

图像预测方法、装置和计算机可读存储介质

5 本申请要求于2019年04月25日提交中国专利局、申请号为201910341218.6、申请名称为“视频图像编/解码方法及装置”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。

10 本申请要求于2019年06月02日提交中国专利局、申请号为201910474007.X、申请名称为“图像预测方法、装置和计算机可读存储介质”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

本申请涉及视频编解码技术领域，并且更具体地，涉及一种图像预测方法、装置和计算机可读存储介质。

15

背景技术

数字视频能力可并入到多种多样的装置中，包含数字电视、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、膝上型或桌上型计算机、平板计算机、电子图书阅读器、数码相机、数字记录装置、数字媒体播放器、视频游戏装置、视频游戏控制台、蜂窝式或卫星无线电电话（所谓的“智能电话”）、视频电话会议装置、视频流式传输装置及其类似者。数字视频装置实施视频压缩技术，例如，在由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4 第10部分高级视频编码（AVC）定义的标准、视频编码标准 H.265/高效视频编码（high efficiency video coding, HEVC）标准以及此类标准的扩展中所描述的视频压缩技术。视频装置可通过实施此类视频压缩技术来更有效率地发射、接收、编码、解码和/或存储数字视频信息。

25 视频压缩技术执行空间（图像内）预测和/或时间（图像间）预测以减少或去除视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频编码，视频条带（即，视频帧或视频帧的一部分）可分割成若干图像块，所述图像块也可被称作树块、编码单元（CU）和/或编码节点。使用关于同一图像中的相邻块中的参考样本的空间预测来编码图像的待帧内编码（I）条带中的图像块。图像的待帧间编码（P或B）条带中的图像块可使用相对于同一图像中的相邻块中的参考样本的空间预测或相对于其它参考图像中的参考样本的时间预测。图像可被称作帧，且参考图像可被称作参考帧。

30 在采用融合模式对图像块进行预测时，可选的融合模式一般有多种。传统方案一般是从多种候选的融合模式中逐个确定适用于当前图像块的融合模式，当一个融合模式不可用时，继续确认下一个融合模式是否可用。传统方案在从最后剩余的两种融合模式中确定出适用于当前块的融合模式时存在一定的冗余。

发明内容

本申请提供一种图像预测方法、装置和计算机可读存储介质，以尽可能的减少图像预测过程中的冗余。

第一方面，提供了一种图像预测方法，该方法包括：确定当前图像块是否使用融合模式，并在当前图像块使用融合模式的情况下继续确定一级融合模式是否可用；在一级融合模式不可用，并且第一融合模式对应的高层语法元素指示第一融合模式被禁止使用的情况下，将第二融合模式确定为适用于当前图像块的目标融合模式；根据上述目标融合模式对当前图像块进行预测。

其中，上述第一融合模式和第二融合模式均属于二级融合模式，二级融合模式由第一融合模式和第二融合模式组成。另外，对于当前图像块来说，一级融合模式和二级融合模式已经包含了当前图像块所有可选的融合模式，对于当前图像块来说，需要从一级融合模式和二级融合模式中确定出最终的目标融合模式。

可选地，上述一级融合模式的优先级高于二级融合模式的优先级。

上述一级融合模式的优先级高于二级融合模式的优先级是指在确定当前图像块的目标融合模式的过程中，优先从一级融合模式中确定，如果一级融合模式中没有可用的融合模式再从二级融合模式中确定。

可选地，上述确定当前图像块是否使用融合模式，包括：在当前图像块对应的 `merge_flag` 为 1 的情况下，确定当前图像块使用融合模式；在当前图像块对应的 `merge_flag` 为 0 的情况下，确定当前图像块不使用融合模式。

应理解，在确定当前图像块不使用融合模式的情况下，当前图像块可以使用融合模式之外的其他模式进行预测。例如，在确定当前图像块不使用融合模式的情况下，可以使用先进运动矢量 AMVP 模式对当前图像块进行预测。

本申请中，当第一融合模式的高层语法元素指示第一融合模式被禁止使用时，不必再解析剩下的第二融合模式的可用状态信息，而可以直接将第二融合模式确定为最终的目标融合模式，能够尽可能减少在图像预测过程中由于确定目标融合模式而产生的过程冗余。

可选地，上述方法还包括：确定一级融合模式是否可用。

具体地，根据一级融合模式对应的高层语法元素和/或一级融合模式对应的可用状态信息来确定一级融合模式是否可用。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，当一级融合模式不可用，并且第一融合模式对应的高层语法元素指示第一融合模式被允许使用的情况下，根据第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息确定所述目标融合模式。

其中，上述第二融合模式的可用状态信息用于指示对当前图像块进行预测时是否使用第二融合模式。

例如，第二融合模式为 CIIP 模式，第二融合模式的可用状态信息为 `ciip_flag` 的取值，当 `ciip_flag` 为 0 时，对于当前图像块来说 CIIP 模式是不可用的，当 `ciip_flag` 为 1 时，对于当前图像块来说 CIIP 模式是可用的。

应理解，对于上述 CIIP 模式来说，如果要选择 CIIP 模式作为目标融合模式的话，必须要满足 CIIP 对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用，同时表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 可用。

例如，当 `sps_ciip_enabled_flag=1`，并且 `ciip_flag=1` 时，可以将 CIIP 模式确定为当前

图像块的目标融合模式。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，上述根据第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息确定目标融合模式，包括：在第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息指示第二融合模式被禁止使用时，

5 确定第一融合模式为目标融合模式。

上述第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息指示第二融合模式被禁止使用，包括：

10 第二融合模式对应的高层语法元素指示第二融合模式被禁止使用，第二融合模式的可用状态信息指示第二融合模式不能使用；第二融合模式对应的高层语法元素指示第二融合模式被允许使用，第二融合模式的可用状态信息指示第二融合模式不能使用。

可选地，上述根据第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息确定目标融合模式，还包括：在第二融合模式对应的高层语法元素指示第二融合模式被允许使用，第二融合模式的可用状态信息指示第二融合模式可用时，将第二融合模式确定为目标融合模式。

15 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在根据第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息确定目标融合模式之前，上述方法还包括：确定满足下列条件中的至少一种：当前图像块的尺寸满足预设条件；当前图像块不采用跳过模式进行预测。

20 也就是说，在确定目标融合模式之前，还要确保当前图像块的尺寸满足条件，并且当前图像块不采用跳过模式，否则就可能要采取融合模式之外的其他模式来对当前图像块进行预测。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，当前图像块的尺寸满足预设条件，包括：当前图像块满足以下三个条件：

(cdWidth*cbHeight)>=64;

25 cbWidth < 128;

cbHeight < 128;

其中，cdWidth 为当前图像块的宽，cbHeight 为当前图像块的高。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一融合模式包括三角划分 TPM 模式，第二融合模式包括联合帧内和帧间预测 CIIP 模式。

30 可选地，在 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用时，将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

本申请中，当 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用时，不必再通过解析 CIIP 模式对应的高层语法和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息来确定 CIIP 模式是否可用，而是可以直接将 CIIP 模式确定为目标融合模式，能够减少确定目标融合模式过程中的冗余。

35 可选地，在 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被允许使用的情况下，根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式。

可选地，在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信

息指示 CIIP 模式被禁止使用时, 将 TPM 模式确定为目标融合模式。

可选地, 在 CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式可用时, 将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 在根据第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息确定目标融合模式之前, 上述方法还包括: 确定当前图像块所在的片或片组的类型为 B; 确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2。

可选地, 在根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式之前, 上述方法还包括: 确定当前图像块所在的片或片组的类型为 B; 确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 第一融合模式为三角划分 TPM 模式, 第二融合模式为联合帧内和帧间预测 CIIP 模式, 上述方法还包括: 在一级融合模式不可用, TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被允许使用, 但当前图像块不满足条件 A 和条件 B 中的至少一个条件时, 将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

其中, 上述条件 A 和条件 B 分别为:

条件 A: 当前图像块所在的片的类型为 B;

条件 B: 当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2。

当条件 A 和条件 B 都满足时才有可能选择 TPM 模式作为对当前图像块进行预测时最终采用的目标融合模式。

一方面, 如果条件 A 和条件 B 中只要有一个条件不满足, 就将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

另一方面, TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用的情况下, 如果条件 A 和条件 B 中只要有一个条件不满足, 将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

另一方面, TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式允许使用的情况下, 如果条件 A 和条件 B 中只要有一个条件不满足, 将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

也就是说, 只要 `sps_trangle_enabled_flag=1`、条件 A 以及条件 B 中有一个不满足, 就可以将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

另一方面, 如果 `sps_trangle_enabled_flag=1`、条件 A 以及条件 B 均成立, 那么就需要结合现有技术的几个条件, 根据 `ciip_flag` 来判断目标融合模式。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 上述高层语法元素为序列级, 图像级, 片级以及片组级中的至少一种层级的语法元素。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 上述一级融合模式包括: 常规融合模式, 融合运动矢量差 MMVD 模式和子块融合模式。

当确定一级融合模式是否可用时, 可以按照常规融合模式、MMVD 模式以及子块融合模式的先后顺序依次确定这几种模式是否可用。

例如, 可以先确定常规融合模式是否可用, 在常规融合模式不可用的情况下 (如果常规模式可用的话, 就可以直接将常规融合模式作为最终的目标融合模式了), 继续确定

MMVD 模式是否可用,在 MMVD 模式不可用的情况下,继续确定子块融合模式是否可用。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,上述方法还包括:在一级融合模式不可用,从二级融合模式中确定出目标融合模式,二级融合模式包括 TPM 模式和 CIIP 模式;其中,在 CIIP 模式被允许使用,并且不满足以下任意一个条件的情况下,将 CIIP 模式确定

5 定为所述目标融合模式;

条件 D: TPM 模式被允许使用;

条件 E: 当前图像块不采用跳过模式进行预测;

条件 F: $(cbWidth * cbHeight) \geq 64$;

条件 G: $cbWidth < 128$;

10 条件 H: $cbHeight < 128$;

其中, $cbWidth$ 为当前图像块的为所述当前图像块的宽, $cbHeight$ 为当前图像块的高。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,上述预测方法应用在编码端,以实现

对当前图像块的编码。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,上述预测方法应用在解码端,以实现

15 对当前图像块的解码。

第二方面,提供了一种图像预测方法,该方法包括:确定当前图像块是否使用融合模式;在当前图像块使用融合模式的情况下,确定一级融合模式是否可用;在一级融合模式不可用的情况下,从二级融合模式中确定出目标融合模式,二级融合模式包括 TPM 模式和 CIIP 模式;其中,当 CIIP 模式被允许使用的情况下,在不满足下列条件(条件一至条件五)中的任意一个时,将 CIIP 模式确定为所述目标融合模式;

20 条件一: TPM 模式被允许使用;

条件二: 当前图像块所在的片或片组的类型为 B;

条件三: 确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的

最大候选数量大于或者等于 2;

25 条件四: 当前图像块的尺寸满足预设条件;

条件五: 当前图像块不采用跳过模式进行预测。

上述第一条件具体可以用 $sps_triangle_enabled_flag=1$ 来表示,上述第二条件具体可以用 $slice_type == B$ 来表示,上述第三条件具体可以用 $MaxNumTriangleMergeCand \geq 2$ 来表示。其中, $MaxNumTriangleMergeCand$ 表示当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM

30 模式的

最大候选数量。

另外,对于当前图像块来说,一级融合模式和二级融合模式可以是包含了当前图像块所有可选的融合模式,对于当前图像块来说。需要从一级融合模式和二级融合模式中确定出最终的目标融合模式。

可选地,上述一级融合模式的优先级高于二级融合模式的优先级。

35 上述一级融合模式的优先级高于二级融合模式的优先级是指在确定当前图像块的目标融合模式的过程中,优先从一级融合模式中确定目标融合模式,如果一级融合模式中没有可用的融合模式再从二级融合模式中确定。

可选地,当前图像块的尺寸满足预设条件,包括:当前图像块满足以下三个条件:

$(cdWidth * cbHeight) \geq 64$;

cbWidth < 128;

cbHeight < 128。

- 可选地，上述确定当前图像块是否使用融合模式，包括：在当前图像块对应的 merge_flag 为 1 的情况下，确定当前图像块使用融合模式；在当前图像块对应的 merge_flag 为 0 的情况下，确定当前图像块不使用融合模式。

应理解，在确定当前图像块不使用融合模式的情况下，当前图像块可以使用融合模式之外的其他模式进行预测。例如，在确定当前图像块不使用融合模式的情况下，可以使用先进运动矢量 AMVP 模式对当前图像块进行预测。

可选地，上述一级融合模式包括：常规融合模式，MMVD 模式和子块融合模式。

- 在确定一级融合模式是否可用时，可以按照常规融合模式，MMVD 模式和子块融合模式的顺序依次确定这些模式是否可用，当这些模式都不可用时确定一级融合模式不可用。

- 本申请中，在一级融合模式不可用时，可以根据一些预设的条件来判断是否选择 CIIP 模式作为最终的融合模式，并在只要不满足其中的任何一个预设条件时，就能够直接确定 CIIP 模式确定为目标融合模式，能够减少确定目标融合过程中产生的过程冗余。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，从二级融合模式中确定出目标融合模式，包括：在不满足条件一至条件五种的任意一个时，将表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值，其中，表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值为第一取值时，当前图像块采用 CIIP 模式进行图像预测。

- 应理解，这里将表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值，相当于将 CIIP 确定为目标融合模式。

可选地，表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息为 ciip_flag。

将表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值具体可以是将 ciip_flag 设置为 1。

- 另外，表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第二取值时，可以是指当前图像块不采用 CIIP 模式进行图像预测。例如，表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息为 ciip_flag，ciip_flag=0 时，当前图像块不采用 CIIP 模式进行图像预测。

- 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，从二级融合模式中确定出目标融合模式，包括：在满足条件一至条件五中的所有条件的情况下，根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式，其中，表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息用于指示对当前图像块进行预测时是否使用 CIIP 模式。

例如，表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息为 ciip_flag 的取值，当 ciip_flag 为 0 时，对于当前图像块来说 CIIP 模式是不可用的，当 ciip_flag 为 1 时，对于当前图像块来说 CIIP 模式是可用的。

- 本申请中，只有当满足五个预设条件时才根据 CIIP 模式的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息来确定目标融合模式，与传统方案相比，需要满足更多的条件才会进一步结合 CIIP 模式的高层语法元素以及可用状态信息来确定目标融合模式，否则就可以直接将 CIIP 模式确定为目标融合模式，能够减少确定目标融合模式过程中的一些冗余过程。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式，包括：在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时，将 TPM 模式确定为目标融合模式。

- 5 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时，将 TPM 模式确定为目标融合模式，包括：

在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时，将表达 TPM 可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值，
10 其中，表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值为第一取值时，当前图像块采用 TPM 模式进行图像预测。

应理解，这里将表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值，相当于将 TPM 确定为目标融合模式。

可选地，表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息为 MergeTriangleFlag。

- 15 将表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值具体可以是将 MergeTriangleFlag 设置为 1。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，在根据所 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式之前，上述方法还包括：

