧的第一帧间预测代价，然后计算当前图像组中相邻两帧视频帧之间的第二帧间预测代价，然后计算多个第二帧间预测代价的平均值，计算第一帧间预测代价与平均值的比值，在该比值大于预设阈值时，维持标记当前视频帧为场景切换帧，在该比值不大于预设阈值时，确定当前视频帧为非场景切换帧，取消当前视频帧的场景切换标记。

帧间预测是利用相邻图像中已经编码的像素生成预测值，生成预测值之后，和原始的值相减得到残差作为帧间预测代价。示例性地，对于当前视频帧，在参考视频帧上寻找一个最佳匹配块，该最佳匹配块即为预测值，在实际应用中可以通过运动补偿（即进行插值）进行 1/2、1/4 像素精度的运动估计得到最佳匹配块，最佳匹配块的像素值与当前视频帧上的像素值做差运算得到的残差即为帧间预测代价，帧间预测可参考相关技术中任意一种帧间预测，本申请实施例对帧间预测的方式不加以限制。

本申请实施例通过帧间预测代价确定当前视频帧是否为场景切换帧，可以防止视频整体运动幅度较大或者变化较快引起的误判，提高场景切换帧检测的准确性，从而提高图像组划分的准确度。

S202、在检测到所述当前图像组存在场景切换帧时，为所述当前图像组生成场景切换标记。

如果在当前图像组中检测到场景切换帧时，为当前图像组打上场景切换标记，示例性地，当前图像组的场景切换标记可以为数字、字母、符号等任意字符。

S203、判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换标记。

在一个示例中，可以预先对当前图像组执行场景切换检测，编码器接收到一个图像组后，如果该图像组标记有场景切换标记，说明该图像组包含至少一个场景切换帧，可以执行 S204-S211，如果该图像组未标记有场景切换标记则执行 S212-S213。

S204、判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧。

如果当前图像组存在场景切换帧，可以判断当前图像组的最后一个视频帧是否存在场景切换标记，若当前图像组的最后一个视频帧存在场景切换标记，说明当前图像组的最后一个视频帧为场景切换帧，执行 S205，若当前图像组的最后一个视频帧不存在场景切换标记，说明当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，执行 S206-S209。

S205、将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目

标场景切换帧。

当前图像组可以包含一个或者一个以上的场景切换帧，如果当前图像组的最后一个视频帧为场景切换帧，则将当前图像组中从前往后的第一个场景切换帧确定为该当前图像组的目标场景切换帧，其余的场景切换帧不再作为场景切换帧，即取消当前图像组中其他视频帧的场景切换标记。

在本申请的另一可选实施例中，可以计算第一个场景切换帧与视频数据的最后一个视频帧之间的视频帧数量，在视频帧数量小于预设数量时，将第一个场景切换帧确定为非场景切换帧。如果当前图像组为视频数据的最后一个图像组，当前图像组的第一个场景切换帧已经接近视频数据的尾部，在接近视频数据尾部添加场景切换帧的性价比较低，可以将该第一个场景切换帧不作为目标场景切换帧，亦即不再对最后一个图像组进行重新划分，避免在视频数据尾部添加场景切换帧并将添加的场景切换帧编码为关键帧造成视频码率浪费的问题，从而可以提高视频数据的码率。

S206、从后往前遍历所述当前图像组中的每个场景切换帧。

在一个示例中，可以从后往前逆序遍历当前图像组中标记有场景切换标记的视频帧，每遍历到一个标记有场景切换标记的视频帧时，执行 S207-209。

也可以从后往前逆序遍历当前图像组中的每个视频帧，如果遍历到的当前视频帧有场景切换标记，执行 S207-209，如果遍历到的当前视频帧没有场景切换标记则继续向前遍历直到当前图像组的第二个视频帧为止。

S207、针对当前场景切换帧，判断所述当前场景切换帧的后一个视频帧相对于所述当前场景切换帧的前一个视频帧是否构成场景切换。

即每遍历到一个场景切换帧时，获取该场景切换帧的前一个视频帧和后一个视频帧，如果该场景切换帧的后一个视频帧相对于该场景切换帧的前一个视频帧构成场景切换，执行 S208。其中，可以通过两个视频帧的亮度差异、直方图差异、帧间预测代价、视频帧相似度等数据中的一项来确定两个视频帧是否构成场景切换，在此不再详述。