- 20 确定满足下列条件中的至少一种：

当前图像块的尺寸满足预设条件；

当前图像块不采用跳过模式进行预测。

其中，cdWidth 为当前图像块的宽，cbHeight 为当前图像块的高。

- 25 第三方面，提供了一种图像预测方法，该方法包括：确定当前图像块是否使用融合模式；在当前图像块使用融合模式的情况下，确定一级融合模式是否可用；在一级融合模式不可用的情况下，从二级融合模式中确定出目标融合模式，二级融合模式包括 TPM 模式和 CIIP 模式；其中，当 CIIP 模式被允许使用的情况下，在满足下列所有条件（条件一至条件三），通过解析码流获取 CIIP 模式的可用状态信息，并根据所述 CIIP 模式的可用状态信息确定目标融合模式；

- 30 条件一：TPM 模式被允许使用；

条件二：当前图像块的尺寸满足预设条件；

条件三：当前图像块不采用跳过模式进行预测。

根据第三方面的一种可能的实现方式中，如果通过解析码流获取 CIIP 模式的可用状态信息指示所述 CIIP 模式不可用，则将 TPM 作为所述目标融合模式。

- 35 本申请中，在一级融合模式不可用时，可以根据一些预设的条件来判断是否选择 CIIP 模式作为最终的融合模式，并在只要不满足其中的任何一个预设条件时，就能够直接确定 CIIP 模式确定为目标融合模式，能够减少确定目标融合过程中产生的过程冗余。

第四方面，提供了一种图像预测方法，该方法包括：确定当前图像块是否使用融合模式；在当前图像块使用融合模式的情况下，确定一级融合模式是否可用；在一级融合模式

不可用的情况下，从二级融合模式中确定出目标融合模式，二级融合模式包括 TPM 模式和 CIIP 模式；其中，当 CIIP 模式被允许使用的情况下，在满足下列所有条件（条件一至条件五），通过解析码流获取 CIIP 模式的可用状态信息，并根据所述 CIIP 模式的可用状态信息确定目标融合模式；

- 5 条件一：TPM 模式被允许使用；
 条件二：当前图像块所在的片或片组的类型为 B；
 条件三：确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2；
 条件四：当前图像块的尺寸满足预设条件；
10 条件五：当前图像块不采用跳过模式进行预测。

根据第四方面的一种可能的实现方式中，如果通过解析码流获取 CIIP 模式的可用状态信息指示所述 CIIP 模式不可用，则将 TPM 作为所述目标融合模式

- 本申请中，在一级融合模式不可用时，可以根据一些预设的条件来判断是否选择 CIIP 模式作为最终的融合模式，并在只要不满足其中的任何一个预设条件时，就能够直接确定
15 CIIP 模式确定为目标融合模式，能够减少确定目标融合过程中产生的过程冗余。

- 第五方面，提供了一种图像预测方法，该方法包括：确定当前图像块是否使用融合模式，并在当前图像块使用融合模式的情况下继续确定一级融合模式是否可用；在一级融合模式不可用，并且第一融合模式集合对应的高层语法元素指示第一融合模式集合中的融合模式被禁止使用的情况下，从第二融合模式集合中确定出适用于当前图像块的目标融合模式；根据上述目标融合模式对当前图像块进行预测。
20

其中，上述第一融合模式集合和第二融合模式集合均属于二级融合模式，也就是说，二级融合模式由第一融合模式集合和第二融合模式集合构成。另外，对于当前图像块来说，一级融合模式和二级融合模式已经包含了当前图像块所有可选的融合模式，对于当前图像块来说。需要从一级融合模式和二级融合模式中确定出最终的目标融合模式。

- 25 可选地，上述第一融合模式集合至少包含一种融合模式，上述第二融合模式集合至少包含一种融合模式。

应理解，上述第一融合模式集合和第二融合模式集合仅仅是为了描述方便而引入的概念，主要是为了区分不同的融合模式，在实际确定最终的目标融合模式的过程中，上述第一融合模式集合和第二融合模式集合可以不存在。

- 30 本申请中，当某些融合模式的高层语法元素指示这些融合模式被禁止使用时，不必再解析这些融合模式的可用状态信息，而可以直接从剩余可选的融合模式中确定出最终的目标融合模式，能够尽可能减少在图像预测过程中由于确定目标融合模式而产生的过程冗余。

- 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，当一级融合模式不可用，并且第一融合模式集合对应的高层语法元素指示第一融合模式集合中的融合模式被允许使用的情况下，根据第二融合模式集合对应的高层语法元素和/或第二融合模式集合的可用状态信息确定所述目标融合模式。
35

其中，上述第二融合模式集合的可用状态信息用于指示对当前图像块进行预测时是否使用第二融合模式集合中的融合模式。

例如，第二融合模式集合由 CIIP 模式组成，那么，第二融合模式集合的可用状态信息可以为 ciip_flag 的取值。当 ciip_flag 为 0 时，对于当前图像块来说 CIIP 模式是不可用的，当 ciip_flag 为 1 时，对于当前图像块来说 CIIP 模式是可用的。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，第一融合模式集合包括三角划分 TPM 模式，第二融合模式集合包括联合帧内和帧间预测 CIIP 模式。

可选地，上述第一融合模式集合由 TPM 模式组成，上述第二模式集合由 CIIP 模式组成。

当上述第一融合模式集合和第二融合模式仅有一种融合模式组成时，如果第一融合模式集合中的融合模式被禁用，那么可以将第二融合模式集合中的融合模式确定为目标融合模式；如果第二融合模式集合中的融合模式被禁用，那么可以将第一融合模式集合中的融合确定为目标融合模式。

当第一融合模式集合和第二融合模式集合都仅有一种融合模式组成时，只要其中一种融合模式集合中的融合模式被禁止使用，那么，就可以直接将另一种融合模式集合中的融合模式确定为最终的目标融合模式。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，在一级融合模式不可用，并且第一融合模式集合对应的高层语法元素指示第一融合模式集合中的融合模式被禁止使用的情况下，从第二融合模式集合中确定出适用于当前图像块的目标融合模式，包括：在一级融合模式不可用，并且 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用的情况下，将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

第六方面，提供了一种图像预测装置，该装置包括与上述第一方面至第五方面中的任意一个方面的方法所对应的模块，该对应的模块能够实现上述第一方面至第五方面中的任意一个方面的方法的各个步骤。

上述第六方面中的图像预测装置可以包含一个或者多个模块，该一个或者多个模块中的任意一个模块可以由电路、现场可编程门阵列 FPGA、特殊应用集成电路 ASIC 以及通用处理器中的任意一种构成。

上述第六方面中的图像预测装置可以位于编码器装置或者解码装置内。

第七方面，提供了一种图像预测装置，包括存储器和处理器，所述处理器调用存储在所述存储器中的程序代码以执行第一方面、第二方面以及第三方面中的任意一个方面的方法。

上述第七方面中的图像预测装置可以位于图像编码装置或者图像解码装置内。

第八方面，提供了一种图像编码/解码装置，该装置包括与上述第一方面至第五方面中的任意一个方面的方法所对应的模块，该对应的模块能够实现第一方面至第五方面中的任意一个方面的方法的各个步骤。

第九方面，提供了一种图像编码/解码装置，包括存储器和处理器，所述处理器调用存储在所述存储器中的程序代码以执行第一方面至第五方面中的任意一个方面的方法。

可选地，上述存储器为非易失性存储器。

可选地，上述存储器与处理器互相耦合在一起。

第十方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有指令，所述指令使得一个或多个处理器执行第一方面至第五方面中的任意一个方面中

的方法。

上述一个或者多个处理器中的任意一个处理器可以由电路、现场可编程门阵列 FPGA、特殊应用集成电路 ASIC 以及通用处理器中的任意一种构成。

- 5 第十一方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行第一方面至第五方面中的任意一个方面中的方法的部分或全部步骤。

附图说明

- 图 1 是用于实现本申请实施例的视频编码系统实例的示意性框图；
10 图 2 是用于实现本申请实施例的视频编码器实例的示意性结构框图；
图 3 是用于实现本申请实施例的视频解码器实例的示意性结构框图；
图 4 是用于实现本申请实施例的视频译码系统实例的示意性结构框图；
图 5 是用于实现本申请实施例的视频译码设备实例的示意性结构框图；
图 6 是用于实现本申请实施例的编码装置或者解码装置实例的示意性框图；
15 图 7 是当前编码单元空域和时域候选运动信息的示意图；
图 8 是用于实现本申请实施例的 MMVD 搜索点的示意图；
图 9 是用于实现本申请实施例的 MMVD 搜索点的另一示意图；
图 10 是三角划分的示例图；
图 11 是三角划分方式下的预测方法的示意图；
20 图 12 是本申请实施例的视频通信系统的示意性框图；
图 13 是本申请实施例的图像预测方法的示意性流程图；
图 14 是本申请实施例的图像预测方法的示意性流程图；
图 15 是本申请实施例的图像预测方法的示意性流程图；
图 16 是本申请实施例的图像预测装置的示意性框图；
25 图 17 是本申请实施例的图像预测装置的示意性框图；
图 18 是本申请实施例的图像编码/解码装置的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

- 30 在以下描述中，将会参考形成本申请一部分并以说明之方式示出本申请实施例的具体方面或可使用本申请实施例的具体方面的附图。应理解，本申请实施例还可以在其它方面中使用，并且可以包括附图中未描绘的结构或逻辑变化。因此，以下详细描述不应以限制性的意义来理解，本申请的范围应由所附权利要求书界定。

- 35 例如，应理解，结合所描述方法的揭示内容可以同样适用于执行所述方法的对应设备或系统，反之亦然。

再如，如果描述一个或多个具体方法步骤，则对应的设备可以包含如功能单元等一个或多个单元，来执行所描述的一个或多个方法步骤（例如，一个单元执行一个或多个步骤，或多个单元，其中每个都执行多个步骤中的一个或多个），即使附图中未明确描述或说明这种一个或多个单元。

此外，如果基于如功能单元等一个或多个单元描述具体装置，则对应的方法可以包含一个步骤来执行一个或多个单元的功能（例如，一个步骤执行一个或多个单元的功能，或多个步骤，其中每个执行多个单元中一个或多个单元的功能），即使附图中未明确描述或说明这种一个或多个步骤。进一步，应理解的是，除非另外明确提出，本文中所描述的各种示例性实施例和/或方面的特征可以相互组合。

本申请实施例所涉及的技术方案可以应用于 H.266 标准以及未来的视频编码标准中。本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。下面先对本申请实施例可能涉及的一些概念进行简单介绍。

视频编码通常是指处理形成视频或视频序列的图片序列。在视频编码领域，术语“图片（picture）”、“帧（frame）”或“图像（image）”可以用作同义词。本文中使用的视频编码表示视频编码或视频解码。视频编码在源侧执行，通常包括处理（例如，通过压缩）原始视频图片以减少表示该视频图片所需的数据量，从而更高效地存储和/或传输。视频解码在目的地侧执行，通常包括相对于编码器作逆处理，以重构视频图片。实施例涉及的视频图片“编码”应理解为涉及视频序列的“编码”或“解码”。编码部分和解码部分的组合也称为编解码（编码和解码）。

视频序列包括一系列图像（picture），图像被进一步划分为切片（slice），切片再被划分为块（block）。视频编码以块为单位进行编码处理，在一些新的视频编码标准中，块的概念被进一步扩展。比如，在 H.264 标准中有宏块（macroblock，MB），宏块可进一步划分成多个可用于预测编码的预测块（partition）。在高性能视频编码（high efficiency video coding，HEVC）标准中，采用编码单元（coding unit，CU），预测单元（prediction unit，PU）和变换单元（transform unit，TU）等基本概念，从功能上划分了多种块单元，并采用全新的基于树结构进行描述。比如 CU 可以按照二叉树进行划分为更小的 CU，而更小的 CU 还可以继续划分，从而形成一种二叉树结构，CU 是对编码图像进行划分和编码的基本单元。对于 PU 和 TU 也有类似的树结构，PU 可以对应预测块，是预测编码的基本单元。对 CU 按照划分模式进一步划分成多个 PU。TU 可以对应变换块，是对预测残差进行变换的基本单元。然而，无论 CU，PU 还是 TU，本质上都属于块（或称图像块）的概念。

例如，在 HEVC 中，通过使用表示为编码树的二叉树结构将 CTU 拆分为多个 CU。在 CU 层级处作出是否使用图片间（时间）或图片内（空间）预测对图片区域进行编码的决策。每个 CU 可以根据 PU 拆分类型进一步拆分为一个、两个或四个 PU。一个 PU 内应用相同的预测过程，并在 PU 基础上将相关信息传输到解码器。在通过基于 PU 拆分类型应用预测过程获取残差块之后，可以根据类似于用于 CU 的编码树的其它二叉树结构将 CU 分割成变换单元（transform unit，TU）。在视频压缩技术最新的发展中，使用二叉树和二叉树（quad-tree and binary tree，QTBT）分割帧来分割编码块。在 QTBT 块结构中，CU 可以为正方形或矩形形状。

本文中，为了便于描述和理解，可将当前编码图像中待编码的图像块称为当前图像块，例如在编码中，指当前正在编码的块；在解码中，指当前正在解码的块。将参考图像中用于对当前图像块进行预测的已解码的图像块称为参考块，即参考块是为当前图像块提供参考信号的块，其中，参考信号表示图像块内的像素值。可将参考图像中为当前图像块提供预测信号的块为预测块，其中，预测信号表示预测块内的像素值或者采样值或者采样信号。

例如，在遍历多个参考块以后，找到了最佳参考块，此最佳参考块将为当前图像块提供预测，此块称为预测块。

无损视频编码情况下，可以重构原始视频图片，即经重构视频图片具有与原始视频图片相同的质量（假设存储或传输期间没有传输损耗或其它数据丢失）。在有损视频编码情况下，通过例如量化执行进一步压缩，来减少表示视频图片所需的数据量，而解码器侧无法完全重构视频图片，即经重构视频图片的质量相比原始视频图片的质量较低或较差。

H.261 的几个视频编码标准属于“有损混合型视频编解码”（即，将样本域中的空间和时间预测与变换域中用于应用量化的 2D 变换编码结合）。视频序列的每个图片通常分割成不重叠的块集合，通常在块层级上进行编码。换句话说，编码器侧通常在块（视频块）层级处理亦即编码视频，例如，通过空间（图片内）预测和时间（图片间）预测来产生预测块，从当前图像块（当前处理或待处理的块）减去预测块以获取残差块，在变换域变换残差块并量化残差块，以减少待传输（压缩）的数据量，而解码器侧将相对于编码器的逆处理部分应用于经编码或经压缩块，以重构用于表示的当前图像块。另外，编码器复制解码器处理循环，使得编码器和解码器生成相同的预测（例如帧内预测和帧间预测）和/或重构，用于处理亦即编码后续块。

下面描述本申请实施例所应用的系统架构。参见图 1，图 1 示例性地给出了本申请实施例所应用的视频编码及解码系统 10 的示意性框图。如图 1 所示，视频编码及解码系统 10 可包括源设备 12 和目的地设备 14，源设备 12 产生经编码视频数据，因此，源设备 12 可被称为视频编码装置。目的地设备 14 可对由源设备 12 所产生的经编码的视频数据进行解码，因此，目的地设备 14 可被称为视频解码装置。源设备 12、目的地设备 14 或两个的各种实施方案可包含一个或多个处理器以及耦合到所述一个或多个处理器的存储器。所述存储器可包含但不限于只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory, EPROM）、快闪存储器或可用于以可由计算机存取的指令或数据结构的形式存储所要的程序代码的任何其它媒体，如本文所描述。源设备 12 和目的地设备 14 可以包括各种装置，包含桌上型计算机、移动计算装置、笔记型（例如，膝上型）计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能”电话等电话手持机、电视机、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车载计算机、无线通信设备或其类似者。

虽然图 1 将源设备 12 和目的地设备 14 绘示为单独的设备，但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的地设备 14 或同时包括两者的功能，即源设备 12 或对应的功能以及目的地设备 14 或对应的功能。在此类实施例中，可以使用相同硬件和/或软件，或使用单独的硬件和/或软件，或其任何组合来实施源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。

源设备 12 和目的地设备 14 之间可通过链路 13 进行通信连接，目的地设备 14 可经由链路 13 从源设备 12 接收经编码视频数据。链路 13 可包括能够将经编码视频数据从源设备 12 移动到目的地设备 14 的一个或多个媒体或装置。在一个实例中，链路 13 可包括使得源设备 12 能够实时将经编码视频数据直接发射到目的地设备 14 的一个或多个通信媒体。在此实例中，源设备 12 可根据通信标准（例如无线通信协议）来调制经编码视频数据，且可将经调制的视频数据发射到目的地设备 14。所述一个或多个通信媒体可包含无线和/

或有线通信媒体,例如射频 (RF) 频谱或一个或多个物理传输线。所述一个或多个通信媒体可形成基于分组的网络的一部分,基于分组的网络例如为局域网、广域网或全球网络(例如,因特网)。所述一个或多个通信媒体可包含路由器、交换器、基站或促进从源设备 12 到目的地设备 14 的通信的其它设备。

- 5 源设备 12 包括编码器 20, 另外可选地, 源设备 12 还可以包括图片源 16、图片预处理器 18、以及通信接口 22。具体实现形态中, 所述编码器 20、图片源 16、图片预处理器 18、以及通信接口 22 可能是源设备 12 中的硬件部件, 也可能是源设备 12 中的软件程序。分别描述如下:

- 10 图片源 16, 可以包括或可以为任何类别的图片捕获设备, 用于例如捕获现实世界图片, 和/或任何类别的图片或评论 (对于屏幕内容编码, 屏幕上的一些文字也认为是待编码的图片或图像的一部分) 生成设备, 例如, 用于生成计算机动画图片的计算机图形处理器, 或用于获取和/或提供现实世界图片、计算机动画图片 (例如, 屏幕内容、虚拟现实 (virtual reality, VR) 图片) 的任何类别设备, 和/或其任何组合 (例如, 实景 (augmented reality, AR) 图片)。图片源 16 可以为用于捕获图片的相机或者用于存储图片的存储器, 15 图片源 16 还可以包括存储先前捕获或产生的图片和/或获取或接收图片的任何类别的 (内部或外部) 接口。当图片源 16 为相机时, 图片源 16 可例如为本地的或集成在源设备中的集成相机; 当图片源 16 为存储器时, 图片源 16 可为本地的或例如集成在源设备中的集成存储器。当所述图片源 16 包括接口时, 接口可例如为从外部视频源接收图片的外部接口, 外部视频源例如为外部图片捕获设备, 比如相机、外部存储器或外部图片生成设备, 外部 20 图片生成设备例如为外部计算机图形处理器、计算机或服务器。接口可以为根据任何专有或标准化接口协议的任何类别的接口, 例如有线或无线接口、光接口。

- 其中, 图片可以视为像素点 (picture element) 的二维阵列或矩阵。阵列中的像素点也可以称为采样点。阵列或图片在水平和垂直方向 (或轴线) 上的采样点数目定义图片的尺寸和/或分辨率。为了表示颜色, 通常采用三个颜色分量, 即图片可以表示为或包含三个 25 采样阵列。例如在 RBG 格式或颜色空间中, 图片包括对应的红色、绿色及蓝色采样阵列。但是, 在视频编码中, 每个像素通常以亮度/色度格式或颜色空间表示, 例如对于 YUV 格式的图片, 包括 Y 指示的亮度分量 (有时也可以用 L 指示) 以及 U 和 V 指示的两个色度分量。亮度 (luma) 分量 Y 表示亮度或灰度水平强度 (例如, 在灰度等级图片中两者相同), 而两个色度 (chroma) 分量 U 和 V 表示色度或颜色信息分量。相应地, YUV 格式的图片 30 包括亮度采样值 (Y) 的亮度采样阵列, 和色度值 (U 和 V) 的两个色度采样阵列。RGB 格式的图片可以转换或变换为 YUV 格式, 反之亦然, 该过程也称为色彩变换或转换。如果图片是黑白的, 该图片可以只包括亮度采样阵列。本申请实施例中, 由图片源 16 传输至图片处理器的图片也可称为原始图片数据 17。

- 35 图片预处理器 18, 用于接收原始图片数据 17 并对原始图片数据 17 执行预处理, 以获取经预处理的图片 19 或经预处理的图片数据 19。例如, 图片预处理器 18 执行的预处理可以包括整修、色彩格式转换 (例如, 从 RGB 格式转换为 YUV 格式)、调色或去噪。

编码器 20 (或称视频编码器 20), 用于接收经预处理的图片数据 19, 采用相关预测模式 (如本文各个实施例中的预测模式) 对经预处理的图片数据 19 进行处理, 从而提供经编码图片数据 21 (下文将进一步基于图 2 或图 4 或图 5 描述编码器 20 的结构细节)。

在一些实施例中，编码器 20 可以用于执行后文所描述的各个实施例，以实现本申请所描述的图像预测方法在编码侧的应用。

通信接口 22，可用于接收经编码图片数据 21，并可通过链路 13 将经编码图片数据 21 传输至目的地设备 14 或任何其它设备（如存储器），以用于存储或直接重构，所述其它设备可为任何用于解码或存储的设备。通信接口 22 可例如用于将经编码图片数据 21 封装成合适的格式，例如数据包，以在链路 13 上传输。

目的地设备 14 包括解码器 30，另外可选地，目的地设备 14 还可以包括通信接口 28、图片后处理器 32 和显示设备 34。分别描述如下：

通信接口 28，可用于从源设备 12 或任何其它源接收经编码图片数据 21，所述任何其它源例如为存储设备，存储设备例如为经编码图片数据存储设备。通信接口 28 可以用于藉由源设备 12 和目的地设备 14 之间的链路 13 或藉由任何类别的网络传输或接收经编码图片数据 21，链路 13 例如为直接有线或无线连接，任何类别的网络例如为有线或无线网络或其任何组合，或任何类别的私网和公网，或其任何组合。通信接口 28 可以例如用于解封封装通信接口 22 所传输的数据包以获取经编码图片数据 21。

通信接口 28 和通信接口 22 都可以配置为单向通信接口或者双向通信接口，以及可以用于例如发送和接收消息来建立连接、确认和交换任何其它与通信链路和/或例如经编码图片数据传输的数据传输有关的信息。

解码器 30（或称为解码器 30），用于接收经编码图片数据 21 并提供经解码图片数据 31 或经解码图片 31（下文将进一步基于图 3 或图 4 或图 5 描述解码器 30 的结构细节）。在一些实施例中，解码器 30 可以用于执行后文所描述的各个实施例，以实现本申请所描述的图像预测方法在解码侧的应用。

图片后处理器 32，用于对经解码图片数据 31（也称为经重构图片数据）执行后处理，以获得经后处理图片数据 33。图片后处理器 32 执行的后处理可以包括：色彩格式转换（例如，从 YUV 格式转换为 RGB 格式）、调色、整修或重采样，或任何其它处理，还可用于将经后处理图片数据 33 传输至显示设备 34。

显示设备 34，用于接收经后处理图片数据 33 以向例如用户或观看者显示图片。显示设备 34 可以为或可以包括任何类别的用于呈现经重构图片的显示器，例如，集成的或外部的显示器或监视器。例如，显示器可以包括液晶显示器（liquid crystal display, LCD）、有机发光二极管（organic light emitting diode, OLED）显示器、等离子显示器、投影仪、微 LED 显示器、硅基液晶（liquid crystal on silicon, LCoS）、数字光处理器（digital light processor, DLP）或任何类别的其它显示器。

虽然，图 1 中将源设备 12 和目的地设备 14 绘示为单独的设备，但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的地设备 14 或同时包括两者的功能性，即源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。在此类实施例中，可以使用相同硬件和/或软件，或使用单独的硬件和/或软件，或其任何组合来实施源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。

本领域技术人员基于描述明显可知，不同单元的功能性或图 1 所示的源设备 12 和/或目的地设备 14 的功能性的存在和（准确）划分可能根据实际设备 and 应用有所不同。源设备 12 和目的地设备 14 可以包括各种设备中的任一个，包含任何类别的手持或静止设备，

例如, 笔记本或膝上型计算机、移动电话、智能手机、平板或平板计算机、摄像机、台式计算机、机顶盒、电视机、相机、车载设备、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输设备(例如内容服务服务器或内容分发服务器)、广播接收器设备、广播发射器设备等, 并可以不使用或使用任何类别的操作系统。

5 编码器 20 和解码器 30 都可以实施为各种合适电路中的任一个, 例如, 一个或多个微处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA)、离散逻辑、硬件或其任何组合。如果部分地以软件实施所述技术, 则设备可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储介质中, 且可使用一个或多个处理器以硬件执行指令从而执行本申请的技术。前述内容(包含硬件、软件、硬件与软件的组合等)中的任一者可视为一个或多个处理器。

10 在一些情况下, 图 1 中所示视频编码及解码系统 10 仅为示例, 本申请的技术可以适用于不必包含编码和解码设备之间的任何数据通信的视频编码设置(例如, 视频编码或视频解码)。在其它实例中, 数据可从本地存储器检索、在网络上流式传输等。视频编码设备可以对数据进行编码并且将数据存储到存储器, 和/或视频解码设备可以从存储器检索数据并且对数据进行解码。在一些实例中, 由并不彼此通信而是仅编码数据到存储器和/或从存储器检索数据且解码数据的设备执行编码和解码。

15 参见图 2, 图 2 示出用于实现本申请实施例的编码器 20 的实例的示意性/概念性框图。在图 2 的实例中, 编码器 20 包括残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210、逆变换处理单元 212、重构单元 214、缓冲器 216、环路滤波器单元 220、经解码图片缓冲器(decoded picture buffer, DPB) 230、预测处理单元 260 和熵编码单元 270。预测处理单元 260 可以包含帧间预测单元 244、帧内预测单元 254 和模式选择单元 262。帧间预测单元 244 可以包含运动估计单元和运动补偿单元(未图示)。图 2 所示的编码器 20 也可以称为混合型视频编码器或根据混合型视频编解码器的视频编码器。

20 例如, 残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、预测处理单元 260 和熵编码单元 270 形成编码器 20 的前向信号路径, 而例如逆量化单元 210、逆变换处理单元 212、重构单元 214、缓冲器 216、环路滤波器 220、经解码图片缓冲器(decoded picture buffer, DPB) 230、预测处理单元 260 形成编码器的后向信号路径, 其中编码器的后向信号路径对应于解码器的信号路径(参见图 3 中的解码器 30)。

25 编码器 20 通过例如输入 202, 接收图片 201 或图片 201 的图像块 203, 例如, 形成视频或视频序列的图片序列中的图片。图像块 203 也可以称为当前图片块或待编码图片块, 图片 201 可以称为当前图片或待编码图片(尤其是在视频编码中将当前图片与其它图片区分开时, 其它图片例如同一视频序列亦即也包括当前图片的视频序列中的先前经编码和/或经解码图片)。

30 编码器 20 的实施例可以包括分割单元(图 2 中未示出), 用于将图片 201 分割成多个例如图像块 203 的块, 通常分割成多个不重叠的块。分割单元可以用于对视频序列中所有图片使用相同的块大小以及定义块大小的对应栅格, 或用于在图片或子集或图片群组之间更改块大小, 并将每个图片分割成对应的块。

在一个实例中, 编码器 20 的预测处理单元 260 可以用于执行上述分割技术的任何组

合。

如图片 201, 图像块 203 也是或可以视为具有采样值的采样点的二维阵列或矩阵, 虽然其尺寸比图片 201 小。换句话说, 图像块 203 可以包括, 例如, 一个采样阵列 (例如黑白图片 201 情况下的亮度阵列) 或三个采样阵列 (例如, 彩色图片情况下的一个亮度阵列和两个色度阵列) 或依据所应用的色彩格式的任何其它数目和/或类别的阵列。图像块 203 的水平和垂直方向 (或轴线) 上采样点的数目定义图像块 203 的尺寸。

如图 2 所示的编码器 20 用于逐块编码图片 201, 例如, 对每个图像块 203 执行编码和预测。

残差计算单元 204 用于基于图片图像块 203 和预测块 265 (下文提供预测块 265 的其它细节) 计算残差块 205, 例如, 通过逐样本 (逐像素) 将图片图像块 203 的样本值减去预测块 265 的样本值, 以在样本域中获取残差块 205。

变换处理单元 206 用于在残差块 205 的样本值上应用例如离散余弦变换 (discrete cosine transform, DCT) 或离散正弦变换 (discrete sine transform, DST) 的变换, 以在变换域中获取变换系数 207。变换系数 207 也可以称为变换残差系数, 并在变换域中表示残差块 205。

变换处理单元 206 可以用于应用 DCT/DST 的整数近似值, 例如为 HEVC/H.265 指定的变换。与正交 DCT 变换相比, 这种整数近似值通常由某一因子按比例缩放。为了维持经正变换和逆变换处理的残差块的范数, 应用额外比例缩放因子作为变换过程的一部分。比例缩放因子通常是基于某些约束条件选择的, 例如, 比例缩放因子是用于移位运算的 2 的幂、变换系数的位深度、准确性和实施成本之间的权衡等。例如, 在解码器 30 侧通过例如逆变换处理单元 212 为逆变换 (以及在编码器 20 侧通过例如逆变换处理单元 212 为对应逆变换) 指定具体比例缩放因子, 以及相应地, 可以在编码器 20 侧通过变换处理单元 206 为正变换指定对应比例缩放因子。