如果遍历到当前图像组的第二个视频帧还无法确定出目标场景切换帧，说明当前图像组不存在场景切换帧，无需对当前图像组进行重新划分。

在一个可选实施例中，当前场景切换帧的后一个视频帧相对于当前场景切换帧的前一个视频帧构成场景切换后，可以计算当前场景切换帧与视频数据的最后一个视频帧之间的视频帧数量，在视频帧数量小于预设数量时，将当前场景切换帧确定为非场景切换帧。如果当前图像组为视频数据的最后一个图像组，当前场景切换帧已经接近视频数据的尾部，在接近视频数据尾部添加场景切换

帧的性价比较低，可以将当前场景切换帧不作为目标场景切换帧，亦即不再对最后一个图像组进行重新划分，避免在视频数据尾部添加场景切换帧并将添加的场景切换帧编码为关键帧造成视频码率浪费的问题，从而可以提高视频数据的码率。

S208、将所述当前场景切换帧确定为目标场景切换帧。

如果当前场景切换帧的后一个视频帧相对于当前场景切换帧的前一个视频帧构成场景切换，可以将该当前场景切换帧作为当前图像组的目标场景切换帧，结束从后往前遍历当前图像组中的每个场景切换帧的操作，如果当前场景切换帧的后一个视频帧相对于当前场景切换帧的前一个视频帧不构成场景切换则从后往前遍历直到当前图像组的第二个视频帧为止。

S209、将所述当前场景切换帧以外的视频帧确定为非场景切换帧。

如果当前图像组已经确定出目标场景切换帧，可以取消当前图像组中当前场景切换帧以外的场景切换帧的场景切换标记，即当前图像组中只选择出一个场景切换帧作为目标场景切换帧。

S210、将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧。

当前图像组中确定出目标场景切换帧后，说明目标场景切换帧与之前的多个视频帧的场景存在较大变化，可以将目标场景切换帧编码为关键帧，从而实现在当前图像组中插入关键帧以对当前图像组重新划分，可以将目标场景切换帧之前的一个视频帧作为当前图像组的最后一个视频帧，目标场景切换帧作为新的图像组的第一个视频帧。

S211、将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组，并将下一个图像组作为当前图像组。

在将目标场景切换帧之前的一个视频帧作为当前图像组的最后一个视频帧之后，可以确定下一个图像组，该下一个图像组包括指定数量的视频帧，即下一个图像组包括目标场景切换帧以及目标场景切换帧之后的多个视频帧，将下一图像组作为当前图像组，返回执行 S201。

S212、确定所述当前图像组不存在场景切换帧。

如果当前图像组不存在场景切换标记，说明当前图像组不存在场景切换帧，当前图像组无需插入关键帧来重新划分图像组。

S213、将下一个图像组确定为当前图像组。

如果当前图像组不存在场景切换帧，则继续接收下一个图像组作为当前图

像组并返回执行 S201 的步骤，直到视频数据的所有视频帧均划分到图像组中为止。

在本申请的另一可选实施例中，对于当前图像组，在确定当前图像组存在场景切换帧之后，在判断当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧之前，还可以判断上一个图像组是否被重新划分，若上一个图像组被重新划分，不对当前图像组重新划分，接收当前图像组的下一个图像组作为当前图像组，返回执行所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧的步骤；若上一个图像组未被重新划分，在上一个图像组存在场景切换帧时，不对当前图像组做重新划分，接收当前图像组的下一个图像组作为当前图像组，返回判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧的步骤；在上一个图像组不存在场景切换帧时，返回执行所述判断当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧的步骤，其中，上一个图像组为接收到当前图像组之前接收到的图像组。

对于当前图像组，在确定当前图像组存在场景切换帧后，如果上一个图像组已经插入关键帧（上一个图像组确定出目标场景切换帧来对上一个图像组重新划分），则当前图像组不再插入关键帧，即不做任何处理正常编码即可，直接接收下一图像组作为当前图像组；如果上一个图像组没有插入关键帧（上一个图像组没有确定出目标场景切换帧来对上一个图像组重新划分），则判断上一个图像组是否存在场景切换帧，如果上一个图像组没有场景切换帧，说明上一个图像组的图像稳定，则执行判断当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧的操作，如果上一个图像组存在场景切换帧，说明上一个图像组的图像不稳定，当前图像组不再插入关键帧，即不执行判断当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧的步骤，直接接收下一个图像组作为当前图像组。

示例性地，对于当前图像组 n ，在当前图像组 n 检测出场景切换帧后，如果接收到的上一图像组 $n-1$ 被重新划分（确定出目标场景切换帧），则当前图像组 n 不再插入关键帧，即不再执行判断当前图像组的最后一个视频帧是否是场景切换帧的操作，直接接收下一图像组 $n+1$ 作为当前图像组。如果上一图像组 $n-1$ 没有被重新划分（没有确定出目标场景切换帧），并且上一图像组 $n-1$ 也没有检测出场景切换帧，说明上一图像组 $n-1$ 的图像稳定，需要对当前图像组 n 执行判断当前图像组的最后一个视频帧是否是场景切换帧的步骤，即执行 S204-S213 的步骤。

本申请实施例通过对图像组稳定性的判定，实现了一个图像组插入关键帧重新划分图像组之后，直到下一个图像组的图像稳定之后才继续对图像组插入关键帧，一方面可以减少插入关键帧的数量，另一方面可以保证由于图像不稳

定造成场景切换帧的误判，既可以提高视频数据的压缩率，又可以提高图像组划分的准确性。

以下结合图 2B 对本申请实施例的基于场景切换的图像组划分方法进行示例说明，如图 2B 所示，在一个示例中，基于场景切换的图像组划分方法包括：

S01、接收当前图像组（GOP）。

S02、第二帧起正向遍历，即从当前 GOP 的第二帧起从前往后遍历每个视频帧。

S03、判断当前帧与当前 GOP 的第一帧是否存在场景切换，若当前帧与当前 GOP 的第一帧存在场景切换，执行 S04，若当前帧与当前 GOP 的第一帧不存在场景切换，执行 S05、S06 以及 S09。

S04、判断当前帧与前一帧是否存在场景切换，若当前帧与前一帧存在场景切换执行 S07，若当前帧与前一帧不存在场景切换执行 S09。

S05、当前帧与第一帧之间所有帧取消场景切换标记。

S06、标记当前 GOP 不存在场景切换帧。

S07、当前帧标记为场景切换帧。

S08、标记当前 GOP 存在场景切换帧。

S09、判断当前帧是否是当前 GOP 的最后一帧，若当前帧是当前 GOP 的最后一帧执行 S11，若当前帧不是当前 GOP 的最后一帧，执行 S10。

S10、取当前帧的下一帧作为当前帧，返回 S03。

S11、判断当前 GOP 是否存在场景切换帧，若当前 GOP 存在场景切换帧执行 S12，若当前 GOP 不存在场景切换帧说明当前 GOP 无场景切换帧，返回 S01 接收下一 GOP 作为当前 GOP。

S12、最后一帧起反向遍历，即从最后一帧逆序遍历当前 GOP 的每个视频帧。

S13、判断当前帧是否是场景切换帧，若当前帧是场景切换帧，执行 S14。

S14、判断当前帧是否是当前 GOP 的最后一帧，若当前帧是当前 GOP 的最后一帧执行 S15，若当前帧不是当前 GOP 的最后一帧执行 S16。

S15、第二帧起前向遍历，即从第二帧起正向遍历当前 GOP 的视频帧，跳转到 S17。

S16、判断当前帧的前一帧和后一帧是否构成场景切换，若当前帧的前一帧和后一帧构成场景切换执行 S18，若当前帧的前一帧和后一帧不构成场景切换，

执行 S19。

S17、判断当前帧是否标记为场景切换帧，若当前帧标记为场景切换帧执行 S18，若当前帧未标记为场景切换帧，执行 S20。

S18、当前帧作为场景切换帧，执行 S21 和 S22。

S19、判断当前帧是否是当前 GOP 的第二帧，若当前帧是当前 GOP 第二帧则确定当前 GOP 无场景切换帧，若当前帧不是当前 GOP 第二帧，将当前帧的下一帧作为当前帧，返回 S13。

S20、判断当前帧是否是当前 GOP 的最后一帧，若当前帧是当前 GOP 的最后一帧则确定当前 GOP 无场景切换帧，若当前帧不是当前 GOP 的最后一帧，将当前帧的下一帧作为当前帧，返回 S17。

S21、其他帧取消场景切换标记。

S22、判断当前 GOP 是否接近序列尾部，即判断当前 GOP 是否接近视频数据的视频帧序列尾部，示例性地，判断当前 GOP 所包含的视频帧的数量是否小于指定数量，若当前 GOP 接近序列尾部，执行 S23，若当前 GOP 不接近序列尾部，执行 S24。