量化单元 208 用于例如通过应用标量量化或向量量化来量化变换系数 207, 以获取经量化变换系数 209。经量化变换系数 209 也可以称为经量化残差系数 209。量化过程可以减少与部分或全部变换系数 207 有关的位深度。例如, 可在量化期间将 n 位变换系数向下舍入到 m 位变换系数, 其中 n 大于 m 。可通过调整量化参数 (quantization parameter, QP) 修改量化程度。例如, 对于标量量化, 可以应用不同的标度来实现较细或较粗的量化。较小量化步长对应较细量化, 而较大量化步长对应较粗量化。可以通过量化参数 (quantization parameter, QP) 指示合适的量化步长。例如, 量化参数可以为合适的量化步长的预定义集合的索引。例如, 较小的量化参数可以对应精细量化 (较小量化步长), 较大量化参数可以对应粗糙量化 (较大量化步长), 反之亦然。量化可以包含除以量化步长以及例如通过逆量化 210 执行的对应的量化或逆量化, 或者可以包含乘以量化步长。根据例如 HEVC 的一些标准的实施例可以使用量化参数来确定量化步长。一般而言, 可以基于量化参数使用包含除法的等式的定点近似来计算量化步长。可以引入额外比例缩放因子来进行量化和反量化, 以恢复可能由于在用于量化步长和量化参数的等式的定点近似中使用的标度而修改的残差块的范数。在一个实例实施方式中, 可以合并逆变换和反量化的标度。或者, 可以使用自定义量化表并在例如比特流中将其从编码器通过信号发送到解码器。量化是有损操作, 其中量化步长越大, 损耗越大。

逆量化单元 210 用于在经量化系数上应用量化单元 208 的逆量化, 以获取经反量化系数 211, 例如, 基于或使用与量化单元 208 相同的量化步长, 应用量化单元 208 应用的量化方案的逆量化方案。经反量化系数 211 也可以称为经反量化残差系数 211, 对应于变换系数 207, 虽然由于量化造成的损耗通常与变换系数不相同。

5 逆变换处理单元 212 用于应用变换处理单元 206 应用的变换的逆变换, 例如, 逆离散余弦变换 (discrete cosine transform, DCT) 或逆离散正弦变换 (discrete sine transform, DST), 以在样本域中获取逆变换块 213。逆变换块 213 也可以称为逆变换经反量化块 213 或逆变换残差块 213。

10 重构单元 214 (例如, 求和器 214) 用于将逆变换块 213 (即经重构残差块 213) 添加至预测块 265, 以在样本域中获取经重构块 215, 例如, 将经重构残差块 213 的样本值与预测块 265 的样本值相加。

15 可选地, 例如线缓冲器 216 的缓冲器单元 216 (或简称“缓冲器”216) 用于缓冲或存储经重构块 215 和对应的样本值, 用于例如帧内预测。在其它的实施例中, 编码器可以用于使用存储在缓冲器单元 216 中的未经滤波的经重构块和/或对应的样本值来进行任何类别的估计和/或预测, 例如帧内预测。

20 例如, 编码器 20 的实施例可以经配置以使得缓冲器单元 216 不只用于存储用于帧内预测 254 的经重构块 215, 也用于环路滤波器单元 220 (在图 2 中未示出), 和/或, 例如使得缓冲器单元 216 和经解码图片缓冲器单元 230 形成一个缓冲器。其它实施例可以用于将经滤波块 221 和/或来自经解码图片缓冲器 230 的块或样本 (图 2 中均未示出) 用作帧内预测 254 的输入或基础。

25 环路滤波器单元 220 (或简称环路滤波器 220) 用于对经重构块 215 进行滤波以获取经滤波块 221, 从而顺利进行像素转变或提高视频质量。环路滤波器单元 220 旨在表示一个或多个环路滤波器, 例如去块滤波器、样本自适应偏移 (sample-adaptive offset, SAO) 滤波器或其它滤波器, 例如双边滤波器、自适应环路滤波器 (adaptive loop filter, ALF), 或锐化或平滑滤波器, 或协同滤波器。尽管环路滤波器单元 220 在图 2 中示出为环内滤波器, 但在其它配置中, 环路滤波器单元 220 可实施为环后滤波器。经滤波块 221 也可以称为经滤波的经重构块 221。经解码图片缓冲器 230 可以在环路滤波器单元 220 对经重构编码块执行滤波操作之后存储经重构编码块。

30 编码器 20 (对应地, 环路滤波器单元 220) 的实施例可以用于输出环路滤波器参数 (例如, 样本自适应偏移信息), 例如, 直接输出或由熵编码单元 270 或任何其它熵编码单元熵编码后输出, 例如使得解码器 30 可以接收并应用相同的环路滤波器参数用于解码。

35 经解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 可以为存储参考图片数据供编码器 20 编码视频数据之用的参考图片存储器。DPB 230 可由多种存储器设备中的任一个形成, 例如动态随机存储器 (dynamic random access memory, DRAM) (包含同步 DRAM (synchronous DRAM, SDRAM)、磁阻式 RAM (magnetoresistive RAM, MRAM)、电阻式 RAM (resistive RAM, RRAM)) 或其它类型的存储器设备。可以由同一存储器设备或单独的存储器设备提供 DPB 230 和缓冲器 216。在某一实例中, 经解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 用于存储经滤波块 221。经解码图片缓冲器 230 可以进一步用于存储同一当前图片或例如先前经重构图片的不同图片的其它先前的经滤波块,

例如先前经重构和经滤波块 221, 以及可以提供完整的先前经重构亦即经解码图片 (和对应参考块和样本) 和/或部分经重构当前图片 (和对应参考块和样本), 例如用于帧间预测。在某一实例中, 如果经重构块 215 无需环内滤波而得以重构, 则经解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 用于存储经重构块 215。

5 预测处理单元 260, 也称为块预测处理单元 260, 用于接收或获取图像块 203 (当前图片 201 的当前图像块 203) 和经重构图片数据, 例如来自缓冲器 216 的同一 (当前) 图片的参考样本和/或来自经解码图片缓冲器 230 的一个或多个先前经解码图片的参考图片数据 231, 以及用于处理这类数据进行预测, 即提供可以为经帧间预测块 245 或经帧内预测块 255 的预测块 265。

10 模式选择单元 262 可以用于选择预测模式 (例如帧内或帧间预测模式) 和/或对应的用作预测块 265 的预测块 245 或 255, 以计算残差块 205 和重构经重构块 215。

模式选择单元 262 的实施例可以用于选择预测模式 (例如, 从预测处理单元 260 所支持的那些预测模式中选择), 所述预测模式提供最佳匹配或者说最小残差 (最小残差意味着传输或存储中更好的压缩), 或提供最小信令开销 (最小信令开销意味着传输或存储中更好的压缩), 或同时考虑或平衡以上两者。模式选择单元 262 可以用于基于码率失真优化 (rate distortion optimization, RDO) 确定预测模式, 即选择提供最小码率失真优化的预测模式, 或选择相关码率失真至少满足预测模式选择标准的预测模式。

下文将详细解释编码器 20 的实例 (例如, 通过预测处理单元 260) 执行的预测处理和 (例如, 通过模式选择单元 262) 执行的模式选择。

20 如上文所述, 编码器 20 用于从 (预先确定的) 预测模式集合中确定或选择最好或最优的预测模式。预测模式集合可以包括例如帧内预测模式和/或帧间预测模式。

帧内预测模式集合可以包括 35 种不同的帧内预测模式, 例如, 如 DC (或均值) 模式和平面模式的非方向性模式, 或如 H.265 中定义的方向性模式, 或者可以包括 67 种不同的帧内预测模式, 例如, 如 DC (或均值) 模式和平面模式的非方向性模式, 或如正在发展中的 H.266 中定义的方向性模式。

25 在可能的实现中, 帧间预测模式集合取决于可用参考图片 (即, 例如前述存储在 DPB 230 中的至少部分经解码图片) 和其它帧间预测参数, 例如取决于是否使用整个参考图片或只使用参考图片的一部分, 例如围绕当前图像块区域的搜索窗区域, 来搜索最佳匹配参考块, 和/或例如取决于是否应用如半像素和/或四分之一像素内插的像素内插, 帧间预测模式集合例如可包括先进运动矢量 (advanced motion vector prediction, AMVP) 模式和融合 (merge) 模式。具体实施中, 帧间预测模式集合可包括本申请实施例改进的基于控制点的 AMVP 模式, 以及, 改进的基于控制点的 merge 模式。在一个实例中, 帧内预测单元 254 可以用于执行下文描述的帧间预测技术的任意组合。

除了以上预测模式, 本申请实施例也可以应用跳过模式和/或直接模式。

35 预测处理单元 260 可以进一步用于将图像块 203 分割成较小的块分区或子块, 例如, 通过迭代使用二叉树 (quad-tree, QT) 分割、二进制树 (binary-tree, BT) 分割或三叉树 (triple-tree, TT) 分割, 或其任何组合, 以及用于例如为块分区或子块中的每一个执行预测, 其中模式选择包括选择分割的图像块 203 的树结构和选择应用于块分区或子块中的每一个的预测模式。

帧间预测单元 244 可以包含运动估计 (motion estimation, ME) 单元 (图 2 中未示出) 和运动补偿 (motion compensation, MC) 单元 (图 2 中未示出)。运动估计单元用于接收或获取图片图像块 203 (当前图片 201 的当前图片图像块 203) 和经解码图片 231, 或至少一个或多个先前经重构块, 例如, 一个或多个其它/不同先前经解码图片 231 的经重构块, 来进行运动估计。例如, 视频序列可以包括当前图片和先前经解码图片 31, 或换句话说, 当前图片和先前经解码图片 31 可以是形成视频序列的图片序列的一部分, 或者形成该图片序列。

例如, 编码器 20 可以用于从多个其它图片中的同一或不同图片的多个参考块中选择参考块, 并向运动估计单元 (图 2 中未示出) 提供参考图片和/或提供参考块的位置 (X、Y 坐标) 与当前图像块的位置之间的偏移 (空间偏移) 作为帧间预测参数。该偏移也称为运动向量 (motion vector, MV)。

运动补偿单元用于获取帧间预测参数, 并基于或使用帧间预测参数执行帧间预测来获取帧间预测块 245。由运动补偿单元 (图 2 中未示出) 执行的运动补偿可以包含基于通过运动估计 (可能执行对于像素精确度的内插) 确定的运动/块向量取出或生成预测块。内插滤波可从已知像素样本产生额外像素样本, 从而潜在地增加可用于编码图片块的候选预测块的数目。一旦接收到用于当前图片块的 PU 的运动向量, 运动补偿单元 246 可以在一个参考图片列表中定位运动向量指向的预测块。运动补偿单元 246 还可以生成与块和视频条带相关联的语法元素, 以供解码器 30 在解码视频条带的图片块时使用。

具体的, 上述帧间预测单元 244 可向熵编码单元 270 传输语法元素, 所述语法元素包括帧间预测参数 (比如遍历多个帧间预测模式后选择用于当前图像块预测的帧间预测模式的指示信息)。可能应用场景中, 如果帧间预测模式只有一种, 那么也可以不在语法元素中携带帧间预测参数, 此时解码端 30 可直接使用默认的预测模式进行解码。可以理解的, 帧间预测单元 244 可以用于执行帧间预测技术的任意组合。

帧内预测单元 254 用于获取, 例如接收同一图片的图片块 203 (当前图片块) 和一个或多个先前经重构块, 例如经重构相相邻块, 以进行帧内估计。例如, 编码器 20 可以用于从多个 (预定) 帧内预测模式中选择帧内预测模式。

编码器 20 的实施例可以用于基于优化标准选择帧内预测模式, 例如基于最小残差 (例如, 提供最类似于当前图片块 203 的预测块 255 的帧内预测模式) 或最小码率失真。

帧内预测单元 254 进一步用于基于如所选择的帧内预测模式的帧内预测参数确定帧内预测块 255。在任何情况下, 在选择用于块的帧内预测模式之后, 帧内预测单元 254 还用于向熵编码单元 270 提供帧内预测参数, 即提供指示所选择的用于块的帧内预测模式的信息。在一个实例中, 帧内预测单元 254 可以用于执行帧内预测技术的任意组合。

具体的, 上述帧内预测单元 254 可向熵编码单元 270 传输语法元素, 所述语法元素包括帧内预测参数 (比如遍历多个帧内预测模式后选择用于当前图像块预测的帧内预测模式的指示信息)。可能应用场景中, 如果帧内预测模式只有一种, 那么也可以不在语法元素中携带帧内预测参数, 此时解码端 30 可直接使用默认的预测模式进行解码。

熵编码单元 270 用于将熵编码算法或方案 (例如, 可变长度编码 (variable length coding, VLC) 方案、上下文自适应 VLC (context adaptive VLC, CAVLC) 方案、算术编码方案、上下文自适应二进制算术编码 (context adaptive binary arithmetic coding, CABAC)、基于

语法的上下文自适应二进制算术编码（syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding, SBAC）、概率区间分割熵（probability interval partitioning entropy, PIPE）编码或其它熵编码方法或技术）应用于经量化残差系数 209、帧间预测参数、帧内预测参数和/或环路滤波器参数中的单个或所有上（或不应用），以获取可以通过输出 272 以例如经编码比特流 21 的形式输出的经编码图片数据 21。可以将经编码比特流传输到视频解码器 30，或将其存档稍后由视频解码器 30 传输或检索。熵编码单元 270 还可用于熵编码正被编码的当前视频条带的其它语法元素。

视频编码器 20 的其它结构变型可用于编码视频流。例如，基于非变换的编码器 20 可以在没有针对某些块或帧的变换处理单元 206 的情况下直接量化残差信号。在另一实施方式中，编码器 20 可具有组合成单个单元的量化单元 208 和逆量化单元 210。

具体的，在本申请实施例 10 中，编码器 20 可用于实现后文实施例中描述的视频编码过程。

应当理解的是，本申请中的视频编码器可以只包括视频编码器 20 中的部分模块，例如，本申请中的视频编码器可以包括图像解码单元和划分单元。其中，图像解码单元可以由熵解码单元、预测单元、反变换单元和反量化单元中的一种或者多种单元组成。

另外，视频编码器 20 的其它的结构变化可用于编码视频流。例如，对于某些图像块或者图像帧，视频编码器 20 可以直接地量化残差信号而不需要经变换处理单元 206 处理，相应地也不需要经逆变换处理单元 212 处理；或者，对于某些图像块或者图像帧，视频编码器 20 没有产生残差数据，相应地不需要经变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210 和逆变换处理单元 212 处理；或者，视频编码器 20 可以将经重构图像块作为参考块直接地进行存储而不需要经滤波器 220 处理；或者，视频编码器 20 中量化单元 208 和逆量化单元 210 可以合并在一起。环路滤波器 220 是可选的，以及针对无损压缩编码的情况下，变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210 和逆变换处理单元 212 是可选的。应当理解的是，根据不同的应用场景，帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254 可以是 25 被选择性的启用。

参见图 3，图 3 示出用于实现本申请实施例的解码器 30 的实例的示意性/概念性框图。视频解码器 30 用于接收例如由编码器 20 编码的经编码图片数据（例如，经编码比特流）21，以获取经解码图片 231。在解码过程期间，视频解码器 30 从视频编码器 20 接收视频数据，例如表示经编码视频条带的图片块的经编码视频比特流及相关联的语法元素。