S23、当前帧不当做场景切换帧处理。

S24、当前帧作为目标场景切换帧，以对当前 GOP 重新划分。

本申请实施例对接收到的当前图像组执行场景切换操作，在当前图像组存在场景切换帧时，判断当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧，若当前图像组的最后一个视频帧为场景切换帧，将当前图像组的第一个场景切换帧确定为当前图像组的目标场景切换帧，若当前图像组的最后一个视频帧不为场景切换帧，从后往前遍历当前图像组中的每个场景切换帧，在当前场景切换帧的后一个视频帧相对于当前场景切换帧的前一个视频帧构成场景切换时，将当前场景切换帧作为目标场景切换帧，将目标场景切换帧的前一个视频帧作为当前图像组的最后一个视频帧来对当前图像组重新划分，从而实现了基于场景切换对当前图像组进行重新划分，可以避免将当前图像组中的所有场景切换帧均编码为关键帧造成视频数据压缩率低的问题，通过在每个图像组的多个场景切换帧中选择出一个目标场景切换帧对当前图像组重新划分，减少了当前图像组中编码为关键帧的视频帧的数量，可以提高视频数据的压缩率。

在确定目标场景切换帧时，如果该目标场景切换帧与视频数据的最后一个视频帧之间的视频帧数量小于预设阈值，说明该场景切换帧接近视频尾部，该场景切换帧不再作为场景切换帧，即不再对最后一个图像组进行重新划分，避免在视频数据尾部添加场景切换帧并将添加的场景切换帧编码为关键帧造成视

频码率浪费的问题，从而可以提高视频数据的码率。

实施例三

图 3 是本申请实施例三提供的一种基视频编码方法的步骤流程图，本申请实施例可适用于对视频数据进行编码的情况，该方法可以由本申请实施例的视频编码装置来执行，该视频编码装置可以由硬件或软件来实现，并集成在本申请实施例所提供的电子设备中，如图 3 所示，本申请实施例的视频编码方法可以包括如下步骤：

S301、接收视频数据。

本申请实施例中，视频数据可以是指采集到的原始视频数据，即未进行编码的视频帧序列，在一个应用场景中，视频数据可以是直播应用、短视频平台等视频应用控制摄像头采集到的原始视频帧序列。

S302、将所述视频数据划分为多个图像组。

可以预设每个图像组包含指定数量的视频帧，编码器每接收到指定数量的视频帧时为接收到当前图像组，然后对该当前图像组执行场景切换操作，确定该当前图像组是否需要重新划分，如果需要对当前图像组进行重新划分，划分后的当前图像组的所包含的视频帧的数量小于预设的指定数量，详情可参考实施例一或实施例二所提供的基于场景切换的图像组划分方法，在此不再详述。

S303、将所述图像组的第一个视频帧编码为关键帧。

对于划分好的每个图像组，将图像组的第一个视频帧编码为关键帧(I 帧)，将图像组的其他视频帧编码为预测帧(P 帧或 B 帧)，对编码方法本申请实施例不加以限制。

本申请实施例的视频编码方法，接收视频数据后，基于场景切换的图像组划分方法对视频数据划分图像组，将每个图像组的第一个视频帧编码为关键帧，由于基于场景切换的图像组划分方法可以对存在场景切换的当前图像组进行重新划分，可以避免将当前图像组中的所有场景切换帧均编码为关键帧造成视频数据压缩率低的问题，通过在每个图像组的多个场景切换帧中选择出一个目标场景切换帧将当前图像组重新划分，减少了当前图像组中编码为关键帧的视频帧的数量，可以提高视频数据的压缩率。

实施例四

图 4 是本申请实施例四提供的一种基于场景切换的图像组划分装置的结构框图，如图 4 所示，本申请实施例的基于场景切换的图像组划分装置可以包括如下模块：

第一判断模块 401, 设置为判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧, 所述当前图像组包括指定数量的视频帧; 第二判断模块 402, 设置为在所述当前图像组存在至少一个场景切换帧时, 判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧; 第一目标场景切换帧确定模块 403, 设置为响应于所述当前图像组的最后一个视频帧是场景切换帧, 将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧; 第二目标场景切换帧确定模块 404, 设置为响应于所述当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧, 从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧; 当前图像组重划分模块 405, 设置为将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧; 下一图像组确定模块 406, 设置为将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组, 并将下一个图像组作为当前图像组, 返回第一判断模块。

本申请实施例所提供的基于场景切换的图像组划分装置可执行本申请实施例一或实施例二所提供的基于场景切换的图像组划分方法, 具备执行方法相应的功能模块和效果。

实施例五

图 5 是本申请实施例五提供的一种视频编码装置的结构框图, 如图 5 所示, 本申请实施例的视频编码装置可以包括如下模块:

视频数据接收模块 501, 设置为接收收视频数; 图像组划分模块 502, 设置为将所述视频数据划分为多个图像组; 编码模块 503, 设置为将每个图像组的第一个视频帧编码为关键帧; 其中, 所述多个图像组根据本申请实施例一或实施例二所提供的基于场景切换的图像组划分方法划分。

本申请实施例所提供的视频编码装置可执行本申请实施例三所提供的视频编码方法, 具备执行方法相应的功能模块和效果。

实施例六

图 6 是本申请实施例六提供的一种电子设备的结构示意图。如图 6 所示, 该电子设备可以包括: 处理器 601、存储器 602、具有触摸功能的显示屏 603、输入装置 604、输出装置 605 以及通信装置 606。该电子设备中处理器 601 的数量可以是一个或者多个, 图 6 中以一个处理器 601 为例。该电子设备的处理器 601、存储器 602、显示屏 603、输入装置 604、输出装置 605 以及通信装置 606 可以通过总线或者其他方式连接, 图 6 中通过总线连接为例。所述电子设备设置为执行如本申请任一实施例提供的基于场景切换的图像组划分方法, 和/或, 视频编码方法。

本申请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电子设备的处理器执行时，使得电子设备能够执行如上述方法实施例提供的基于场景切换的图像组划分方法，和/或，视频编码方法。

对于装置、电子设备、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即可。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本文中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

权 利 要 求 书

1、一种基于场景切换的图像组划分方法，包括：

判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧，其中，所述当前图像组包括指定数量的视频帧；

响应于所述当前图像组存在至少一个场景切换帧，判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧；

响应于所述当前图像组的最后一个视频帧是场景切换帧，将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧；

响应于所述当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧；

将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧；

将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组，并将所述下一个图像组作为当前图像组，返回执行所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧。

2、根据权利要求1所述的方法，还包括：

在确定所述目标场景切换帧之后，将所述当前图像组中除了所述目标场景切换帧以外的视频帧确定为非场景切换帧。

3、根据权利要求1所述的方法，在所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧之前，还包括：

对所述接收到的视频数据的当前图像组执行场景切换检测操作；

在检测到所述当前图像组存在场景切换帧的情况下，为所述当前图像组生成场景切换标记。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述对所述接收到的视频数据的当前图像组执行场景切换检测操作，包括：

遍历所述当前图像组中第一个视频帧之后的视频帧；

在遍历视频帧的过程中，判断当前视频帧相对于所述当前图像组的第一个视频帧是否为场景切换帧；

响应于所述视频帧相对于所述当前图像组的第一个视频帧是场景切换帧，在所述当前视频帧相对于所述当前视频帧的前一个视频帧为场景切换帧的情况下，将所述当前视频帧标记为场景切换帧；

响应于所述视频帧相对于所述当前图像组的第一个视频帧不是场景切换帧，

将所述当前视频帧和所述第一个视频帧之间的视频帧确定为非场景切换帧。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述对所述接收到的视频数据的当前图像组执行场景切换检测操作，还包括：

在所述当前视频帧被标记为场景切换帧的情况下；

计算所述当前视频帧与第 $n-1$ 个视频帧的第一帧间预测代价，其中， n 为所述当前视频帧在所述当前图像组中的位置；

计算所述第 $n-1$ 个视频帧与第 $n-2$ 个视频帧的第二帧间预测代价；

计算所述第一帧间预测代价与所述第二帧间预测代价的差值；

在所述差值与所述第二帧间预测代价的比值大于预设阈值的情况下，维持标记所述当前视频帧为场景切换帧；

在所述差值与所述第二帧间预测代价的比值小于预设阈值的情况下，确定所述当前视频帧为非场景切换帧。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，其中，所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧，包括：