在图 3 的实例中，解码器 30 包括熵解码单元 304、逆量化单元 310、逆变换处理单元 312、重构单元 314（例如求和器 314）、缓冲器 316、环路滤波器 320、经解码图片缓冲器 330 以及预测处理单元 360。预测处理单元 360 可以包含帧间预测单元 344、帧内预测单元 354 和模式选择单元 362。在一些实例中，视频解码器 30 可执行大体上与参照图 2 的视频编码器 20 描述的编码遍次互逆的解码遍次。

熵解码单元 304 用于对经编码图片数据 21 执行熵解码，以获取例如经量化系数 309 和/或经解码的编码参数（图 3 中未示出），例如，帧间预测、帧内预测参数、环路滤波器参数和/或其它语法元素中（经解码）的任意一个或全部。熵解码单元 304 进一步用于将帧间预测参数、帧内预测参数和/或其它语法元素转发至预测处理单元 360。视频解码器 30 可接收视频条带层级和/或视频块层级的语法元素。

逆量化单元 310 功能上可与逆量化单元 110 相同, 逆变换处理单元 312 功能上可与逆变换处理单元 212 相同, 重构单元 314 功能上可与重构单元 214 相同, 缓冲器 316 功能上可与缓冲器 216 相同, 环路滤波器 320 功能上可与环路滤波器 220 相同, 经解码图片缓冲器 330 功能上可与经解码图片缓冲器 230 相同。

5 预测处理单元 360 可以包括帧间预测单元 344 和帧内预测单元 354, 其中帧间预测单元 344 功能上可以类似于帧间预测单元 244, 帧内预测单元 354 功能上可以类似于帧内预测单元 254。预测处理单元 360 通常用于执行块预测和/或从经编码数据 21 获取预测块 365, 以及从例如熵解码单元 304 (显式地或隐式地) 接收或获取预测相关参数和/或关于所选择的预测模式的信息。

10 当视频条带经编码为经帧内编码 (I) 条带时, 预测处理单元 360 的帧内预测单元 354 用于基于信号表示的帧内预测模式及来自当前帧或图片的先前经解码块的数据来产生用于当前视频条带的图片块的预测块 365。当视频帧经编码为经帧间编码 (即 B 或 P) 条带时, 预测处理单元 360 的帧间预测单元 344 (例如, 运动补偿单元) 用于基于运动向量及从熵解码单元 304 接收的其它语法元素生成用于当前视频条带的视频块的预测块 365。对于帧间预测, 可从一个参考图片列表内的一个参考图片中产生预测块。视频解码器 30 可基于存储于 DPB 330 中的参考图片, 使用默认建构技术来建构参考帧列表: 列表 0 和列表 1。

20 预测处理单元 360 用于通过解析运动向量和其它语法元素, 确定用于当前视频条带的视频块的预测信息, 并使用预测信息产生用于正经解码的当前视频块的预测块。在本申请的一实例中, 预测处理单元 360 使用接收到的一些语法元素确定用于编码视频条带的视频块的预测模式 (例如, 帧内或帧间预测)、帧间预测条带类型 (例如, B 条带、P 条带或 GPB 条带)、用于条带的参考图片列表中的一个或多个的建构信息、用于条带的每个经帧间编码视频块的运动向量、条带的每个经帧间编码视频块的帧间预测状态以及其它信息, 以解码当前视频条带的视频块。在本申请的另一实例中, 视频解码器 30 从比特流接收的语法元素包含接收自适应参数集 (adaptive parameter set, APS)、序列参数集 (sequence parameter set, SPS)、图片参数集 (picture parameter set, PPS) 或条带标头中的一个或多个中的语法元素。

30 逆量化单元 310 可用于逆量化 (即, 反量化) 在比特流中提供且由熵解码单元 304 解码的经量化变换系数。逆量化过程可包含使用由视频编码器 20 针对视频条带中的每一视频块所计算的量化参数来确定应该应用的量化程度并同样确定应该应用的逆量化程度。

 逆变换处理单元 312 用于将逆变换 (例如, 逆 DCT、逆整数变换或概念上类似的逆变换过程) 应用于变换系数, 以便在像素域中产生残差块。

35 重构单元 314 (例如, 求和器 314) 用于将逆变换块 313 (即经重构残差块 313) 添加到预测块 365, 以在样本域中获取经重构块 315, 例如通过将经重构残差块 313 的样本值与预测块 365 的样本值相加。

 环路滤波器单元 320 (在编码循环期间或在编码循环之后) 用于对经重构块 315 进行滤波以获取经滤波块 321, 从而顺利进行像素转变或提高视频质量。在一个实例中, 环路滤波器单元 320 可以用于执行下文描述的滤波技术的任意组合。环路滤波器单元 320 旨在表示一个或多个环路滤波器, 例如去块滤波器、样本自适应偏移 (sample-adaptive offset,

SAO)滤波器或其它滤波器,例如双边滤波器、自适应环路滤波器(adaptive loop filter, ALF),或锐化或平滑滤波器,或协同滤波器。尽管环路滤波器单元320在图3中示出为环内滤波器,但在其它配置中,环路滤波器单元320可实施为环后滤波器。

5 随后将给定帧或图片中的经解码视频块321存储在存储用于后续运动补偿的参考图片的经解码图片缓冲器330中。

解码器30用于例如,藉由输出332输出经解码图片31,以向用户呈现或供用户查看。

10 视频解码器30的其它变型可用于对压缩的比特流进行解码。例如,解码器30可以在没有环路滤波器单元320的情况下生成输出视频流。例如,基于非变换的解码器30可以在没有针对某些块或帧的逆变换处理单元312的情况下直接逆量化残差信号。在另一实施方式中,视频解码器30可以具有组合成单个单元的逆量化单元310和逆变换处理单元312。

具体的,在本申请实施例中,解码器30用于实现后文实施例中描述的视频解码法。

应当理解的是,本申请中的视频编码器可以只包括视频编码器30中的部分模块,例如,本申请中的视频编码器可以包括划分单元和图像编码单元。其中,图像编码单元可以由预测单元、变换单元、量化单元和熵编码单元中的一种或者多种单元组成。

15 另外,视频解码器30的其它结构变化可用于解码经编码视频位流。例如,视频解码器30可以不经滤波器320处理而生成输出视频流;或者,对于某些图像块或者图像帧,视频解码器30的熵解码单元304没有解码出经量化的系数,相应地不需要经逆量化单元310和逆变换处理单元312处理。环路滤波器320是可选的;以及针对无损压缩的情况下,逆量化单元310和逆变换处理单元312是可选的。应当理解的是,根据不同的应用场景,帧间预测单元和帧内预测单元可以是被选择性的启用。

应当理解的是,本申请的编码器20和解码器30中,针对某个环节的处理结果可以经过进一步处理后,输出到下一个环节,例如,在插值滤波、运动矢量推导或环路滤波等环节之后,对相应环节的处理结果进一步进行钳位(clip)或移位(shift)等操作。

25 例如,按照相邻仿射编码块(采用仿射运动模型进行预测的编码块可以称为仿射编码块)的运动矢量推导得到的当前图像块的控制点的运动矢量,或者推导得到的当前图像块的子块的运动矢量,可以做进一步的处理,本申请对此不做限定。例如,对运动矢量的取值范围进行约束,使其在一定的位宽内。假设允许的运动矢量的位宽为bitDepth,则运动矢量的范围为 $-2^{(\text{bitDepth}-1)} \sim 2^{(\text{bitDepth}-1)}-1$,其中“^”符号表示幂次方。如bitDepth为16,则取值范围为-32768~32767。如bitDepth为18,则取值范围为-131072~131071。

30 再如,还可以对运动矢量(例如一个8x8图像块内的四个4x4子块的运动矢量MV)的取值进行约束,使得所述四个4x4子块MV的整数部分之间的最大差值不超过N(例如,N可以取1)个像素。

35 参见图4,图4是根据一示例性实施例的包含图2的编码器20和/或图3的解码器30的视频译码系统40的实例的说明图。视频译码系统40可以实现本申请实施例的各种技术的组合。在所说明的实施方式中,视频译码系统40可以包含成像设备41、编码器20、解码器30(和/或藉由处理单元46的逻辑电路47实施的视频编/解码器)、天线42、一个或多个处理器43、一个或多个存储器44和/或显示设备45。

如图4所示,成像设备41、天线42、处理单元46、逻辑电路47、编码器20、解码器30、处理器43、存储器44和/或显示设备45能够互相通信。如所论述,虽然用编码器

20 和解码器 30 绘示视频译码系统 40，但在不同实例中，视频译码系统 40 可以只包含编码器 20 或只包含解码器 30。

5 在一些实例中，天线 42 可以用于传输或接收视频数据的经编码比特流。另外，在一些实例中，显示设备 45 可以用于呈现视频数据。在一些实例中，逻辑电路 47 可以通过处理单元 46 实施。处理单元 46 可以包含专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)逻辑、图形处理器、通用处理器等。视频译码系统 40 也可以包含可选的处理器 43，该可选处理器 43 类似地可以包含专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)逻辑、图形处理器、通用处理器等。在一些实例中，逻辑电路 47 可以通过硬件实施，如视频编码专用硬件等，处理器 43 可以通过通用软件、操作系统等实施。另外，存
10 储器 44 可以是任何类型的存储器，例如易失性存储器(例如，静态随机存取存储器(static random access memory, SRAM)、动态随机存储器(dynamic random access memory, DRAM)等)或非易失性存储器(例如，闪存等)等。在非限制性实例中，存储器 44 可以由超速缓存内存实施。在一些实例中，逻辑电路 47 可以访问存储器 44(例如用于实施图像缓冲器)。在其它实例中，逻辑电路 47 和/或处理单元 46 可以包含存储器(例如，缓存等)
15 用于实施图像缓冲器等。

在一些实例中，通过逻辑电路实施的编码器 20 可以包含(例如，通过处理单元 46 或存储器 44 实施的)图像缓冲器和(例如，通过处理单元 46 实施的)图形处理单元。图形处理单元可以通信耦合至图像缓冲器。图形处理单元可以包含通过逻辑电路 47 实施的编
20 码器 20，以实施参照图 2 和/或本文中所描述的任何其它编码器系统或子系统所论述的各种模块。逻辑电路可以用于执行本文所论述的各种操作。

在一些实例中，解码器 30 可以以类似方式通过逻辑电路 47 实施，以实施参照图 3 的解码器 30 和/或本文中所描述的任何其它解码器系统或子系统所论述的各种模块。在一些实例中，逻辑电路实施的解码器 30 可以包含(通过处理单元 2820 或存储器 44 实施的)图像缓冲器和(例如，通过处理单元 46 实施的)图形处理单元。图形处理单元可以通信
25 耦合至图像缓冲器。图形处理单元可以包含通过逻辑电路 47 实施的解码器 30，以实施参照图 3 和/或本文中所描述的任何其它解码器系统或子系统所论述的各种模块。

在一些实例中，天线 42 可以用于接收视频数据的经编码比特流。如所论述，经编码比特流可以包含本文所论述的与编码视频帧相关的数据、指示符、索引值、模式选择数据等，例如与编码分割相关的数据(例如，变换系数或经量化变换系数，(如所论述的)可
30 选指示符，和/或定义编码分割的数据)。视频译码系统 40 还可包含耦合至天线 42 并用于解码经编码比特流的解码器 30。显示设备 45 用于呈现视频帧。

应理解，本申请实施例中对于参考编码器 20 所描述的实例，解码器 30 可以用于执行相反过程。关于信令语法元素，解码器 30 可以用于接收并解析这种语法元素，相应地解码相关视频数据。在一些例子中，编码器 20 可以将语法元素熵编码成经编码视频比特流。
35 在此类实例中，解码器 30 可以解析这种语法元素，并相应地解码相关视频数据。

参见图 5，图 5 是本申请实施例提供的视频译码设备 400(例如视频编码设备 400 或视频解码设备 400)的结构示意图。视频译码设备 400 适于实施本文所描述的实施例。在一个实施例中，视频译码设备 400 可以是视频解码器(例如图 3 的解码器 30)或视频编码器(例如图 2 的编码器 20)。在另一个实施例中，视频译码设备 400 可以是上述图 3

的解码器 30 或图 2 的编码器 20 中的一个或多个组件。

视频译码设备 400 包括：用于接收数据的入口端口 410 和接收单元 (Rx) 420，用于处理数据的处理器、逻辑单元或中央处理器 (CPU) 430，用于传输数据的发射器单元 (Tx) 440 和出口端口 450，以及，用于存储数据的存储器 460。视频译码设备 400 还可以包括与入口端口 410、接收器单元 420、发射器单元 440 和出口端口 450 耦合的光电转换组件和电光 (EO) 组件，用于光信号或电信号的出口或入口。

处理器 430 通过硬件和软件实现。处理器 430 可以实现为一个或多个 CPU 芯片、核 (例如，多核处理器)、FPGA、ASIC 和 DSP。处理器 430 与入口端口 410、接收器单元 420、发射器单元 440、出口端口 450 和存储器 460 通信。处理器 430 包括译码模块 470 (例如编码模块 470 或解码模块 470)。编码/解码模块 470 实现本文中所公开的实施例，以实现本申请实施例所提供的图像预测方法。例如，编码/解码模块 470 实现、处理或提供各种编码操作。因此，通过编码/解码模块 470 为视频译码设备 400 的功能提供了实质性的改进，并影响了视频译码设备 400 到不同状态的转换。或者，以存储在存储器 460 中并由处理器 430 执行的指令来实现编码/解码模块 470。

存储器 460 包括一个或多个磁盘、磁带机和固态硬盘，可以用作溢出数据存储设备，用于在选择性地执行这些程序时存储程序，并存储在程序执行过程中读取的指令和数据。存储器 460 可以是易失性和/或非易失性的，可以是只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、随机存取存储器 (ternary content-addressable memory, TCAM) 和/或静态随机存取存储器 (SRAM)。

参见图 6，图 6 是根据一示例性实施例的可用作图 1 中的源设备 12 和目的地设备 14 中的任一个或两个的装置 500 的简化框图。装置 500 可以实现本申请实施例的图像预测方法。换言之，图 6 为本申请实施例的编码设备或解码设备 (简称为译码设备 500) 的一种实现方式的示意性框图。其中，译码设备 500 可以包括处理器 510、存储器 530 和总线系统 550。其中，处理器和存储器通过总线系统相连，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令。译码设备的存储器存储程序代码，且处理器可以调用存储器中存储的程序代码执行本申请描述的各种视频编码或解码方法，尤其是各种新的图像块的划分方法。为避免重复，这里不再详细描述。

在本申请实施例中，该处理器 510 可以是中央处理单元 (central processing unit, CPU)，该处理器 510 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现成可编程门阵列 (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该处理器也可以是任何常规的处理器等。

该存储器 530 可以包括只读存储器 (ROM) 设备或者随机存取存储器 (RAM) 设备。任何其他适宜类型的存储设备也可以用作存储器 530。存储器 530 可以包括由处理器 510 使用总线 550 访问的代码和数据 531。存储器 530 可以进一步包括操作系统 533 和应用程序 535，该应用程序 535 包括允许处理器 510 执行本申请描述的视频编码或解码方法的至少一个程序。例如，应用程序 535 可以包括应用 1 至 N，其进一步包括执行在本申请描述的视频编码或解码方法的视频编码或解码应用 (简称视频译码应用)。

该总线系统 550 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系统 550。

可选的,译码设备 500 还可以包括一个或多个输出设备,诸如显示器 570。在一个示例中,显示器 570 可以是触感显示器,其将显示器与可操作地感测触摸输入的触感单元合并。显示器 570 可以经由总线 550 连接到处理器 510。

为了更好地理解本申请实施例的图像预测方法,下面先对帧间预测的一些相关概念和基本内容进行详细介绍。

帧间预测是指在已重建的图像中,为当前图像中的当前图像块寻找匹配的参考块,将该参考块中的像素点的像素值作为当前图像块中像素点的像素值的预测值,(此过程称为运动估计(Motion estimation, ME))。

运动估计是为当前图像块在参考图像中尝试多个参考块,然后采用率失真优化(rate-distortion optimization, RDO)或者其他方法从该多个参考块中最终确定出一个或者两个参考块(双向预测时需要两个参考块),并利用该参考块对当前图像块进行帧间预测。

其中,当前图像块的运动信息包括了预测方向的指示信息(通常为前向预测、后向预测或者双向预测),一个或两个指向参考块的运动矢量(motion vector, MV),以及参考块所在图像的指示信息(通常记采用参考帧索引(reference index)来表示)。

前向预测是指当前图像块从前向参考图像集合中选择一个参考图像获取参考块。后向预测是指当前图像块从后向参考图像集合中选择一个参考图像获取参考块。双向预测是指从前向参考图像集合和后向参考图像集合中各选择一个参考图像来获取参考块。当使用双向预测方法时,当前编码块会存在两个参考块,每个参考块各自需要运动矢量和参考帧索引进行指示,然后根据两个参考块内像素点的像素值确定当前图像块内像素点像素值的预测值。

在 HEVC 中,存在两种帧间预测模式,分别为 AMVP 模式和 merge 模式。

在 AMVP 模式中,是先遍历当前编码块空域或者时域相邻的已编码块(记为邻块),根据各个邻块的运动信息构建候选运动矢量列表,然后通过率失真代价从候选运动信息列表中确定出最优的运动矢量,将率失真代价最小的候选运动信息作为当前编码块的运动矢量预测值(motion vector predictor, MVP)。

其中,邻块的位置及其遍历顺序都是预先定义好的。率失真代价可以根据公式(1)来计算获得,其中 J 为率失真代价(rate-distortion cost),SAD 为使用候选运动矢量预测值进行运动估计后得到的像素预测值与原始像素值之间的绝对误差和(sum of absolute differences, SAD),R 为码率, λ 为拉格朗日乘子,编码端将选择的运动矢量预测值在候选运动矢量列表中的索引值和参考帧索引值传递到解码端。进一步地,编码端可以在 MVP 为中心的邻域内进行运动搜索获得当前编码块实际的运动矢量,然后将 MVP 与实际运动矢量之间的差值(motion vector difference)传递到解码端。

$$J = SAD + \lambda R \quad (1)$$

另外,根据运动模型的不同,AMVP 模式可以分为基于平动模型的 AMVP 模式以及基于非平动模型的 AMVP 模式。

在 merge 模式中,是先通过当前编码单元空域或者时域相邻的已编码单元的运动信息,构建候选运动信息列表,然后通过率失真代价从候选运动信息列表中确定最优的运动信息作为当前编码单元的运动信息,最后再将最优的运动信息在候选运动信息列表中位置的索引值(记为 merge index,下同)传递到解码端。

在 merge 模式中，当前编码单元空域和时域候选运动信息可以如图 7 所示，其中，空域候选运动信息来自空间相邻的 5 个块（A0, A1, B0, B1 和 B2），若相邻块不可得或者为预测模式为帧内预测，则不将该相邻块加入候选运动信息列表。

当前编码单元的时域候选运动信息可以根据参考帧和当前帧的图序计数（picture order count, POC）对参考帧中对应位置块的 MV 进行缩放后获得。在获取参考帧对应位置块可以先判断参考帧中位置为 T 的块是否可得，若不可得则选择位置在 C 的块。

当采用平动模型进行预测时，编码单元内的所有像素都采用了相同的运动信息，然后根据运动信息进行运动补偿，得到编码单元的像素的预测值。但是在现实世界中，运动多种多样，存在很多非平动运动的物体，如旋转的物体，在不同方向旋转的过山车，投放的烟花和电影中的一些特技动作，特别是在用户生成内容（user generated content, UGC）场景中的运动物体，对它们的编码，如果采用当前编码标准中的基于平动运动模型的块运动补偿技术，编码效率会受到很大的影响，因此，为了提高编码效果，提出了一种基于非平动运动模型的预测。

非平动运动模型预测指在编解码端使用相同的运动模型推导出当前编码块内每一个子运动补偿单元的运动信息，然后根据子运动补偿单元的运动信息进行运动补偿，得到每一个子块的预测子块，从而提高预测效率。常用的非平动运动模型有 4 参数仿射运动模型或者 6 参数仿射运动模型。

另外，跳过（skip）模式是融合模式的一种特殊模式，区别在于跳过（skip）模式传输时无残差，而仅传递融合候选索引（merge index），merge index 用于指示融合候选运动信息列表中的最佳或目标候选运动信息。

在对图像进行预测时可以采用不同的模式，下面对这些常见的模式进行详细的介绍。

融合运动矢量差模式：

融合运动矢量差（merge with motion vector difference, MMVD）模式是在 merge 候选运动矢量列表中选取其中一个或多个候选运动矢量，然后基于候选运动矢量进行运动矢量（MV）拓展表达。MV 拓展表达包括 MV 起始点，运动步长以及运动方向。

一般来说，MMVD 模式中所选用的候选运动矢量的类型是默认合并类型（例如，MRG_TYPE_DEFAULT_N）。所选用的候选运动矢量就是 MV 的起始点，换言之，即所选的候选运动矢量用于确定 MV 的初始位置。

如表1所示，基本候选索引（Base candidate IDX）表明选用候选运动矢量列表中哪个候选运动矢量作为最优的候选运动矢量。如果merge候选运动矢量列表中可供选取的候选运动矢量的个数为1，则可以不确定Base candidate IDX。

表1

基本候选索引	0	1	2	3
N th MVP	1 st MVP	2 nd MVP	3 rd MVP	4 th MVP

例如，基本候选索引为 1，那么所选用的候选运动矢量就是 merge 候选运动矢量列表中的第 2 个运动矢量。

步长标识（Distance IDX）代表运动矢量的偏移距离信息。步长标识的数值代表偏移初始位置的距离（例如预设距离），这里的距离用像素距离（Pixel distance）来表示，像

素距离还可以简写为pel，步长标识与像素距离之间的对应关系可以如表2所示。

表2

步长标识	0	1	2	3	4	5	6	7
像素距离	1/4-pel	1/2-pel	1-pel	2-pel	4-pel	8-pel	16-pel	32-pel

方向标识 (Direction IDX) 用于表示基于初始位置运动矢量差 (MVD) 的方向。方向标识总共可以包括四种情况，具体定义可以如表3所示。

表3

方向标识	00	01	10	11
X 轴	+	-	N/A	N/A
Y 轴	N/A	N/A	+	-

根据 MMVD 方式确定当前图像块的预测像素值的过程包括以下步骤:

步骤 1、根据 Base candidate IDX 确定 MV 起始点。

如图 8 和图 9 所示，图 8 示出了本申请实施例的 MMVD 搜索点的示意图，图 9 示出了本申请实施例的 MMVD 搜索过程示意图。

例如，MV 起始点可以参见图 8 中的位于中心的空心圆点，图 9 中的实线所对应的位置。

步骤 2、基于 Direction IDX 确定在 MV 的起始点的基础上向哪个方向偏移。

步骤 3、基于 Distance IDX 确定在 Direction IDX 指示的方向上偏移几个像素点。

例如，Direction IDX==00，Distance IDX=2，那么就表示在 X 正方向上偏移一个像素点的运动矢量作为当前图像块的运动矢量，以预测或获取当前图像块的预测像素值。联合帧内预测模式和帧间预测模式:

在使用融合模式 (merge) 编码的编码块/CU 中，可以通过传输一个标识 (例如，ciip_flag) 来指示当前图像块是否使用联合帧内预测和帧间预测 (combined inter and intra prediction, CIIP) 模式。当使用 CIIP 模式时，可以根据相关语法元素从帧内候选模式列表 (intra candidate list) 中选取的帧内预测模式生成帧内预测块，使用传统的帧间预测方法生成帧间预测块，最后使用自适应加权方式联合帧内预测编码和帧间预测编码预测块生成最终预测块。

对于亮度块，帧内候选模式列表可以从 DC、planar、水平 (horizontal) 和竖直 (vertical) 这四种模式中选取。帧内候选模式列表的大小根据当前编码块的形状选取，可能为 3 个或 4 个。当当前编码块/CU 的宽度大于两倍的高度，则帧内候选模式列表中不包含水平模式。在当前编码块/CU 的高度大于两倍的宽度，则帧内候选模式列表中不包含竖直模式。

联合帧内预测编码和帧间预测编码的加权方法中，对于不同帧内预测模式使用不同的加权系数。具体地，当帧内预测编码使用 DC 或者 planar 模式时，或者当前编码块长度或宽度小于等于 4 时帧内预测和帧间预测得到的预测值使用相同的权重值/加权系数。否则，可以根据当前块使用的帧内预测模式和/或当前块中预测样本的位置来确定权重值/加权系数，例如，当帧内预测编码采用水平和竖直模式时采取可变的加权系数。

三角预测单元模式:

三角预测单元模式 (triangle prediction unit mode, triangle PU) 也可以称为三角划分模式 (triangle partition mode, TPM) 或者融合三角模式，为了描述方便，本申请将三角预测单

元模式或三角划分模式简称为TPM，后续同样适用。

如图11所示，当前图像块被划分为两个三角预测单元，每个三角预测单元各自从单向预测候选列表中选取运动矢量和参考帧索引。然后针对两个三角预测单元各自得到一个预测值。然后对斜边区域包括的像素通过自适应加权得到预测值。然后再对整个当前图像块进行变换和量化过程。需要说明的是，三角预测单元方法一般只应用于skip模式或merge模式。图10左侧为左上右下的划分方式（即从左上向右下划分），图10右侧为右上左下的划分方式（即从右上向左下划分）。

三角预测单元模式中的单向预测候选列表一般可以包括5个候选预测运动矢量。这些候选预测运动矢量如图5的7个周边的相邻块（5个空域相邻块，2个时域对应块）得到。通过搜索7个相邻块运动信息，并按顺序放入单向预测候选列表，比如顺序可以是L0的双向预测运动矢量，L1的双向预测运动矢量以及L0和L1的运动矢量均值。如果候选个数不足5个，补充零运动矢量0加入单向预测候选列表中。在编码时，通过上述方式获取单向预测候选列表。示例性的，单向预测候选列表中的前向预测的运动信息用于预测一个三角PU的像素预测值，后向预测的运动信息用于预测另一个三角PU的像素预测值。编码端通过遍历选择最佳的运动矢量。比如，可以通过如下方式{ m, i, j }:

{ 0, 1, 0 }, { 1, 0, 1 }, { 1, 0, 2 }, { 0, 0, 1 }, { 0, 2, 0 }
 { 1, 0, 3 }, { 1, 0, 4 }, { 1, 1, 0 }, { 0, 3, 0 }, { 0, 4, 0 }
 { 0, 0, 2 }, { 0, 1, 2 }, { 1, 1, 2 }, { 0, 0, 4 }, { 0, 0, 3 }
 { 0, 1, 3 }, { 0, 1, 4 }, { 1, 1, 4 }, { 1, 1, 3 }, { 1, 2, 1 }
 { 1, 2, 0 }, { 0, 2, 1 }, { 0, 4, 3 }, { 1, 3, 0 }, { 1, 3, 2 }
 { 1, 3, 4 }, { 1, 4, 0 }, { 1, 3, 1 }, { 1, 2, 3 }, { 1, 4, 1 }
 { 0, 4, 1 }, { 0, 2, 3 }, { 1, 4, 2 }, { 0, 3, 2 }, { 1, 4, 3 }
 { 0, 3, 1 }, { 0, 2, 4 }, { 1, 2, 4 }, { 0, 4, 2 }, { 0, 3, 4 }

其中，{ m, i, j }第一位的m表示左上到右下划分方式或者左下到右上的划分方式。第二位表示第一个三角PU用的第i个候选预测运动矢量的前向运动信息，第三位表示第二个三角PU用的第j个候选预测运动矢量中的后向运动信息。

基于斜边区域包括的像素的预测值进行自适应加权过程可以参见图11所示。在完成了对三角预测单元P1和P2的预测后，对斜边区域包括的像素进行自适应加权过程以获得最终当前图像块的预测值。

例如，图11中左侧图像，2位置的像素的预测值为 $\frac{2}{8} \times P_1 + \frac{6}{8} \times P_2$ 。其中， P_1 表示图11中右上区域的像素的预测值， P_2 表示图11中左下区域的像素的预测值。

其中，两组加权参数如下：

第一组加权参数：{7/8, 6/8, 4/8, 2/8, 1/8} 及 {7/8, 4/8, 1/8} 分别用于亮度和色度点；

第二组加权参数：{7/8, 6/8, 5/8, 4/8, 3/8, 2/8, 1/8} 及 {6/8, 4/8, 2/8} 分别用于亮度和色度点。

其中一组加权参数将用于当前图像块的编解码实现。当两个预测单元的参考图像不同或它们的运动矢量之间差异大于16个像素则选择第二组加权参数，否则使用第一组加权参数。

图 12 是本申请实施例的视频通信系统的示意性框图。

图 12 所示的视频通信系统 500 包括源装置 600 和目的地装置 700，其中，源装置 600 能够对获取到的视频进行编码，并将编码后的视频码流传输给接收装置 700，目的地装置 700 能够对接收到的视频码流进行解析，得到视频图像，并通过显示装置显示该视频。

5 本申请实施例的图像预测方法可以由源装置 600 或者目的地装置 700 来执行。具体地，本申请实施例的图像预测方法可以由视频编码器 603 或者视频解码器 702 来执行。

上述视频通信系统 500 还可以称为视频编解码系统，源装置 600 也可以被称为视频编码装置或视频编码设备，目的地装置 700 也可以被称为视频解码装置或视频解码设备。

10 在图 12 中，源装置 600 包含视频俘获装置 601、视频存储器 602、视频编码器 603 以及发射器 604。视频存储器 602 可以存储视频俘获装置 601 获得的视频，视频编码器 603 可以编码来自视频存储器 602 和视频俘获装置 601 的视频数据。在一些实例中，源装置 600 经由发射器 604 将编码后的视频数据直接发射到目的地装置 700。编码后的视频数据还可存储于存储媒体或文件服务器上以供目的地装置 700 稍后提取以用于解码及/或播放。