判断所述接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换标记；

响应于所述接收到的视频数据的当前图像组存在场景切换标记，确定所述当前图像组存在至少一个场景切换帧；

响应于所述接收到的视频数据的当前图像组不存在场景切换标记，确定所述当前图像组不存在场景切换帧。

7、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，在所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧之后，还包括：

在所述当前图像组不存在场景切换帧的情况下，将下一个图像组确定为当前图像组，返回执行所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧。

8、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，其中，所述从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧，包括：

从后往前遍历所述当前图像组中的每个场景切换帧；

针对当前场景切换帧，判断所述当前场景切换帧的后一个视频帧相对于所述当前场景切换帧的前一个视频帧是否构成场景切换；

响应于所述当前场景切换帧的后一个视频帧相对于所述当前场景切换帧的前一个视频帧构成场景切换，将所述当前场景切换帧确定为所述目标场景切换

帧；

将所述当前图像组中除所述当前场景切换帧以外的视频帧确定为非场景切换帧。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述将所述当前场景切换帧确定为所述目标场景切换帧，包括：

计算所述当前场景切换帧与所述视频数据的最后一个视频帧之间的视频帧数量；

在所述视频帧数量小于预设数量的情况下，将所述当前场景切换帧确定为非场景切换帧。

10、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，在所述将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧之前，还包括：

计算所述第一个场景切换帧与所述视频数据的最后一个视频帧之间的视频帧数量；

在所述视频帧数量小于预设数量的情况下，将所述第一个场景切换帧确定为非场景切换帧。

11、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，在所述判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧之前，还包括：

在所述当前图像组存在至少一个场景切换帧的情况下，判断上一个图像组是否被重新划分，其中，所述上一个图像组为接收到当前图像组之前接收到的图像组；

响应于所述上一个图像组被重新划分，不对所述当前图像组重新划分，接收所述当前图像组的下一个图像组作为当前图像组，返回执行所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧；

响应于所述上一个图像组未被重新划分，在所述上一个图像组存在场景切换帧的情况下，不对所述当前图像组做重新划分，接收所述当前图像组的下一个图像组作为当前图像组，返回执行所述判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧；

在所述上一个图像组不存在场景切换帧的情况下，返回执行所述判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧。

12、一种视频编码方法，包括：

接收视频数据；

将所述视频数据划分为多个图像组；

将每个图像组的第一个视频帧编码为关键帧；

其中，所述多个图像组根据权利要求 1-11 中任一项所述的基于场景切换的图像组划分方法划分。

13、一种基于场景切换的图像组划分装置，包括：

第一判断模块，设置为判断接收到的视频数据的当前图像组是否存在场景切换帧，其中，所述当前图像组包括指定数量的视频帧；

第二判断模块，设置为响应于所述当前图像组存在至少一个场景切换帧，判断所述当前图像组的最后一个视频帧是否为场景切换帧；

第一目标场景切换帧确定模块，设置为响应于所述当前图像组的最后一个视频帧是场景切换帧，将所述当前图像组的第一个场景切换帧确定为所述当前图像组的目标场景切换帧；

第二目标场景切换帧确定模块，设置为响应于所述当前图像组的最后一个视频帧不是场景切换帧，从后往前遍历所述当前图像组中的场景切换帧得到目标场景切换帧；

当前图像组重划分模块，设置为将所述目标场景切换帧的前一个视频帧作为所述当前图像组的最后一个视频帧；

下一图像组确定模块，设置为将所述目标场景切换帧之后的、包括所述目标场景切换帧在内的所述指定数量个视频帧作为下一个图像组，并将所述下一个图像组作为当前图像组，返回所述第一判断模块。

14、一种视频编码装置，包括：

视频数据接收模块，设置为接收视频数据；

图像组划分模块，设置为将所述视频数据划分为多个图像组；

编码模块，设置为将每个图像组的第一个视频帧编码为关键帧；

其中，所述多个图像组根据权利要求 1-11 中任一项所述的基于场景切换的图像组划分方法划分。

15、一种电子设备，包括：

至少一个处理器；

存储装置，设置为存储至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行，使得所述至少一个处理

器实现以下至少之一：权利要求 1-11 中任一项所述的基于场景切换的图像组划分方法，权利要求 12 所述的视频编码方法。

16、一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，其中，所述程序被处理器执行时实现以下至少之一：权利要求 1-11 中任一项所述的基于场景切换的图像组划分方法，权利要求 12 所述的视频编码方法。