15 在图 12 中，目的地装置 700 包含接收器 701、视频解码器 702 及显示装置 703。在一些实例中，接收器 701 可经由信道 800 接收编码后的视频数据。显示装置 703 可与目的地装置 700 整合或可在目的地装置 700 外部。一般来说，显示装置 700 显示解码后的视频数据。显示装置 700 可包括多种显示装置，例如液晶显示器、等离子体显示器、有机发光二极管显示器或其它类型的显示装置。

20 源装置 600 和目的地装置 700 的具体实现形式可以是如下设备中的任意一种：台式计算机、移动计算装置、笔记本(例如，膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、智能电话、手持机、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车载计算机，或者其它类似的设备。

25 目的地装置 700 可以经由信道 800 接收来自源装置 600 编码后的视频数据。信道 800 可包括能够将编码后的视频数据从源装置 600 移动到目的地装置 700 的一个或多个媒体及/或装置。在一个实例中，信道 800 可以包括使源装置 600 能够实时地将编码后的视频数据直接发射到目的地装置 700 的一个或多个通信媒体，在此实例中，源装置 600 可以根据通信标准(例如，无线通信协议)来调制编码后的视频数据，并且可以将调制后的视频数据发射到目的地装置 700。上述一个或多个通信媒体可以包含无线及/或有线通信媒体，例如射频(radio frequency, RF)频谱或一根或多根物理传输线。上述一个或多个通信媒体可以形成基于包的网路(例如，局域网、广域网或全球网络(例如，因特网))的部分。上述一个或多个通信媒体可以包含路由器、交换机、基站，或者实现从源装置 600 到目的地装置 700 的通信的其它设备。

35 在另一实例中，信道 800 可包含存储由源装置 600 产生的编码后的视频数据的存储媒体。在此实例中，目的地装置 700 可经由磁盘存取或卡存取来存取存储媒体。存储媒体可包含多种本地存取式数据存储媒体，例如蓝光光盘、高密度数字视频光盘(digital video disc, DVD)、只读光盘(compact disc read-only memory, CD-ROM)、快闪存储器，或用于存储经编码视频数据的其它合适数字存储媒体。

在另一实例中，信道 800 可包含文件服务器或存储由源装置 600 产生的编码后的视频数据的另一中间存储装置。在此实例中，目的地装置 700 可经由流式传输或下载来存取存

储于文件服务器或其它中间存储装置处的编码后的视频数据。文件服务器可以是能够存储编码后的视频数据且将所述编码后的视频数据发射到目的地装置 700 的服务器类型。例如，文件服务器可以包含全球广域网（world wide web, Web）服务器（例如，用于网站）、文件传送协议（file transfer protocol, FTP）服务器、网络附加存储（network attached storage, NAS）装置以及本地磁盘驱动器。

目的地装置 700 可经由标准数据连接（例如，因特网连接）来存取编码后的视频数据。数据连接的实例类型包含适合于存取存储于文件服务器上的编码后的视频数据的无线信道、有线连接（例如，缆线调制解调器等），或两者的组合。编码后的视频数据从文件服务器的发射可为流式传输、下载传输或两者的组合。

下面结合具体附图对本申请实施例的图像预测方法进行详细的介绍。

图 13 是本申请实施例的图像预测方法的示意性流程图。图 13 所示的图像预测方法可以由图像预测装置（该图像预测装置可以位于图像解码装置（系统）或者图像编码装置（系统）中）执行，具体地，图 13 所示的方法可以图像编码装置或者图像解码装置执行。图 13 所示的方法既可以在编码端执行，也可以在解码端执行，图 13 所示的方法包括步骤 1001 至步骤 1008，下面对这些步骤分别进行详细的介绍。

1001、开始。

步骤 1001 表示开始进行图像预测。

1002、确定当前图像块是否使用融合模式。

可选地，图 13 所示的方法还包括：在步骤 1002 之前获取当前图像块。

当前图像块可以是当前待编码或者解码的图像中的图像块。

应理解，在本申请中，也可能在确定当前图像块的目标融合模式的过程中或者之后再获取当前图像块。

对于解码端来说，在步骤 1002 中，具体可以根据 CU 级的语法元素 $\text{merge_flag}[x0][y0]$ 来确定当前图像块是否使用融合模式。

如果 $\text{merge_flag}[x0][y0]=1$ ，则确定当前图像块使用融合模式进行预测，如果 $\text{merge_flag}[x0][y0]=1$ ，则确定当前图像块不使用融合模式进行预测。其中， $x0$ 和 $y0$ 表示当前图像块左上顶点的亮度像素点相对于当前图像左上顶点的亮度像素点的坐标位置。

在根据 CU 级的语法元素 $\text{merge_flag}[x0][y0]$ 确定了当前图像块使用融合模式之后，可以通过对 CU 级的语法元素 $\text{merge_flag}[x0][y0]$ 中的具体信息进行解析来确定最终使用的目标融合模式。

当步骤 1002 中确定当前图像块不使用融合模式时，当前图像块可以使用融合模式之外的其他模式进行预测。例如，在确定当前图像块不使用融合模式的情况下，可以使用 AMVP 模式对当前图像块进行预测。

当步骤 1002 中确定当前图像块使用融合模式之后，继续执行步骤 1003，以确定适用于当前图像块的目标融合模式。

1003、确定是否使用一级融合模式。

具体地，可以根据一级融合模式对应的高层语法元素和/或一级融合模式对应的可用状态信息来确定一级融合模式是否可用。

在本发明一种可能的实现方式中，假设一级融合模式中一共包括融合模式 A 和融合模

式 B 这两种融合模式,那么,就逐个确定一级融合模式中是否有可用的融合模式,如果有可用的融合模式的话就执行步骤 1005。如果一级融合模式中没有一个融合模式可用,那么就确定一级融合模式不可用,此时需要从二级融合模式中确定目标融合模式了,也就是执行步骤 1004。

5 1004、确定第一融合模式对应的高层语法元素是否指示第一融合模式被禁止使用。

其中,上述第一融合模式属于二级融合模式,该二级融合模式还包括第二融合模式。

当步骤 1004 中确定出第一融合模式对应的高层语法元素指示第一融合模式被禁止使用时,执行步骤 1006,将第二融合模式确定为目标融合模式。

10 本申请中,当第一融合模式的高层语法元素指示第一融合模式被禁止使用时,不必再解析剩下的第二融合模式的可用状态信息,而可以直接将第二融合模式确定为最终的目标融合模式,能够尽可能减少在图像预测过程中由于确定目标融合模式而产生的过程冗余。

而当步骤 1004 中确定出第一融合模式对应的高层语法元素指示第一融合模式被允许使用时,执行步骤 1007,以进一步确定目标融合模式。

1005、根据一级融合模式对当前图像块进行预测。

15 应理解,在步骤 1005 中,如果一级融合模式中的融合模式 A 可用,那么就根据融合模式 A 对当前图像块进行预测。

1006、将第二融合模式确定为适用于当前图像块的目标融合模式。

20 当第一融合模式对应的高层语法元素指示第一融合模式被禁止使用时,不必再解析第二融合模式对应的高层语法元素和/或可用状态信息,就可以直接将第二融合模式确定为目标融合方式。

1007、根据第二融合模式对应的高层语法元素和/或第二融合模式的可用状态信息确定目标融合模式。

其中,上述第二融合模式的可用状态信息用于指示对当前图像块进行预测时是否使用第二融合模式。

25 例如,第二融合模式为 CIIP 模式,第二融合模式的可用状态信息为 ciip_flag 的取值,当 ciip_flag 为 0 时,对于当前图像块来说不使用 CIIP 模式,当 ciip_flag 为 1 时,对于当前图像块使用 CIIP 模式进行预测。

30 应理解,对于上述 CIIP 模式来说,如果要选择 CIIP 模式作为目标融合模式的话,必须要满足 CIIP 对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用,同时表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 可用。

例如,当 sps_ciip_enabled_flag=1,并且 ciip_flag=1 时,可以将 CIIP 模式确定为当前图像块的目标融合模式。

35 在步骤 1007 中,由于第一融合模式被允许使用,因此,第一融合模式和第二融合模式都可能作为当前图像块的目标融合模式。因此,可以借助于其中一个融合模式对应的高层语法以及可用状态信息从二级融合模式确定出目标融合模式。

可选地,上述第一融合模式为 TPM 模式,上述第二融合模式为 CIIP 模式。

下面对第一融合模式为 TPM 模式,第二融合模式为 CIIP 模式的情况下如何确定目标融合模式进行详细的介绍。

可选地,在 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用时,将 CIIP 模

式确定为目标融合模式。

例如,当上述 TPM 模式对应的 `sps_triangle_enabled_flag=0` 时,TPM 模式被禁止使用,这种情况下不必再解析 `ciip_flag` 具体的数值,而是可以直接将 CIIP 模式确定为目标融合模式。这样就能够减少不必要的解析过程,能够降低方案的冗余。

- 5 本申请中,当 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用时,不必再通过解析 CIIP 模式对应的高层语法和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息来确定 CIIP 模式是否可用,而是可以直接将 CIIP 模式确定为目标融合模式,能够减少确定目标融合模式过程中的冗余。

- 10 可选地,在 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被允许使用的情况下,根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式。

例如,当上述 TPM 模式对应的 `sps_triangle_enabled_flag=1` 时,TPM 模式被允许使用,在这种情况下,TPM 模式和 CIIP 模式都有可能作为目标融合模式,需要进一步的判断到底选择 TPM 模式和 CIIP 模式中的任意一种模式作为目标融合模式。

- 15 可选地,在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时,将 TPM 模式确定为目标融合模式。

上述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用包括情况 1 至情况 3:

- 20 情况 1: CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被禁止使用,表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式不可用;

情况 2: CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用,表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式不可用;

情况 3: 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式不可用。

- 25 可选地,在 CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用,表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式可用时,将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

1008、根据目标融合模式对当前图像块进行预测。

在图 13 所示的方法中,在执行步骤 1007 之前,图 13 所示的方法还包括:确定当前图像块所在的片或片组的类型为 B;确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2。

- 30 可选地,在根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式之前,上述方法还包括:确定当前图像块所在的片或片组的类型为 B;确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2。

- 35 可选地,作为一个实施例,图 13 所示的方法还包括:在一级融合模式不可用,TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被允许使用,但当前图像块不满足条件 A 和条件 B 中的至少一个条件时,将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

其中,条件 A 和条件 B 分别为:

条件 A: 当前图像块所在的片的类型为 B;

条件 B: 当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者

等于 2。

对于上述条件 A 和条件 B 来说,可以用于一些具体的方式来表示,例如,上述条件 A 具体可以用 $\text{slice_type} == B$ 来表示,上述条件 B 具体可以用 $\text{MaxNumTriangleMergeCand} \geq 2$ 来表示。其中, $\text{MaxNumTriangleMergeCand}$ 表示当前图像块所在的片或者片组所支持的

5 TPM 模式的候选数量。

当条件 A 和条件 B 都满足时才有可能选择 TPM 模式作为对当前图像块进行预测时最终采用的目标融合模式。

如果条件 A 和条件 B 中只要有一个条件不满足,就将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

在 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式被禁止使用的情况下,如果条件 A
10 和条件 B 中只要有一个条件不满足,将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

在 TPM 模式对应的高层语法元素指示 TPM 模式允许使用的情况下,如果条件 A 和条件 B 中只要有一个条件不满足,将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

也就是说, $\text{sps_trangle_enabled_flag}=1$ 、条件 A 以及条件 B 中只要有一个不满足就可以将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

15 反过来,如果 $\text{sps_trangle_enabled_flag}=1$ 、条件 A 以及条件 B 均成立,那么就需要结合现有技术的几个条件,根据 ciip_flag 来判断目标融合模式。

可选地,上述高层语法元素为序列级,图像级,片级以及片组级中的至少一种层级的语法元素。

可选地,上述一级融合模式包括:常规融合模式,MMVD 模式和子块融合模式。

20 当确定一级融合模式是否可用时,可以按照常规融合模式、MMVD 模式以及子块融合模式的先后顺序依次确定这几种模式是否可用。

例如,可以先确定常规融合模式是否可用,在常规融合模式不可用的情况下(如果常规模式可用的话,就可以直接将常规融合模式作为最终的目标融合模式了),继续确定 MMVD 模式是否可用,在 MMVD 模式不可用的情况下,继续确定子块融合模式是否可用。

25 可选地,图 13 所示方法可以应用在编码端,以实现当前图像块的编码。

可选地,图 13 所示方法可以应用在解码端,以实现当前图像块的解码。

为了更好地理解本申请实施例的图像预测方法的具体过程,下面结合具体实例对本申请实施例的图像预测方法中的图像融合模式的确定过程进行详细的介绍。

下面结合图 14 以及表 4 对本申请实施例的图像预测方法进行详细的介绍。

30 图 14 示出了本申请实施例的融合模式的确定过程。图 14 所示的过程包括步骤 3001 至 3007,下面对这些步骤分别进行详细的介绍。

3001、开始。

步骤 3001 表示开始进行图像预测。

3002、确定当前图像块是否使用融合模式。

35 具体地,当步骤 3002 由解码端执行时,在步骤 3002 中可以根据当前图像块对应的 CU 级的语法元素 $\text{merge_flag}[x0][y0]$ 的取值来确定当前图像块是否使用融合模式。

例如,如表 4 所示,当 $\text{merge_flag}[x0][y0]=0$ 时,当前图像块不使用融合模式。在这种情况下,当前图像块可以使用其他方式进行预测,例如,当前图像块可以使用 AMVP 模式进行预测。

当 $\text{merge_flag}[x0][y0]=1$ 时, 当前图像块使用融合模式。接下来, 可以进一步的判断当前图像块到底采用何种融合模式来进行预测。

应理解, 当码流中不出现 $\text{merge_flag}[x0][y0]$ 时, $\text{merge_flag}[x0][y0]$ 默认为 0。

其中, 上述 $(x0,y0)$ 表示当前图像块的左上顶点的亮度像素点相对于当前图像的左上顶点的亮度像素点的坐标位置。下文语法元素中 $(x0,y0)$ 含义与此相同, 在此不做赘述。

可选地, 图 14 所示的方法还包括: 在步骤 3002 之前获取当前图像块。

当前图像块可以是当前待编码或者解码的图像中的图像块。

应理解, 在本申请中, 也可能在确定当前图像块的目标融合模式的过程中或者之后再获取当前图像块。

3003、确定当前图像块是否使用传统的融合模式。

具体地, 在步骤 3003 中可以通过解析语法元素 $\text{regular_merge_flag}[x0][y0]$ 的取值来确定当前图像块是否采用传统的融合模式。

当 $\text{regular_merge_flag}[x0][y0]=1$ 时, 则确定当前图像块使用传统的融合模式, 此时, 可以执行执行步骤 3007, 也就是按照传统的融合模式对当前图像块进行预测。

当 $\text{regular_merge_flag}[x0][y0]=0$ 时, 则确定当前图像块不使用传统的融合模式, 此时需要继续执行步骤 3004 来进一步的判断当前图像块使用的融合模式。

应理解, 当码流中不出现 $\text{regular_merge_flag}[x0][y0]$ 时, $\text{regular_merge_flag}[x0][y0]$ 默认为 0。

3004、确定当前图像块是否使用 MMVD 模式。

具体地, 在步骤 3004 中, 当 MMVD 模式对应的高层语法元素指示 MMVD 可以被允许使用, 并且当前图像块的面积不等于 32 时, 可以通过解析语法元素 $\text{mmvd_flag}[x0][y0]$ 取值来判断当前图像块是否使用 MMVD。

当 $\text{mmvd_flag}[x0][y0]=1$ 时, 确定当前图像块使用 MMVD 模式, 此时可以执行步骤 3007, 也就是按照 MMVD 模式对当前图像块进行预测。

当 $\text{mmvd_flag}[x0][y0]=0$ 时, 确定当前图像块不使用 MMVD 模式, 此时需要继续执行步骤 3005 来进一步的判断当前图像块使用的融合模式。

应理解, 当码流中不出现 $\text{mmvd_flag}[x0][y0]$ 时, $\text{mmvd_flag}[x0][y0]$ 默认为 0。

3005、确定当前图像块是否使用子块融合模式。

在步骤 3004 中, 可以根据从码流中解析到的语法元素 $\text{merge_subblock_flag}[x0][y0]$ 的取值来确定当前图像块是否使用子块融合模式。

当 $\text{merge_subblock_flag}[x0][y0]=1$ 时, 确定当前图像块使用子块融合模式, 此时可以执行步骤 3007, 也就是按照子块融合模式对当前图像块进行预测。

当 $\text{merge_subblock_flag}[x0][y0]=0$ 时, 确定当前图像块不使用子块融合模式, 此时需要继续执行步骤 3006 来进一步的判断当前图像块使用的融合模式。

应理解, 当码流中不出现 $\text{merge_subblock_flag}[x0][y0]$ 时, $\text{merge_subblock_flag}[x0][y0]$ 默认为 0。

进一步, 在步骤 3004 中, 也可以在子块融合候选列表的最大长度大于 0 且当前图像块的宽和高均大于或者等于 8 时, 才解析语法元素 $\text{merge_subblock_flag}[x0][y0]$ 的取值,

并且当得到的 `merge_subblock_flag[x0][y0]` 的取值为 0 时, 继续执行步骤 3007。

3006、从 CIIP 模式和 TPM 模式中确定出当前图像块使用的融合模式。

具体地, 在步骤 3006 中, 如果满足下列条件 (1) 至 (6) 中的全部 6 个条件, 那么, 就从码流中解析 `ciip_flag[x0][y0]`, 并根据 `ciip_flag[x0][y0]` 的取值来确定当前图像块使用的融合模式。当 `ciip_flag[x0][y0]=1` 时, 则当前图像块使用 CIIP 模式进行预测。

另外, 当下面的条件 (1) 成立时, 如果不满足下列条件 (2) 至条件 (6) 中的任意一个时, 当前图像块采用 CIIP 模式进行预测。

- (1) `sps_ciip_enabled_flag=1`;
- (2) `sps_triangle_enabled_flag=1`;
- 10 (3) `cu_skip_flag[x0][y0]==0`;
- (4) `(cbWidth * cbHeight) >= 64`;
- (5) `cbWidth < 128`;
- (6) `cbHeight < 128`。

其中, `cbWidth` 和 `cbHeight` 分别为当前图像块的宽和高。

15 可选的, 在步骤 3006 确定当前块使用的融合模式时还可以增加更多的判断条件。在上述条件 (1) 至 (6) 的基础上可以进一步的增加条件 (7) 和 (8)。

- (7) `slice_type == B`;
- (8) `MaxNumTriangleMergeCand >= 2`。

20 可选地, 在步骤 3006 中, 如果在满足上述条件 (1) 至 (8) 中的全部 8 个条件, 那么, 就从码流中解析 `ciip_flag[x0][y0]`, 并根据 `ciip_flag[x0][y0]` 的取值来确定当前图像块使用的融合模式。当 `ciip_flag[x0][y0]=1` 时, 则当前图像块使用 CIIP 模式进行预测。

另外, 当上述条件 (1) 成立时, 如果不满足下列条件 (2) 至条件 (8) 中的任意一个时, 当前图像块采用 CIIP 模式进行预测。

3007、根据当前图像块使用的融合模式对当前图像块进行预测。

25 当步骤 3003 中确定了当前图像块使用传统的融合模式时, 在步骤 3007 中就根据传统的融合模式对当前图像块进行预测; 当步骤 3004 中确定了当前图像块使用 MMVD 模式时, 在步骤 3007 中就根据 MMVD 模式对当前图像块进行预测; 当步骤 3005 中确定了当前图像块使用子块融合模式时, 在步骤 3007 中就根据子块融合模式对当前图像块进行预测。

30 表 4 示出了采用融合模式的情况下, 如何根据相应的语法元素来确定当前图像块使用的融合模式, 下面结合表 4 对确定当前图像块的融合模式进行详细介绍。

表 4

merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight)
{if (CuPredMode[x0][y0] == MODE_IBC)
{if(MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
} else
{.....
} else
{.....
} else
{if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)
merge_subblock_flag[x0][y0]
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)
{if(MaxNumSubblockMergeCand > 1)
merge_subblock_idx[x0][y0]
} else
{ if(sps_ciip_enabled_flag && sps_triangle_enabled_flag &&
cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight) >= 64
&& cbWidth < 128 && cbHeight < 128)
{ ciip_flag[x0][y0]
if(ciip_flag[x0][y0] && MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
}
if(MergeTriangleFlag[x0][y0])
{merge_triangle_split_dir[x0][y0]
merge_triangle_idx0[x0][y0]
merge_triangle_idx1[x0][y0]
}
}
}
}
}
}

当表 4 中所示的 regular_merge_flag[x0][y0]=1 时，确定当前图像块使用传统的融合模式，此时可以通过解析语法元素 merge_idx[x0][y0]来获取传统的融合模式的参数。当表 4 中所示的 regular_merge_flag[x0][y0]=0 时，确定当前图像块不使用传统的融合模式，

5

需要进一步判断当前图像块使用的融合模式。

当表 4 中所示的 sps_mmvd_enabled_flag=1，并且 cbWidth * cbHeight != 32 时，表示当前图像块可能会使用 MMVD 模式，此时可以根据 mmvd_flag[x0][y0]的取值来确定当前图像块的融合模式。如果 mmvd_flag[x0][y0]=1，则确定当前图像块使用 MMVD 模式，并且可以通过解析这些语法元素 mmvd_merge_flag[x0][y0]、mmvd_distance_idx[x0][y0]

10

和 mmvd_direction_idx[x0][y0]来确定 MMVD 模式的参数。如果 mmvd_flag[x0][y0]=0，

则需要进一步判断当前图像块使用的融合模式。

当表 4 中所示的 `merge_subblock_flag[ x0 ][ y0 ]=1` 时, 则确定当前图像块使用子块融合模式; 当表 4 中所示的 `merge_subblock_flag[ x0 ][ y0 ]=0` 时, 则确定当前图像块不使用子块融合模式, 需要进一步判断当前图像块使用的融合模式。

- 5 当表 4 中所示的 `sps_ciip_enabled_flag=0` 时, 可以直接确定当前图像块使用 TPM 模式。而当表 4 中所示的 `sps_ciip_enabled_flag=1`, `sps_ciip_enabled_flag=0` 时, 可以直接确定当前图像块使用 CIIP 模式。

- 10 如表 4 所示, 当满足下列条件 (1) 至 (6) 所有的 6 个条件时, 则需要从码流中获取 Ciip 模式的可用状态信息指示, 即, `ciip_flag[ x0 ][ y0 ]` 的值, 如果 `ciip_flag[ x0 ][ y0 ]=1`, 则确定当前图像块使用 CIIP 模式, 如果 `ciip_flag[ x0 ][ y0 ]=0`, 则确定当前图像块使用 TPM 模式。

- (1) `sps_ciip_enabled_flag=1`;
 (2) `sps_triangle_enabled_flag=1`;
 (3) `cu_skip_flag[x0][y0]==0`;
 15 (4) `( cbWidth * cbHeight ) >= 64`;
 (5) `cbWidth < 128`;
 (6) `cbHeight < 128`。

可选地, 表 4 中的 `if( sps_ciip_enabled_flag && sps_triangle_enabled_flag &&`

- 20 `cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 && ( cbWidth * cbHeight ) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128 )` 也可以替换为 `if( sps_triangle_enabled_flag && sps_ciip_enabled_flag && cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 && ( cbWidth * cbHeight ) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128 )`, 也就是说, 可以对 `sps_ciip_enabled_flag` 和 `sps_triangle_enabled_flag` 的顺序做一下调整, 具体结果可以如表 5 所示。

表 5

<code>merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight)</code>
<code>{ if (CuPredMode[x0][y0] == MODE_IBC)</code>
<code>{ if(MaxNumMergeCand > 1)</code>
<code>merge_idx[x0][y0]</code>
<code>} else</code>
<code>{</code>
<code>} else</code>
<code>{</code>
<code>} else</code>
<code>{ if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)</code>
<code>merge_subblock_flag[x0][y0]</code>
<code>if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)</code>
<code>{ if(MaxNumSubblockMergeCand > 1)</code>
<code>merge_subblock_idx[x0][y0]</code>

} else
{ if(sps_triangle_enabled_flag && sps_ciip_enabled_flag && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128)
{ ciip_flag[x0][y0]
if(ciip_flag[x0][y0] && MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
}
if(MergeTriangleFlag[x0][y0])
{ merge_triangle_split_dir[x0][y0]
merge_triangle_idx0[x0][y0]
merge_triangle_idx1[x0][y0]
}
}
}
}
}

- 需要说明的是在上述表 4 及 5 中，所述的 CIIP 的判断的时序早于 TPM 的判断时序，即，先判断 CIIP，根据 CIIP 的状态来确定当前块最终使用的预测模式，如果 CIIP 为真，则不需要再去确定 TPM 的信息了，如果 CIIP 为假，则意味着只有 TPM 可用了，因此可以
- 5 可以将当前块的最终的预测模式设置为 TPM 模式。上述的判断时序的逻辑或者说优先级的设定仅为一个实例，其也可以根据需要进行调整，例如使 TPM 的时序早于 CIIP 的时序，但同时也需要根据需要调整 TPM 模式是否适用的判断条件。

表 6

merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight)
{ if (CuPredMode[x0][y0] == MODE_IBC)
{ if(MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
} else
{.....
} else
{.....
} else
{ if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)
merge_subblock_flag[x0][y0]
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)
{ if(MaxNumSubblockMergeCand > 1)
merge_subblock_idx[x0][y0]
} else

{ if(sps_ciip_enabled_flag && sps_triangle_enabled_flag && slice_type == B && MaxNumTriangleMergeCand >= 2 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128)
{ ciip_flag[x0][y0]
if(ciip_flag[x0][y0] && MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
}
if(MergeTriangleFlag[x0][y0])
{ merge_triangle_split_dir[x0][y0]
merge_triangle_idx0[x0][y0]
merge_triangle_idx1[x0][y0]
}
}
}
}

如表 6 所示，当满足下列条件（1）至（8）时，则需要从码流中获取 CIIP 模式的可用状态信息指示，即，ciip_flag[x0][y0]的值，如果 ciip_flag[x0][y0]=1，则确定当前图像块使用 CIIP 模式，如果 ciip_flag[x0][y0]=0，则确定当前图像块使用 TPM 模式。

- 5
- (1) sps_ciip_enabled_flag=1;

(2) sps_triangle_enabled_flag=1;

(3) cu_skip_flag[x0][y0]==0;

(4) (cbWidth * cbHeight) >= 64;

(5) cbWidth < 128;

(6) cbHeight < 128。
- 10
- 可选地，表 6 中的 if(sps_ciip_enabled_flag && sps_triangle_enabled_flag && slice_type == B && MaxNumTriangleMergeCand >= 2 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128)也可以替换为：

if(sps_triangle_enabled_flag && sps_ciip_enabled_flag && slice_type == B && MaxNumTriangleMergeCand >= 2 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight)

15

>= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128)。

也就是说，可以对 sps_ciip_enabled_flag 和 sps_triangle_enabled_flag 的顺序做一下调整，具体结果可以如表 7 所示。
- 20
- 39

表 7

merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight)
{if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_IBC)
{if(MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
} else
{.....
} else
{.....
} else
{if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)
merge_subblock_flag[x0][y0]
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)
{if(MaxNumSubblockMergeCand > 1)
merge_subblock_idx[x0][y0]
} else
{ if(sps_triangle_enabled_flag && sps_ciip_enabled_flag && slice_type == B && MaxNumTriangleMergeCand >= 2 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128)
{ ciip_flag[x0][y0]
if(ciip_flag[x0][y0] && MaxNumMergeCand > 1)
merge_idx[x0][y0]
}
if(MergeTriangleFlag[x0][y0])
{merge_triangle_split_dir[x0][y0]
merge_triangle_idx0[x0][y0]
merge_triangle_idx1[x0][y0]
}
}
}
}
}
}
}

上文结合图 13 和图 14 对本申请实施例的图像预测方法进行了详细的介绍，下面结合图 15 对本申请实施例的图像预测方法进行描述。

5 图 15 是本申请实施例的图像预测方法的示意性流程图。图 15 所示的图像预测方法可以由图像预测装置(该图像预测装置可以位于图像解码装置(系统)或者图像编码装置(系统)中)执行，具体地，图 15 所示的方法可以图像编码装置或者图像解码装置执行。图 15 所示的方法既可以在编码端执行，也可以在解码端执行，图 15 所示的方法包括步骤 4001 至步骤 4007，下面对这些步骤分别进行详细的介绍。

4001、开始。

步骤 4001 表示开始进行图像预测。

4002、确定当前图像块是否使用融合模式。

对于解码端来说，在步骤 4002 中，可以根据 CU 级的语法元素 `merge_flag[x0][y0]` 来确定当前图像块是否使用融合模式。具体确定过程可以参见上文步骤 1003 下方的相关描述。

当步骤 4002 中确定当前图像块不使用融合模式时，当前图像块可以使用融合模式之外的其他模式进行预测。例如，在确定当前图像块不使用融合模式的情况下，可以使用 AMVP 模式对当前图像块进行预测。

当步骤 4002 中确定当前图像块使用融合模式之后，继续执行步骤 4003，以确定适用于当前图像块的目标融合模式。

可选地，图 15 所示的方法还包括：在步骤 4002 之前获取当前图像块。

当前图像块可以是当前待编码或者解码的图像中的图像块。

应理解，在本申请中，也可能在确定当前图像块的目标融合模式的过程中或者之后再获取当前图像块。

4003、确定是否使用一级融合模式。

具体地，可以根据一级融合模式对应的高层语法元素和/或一级融合模式对应的可用状态信息来确定一级融合模式是否可用。

可选地，步骤 4003 中的一级融合模式包括：常规融合模式，MMVD 模式和子块融合模式。

在确定一级融合模式是否可用时，可以按照常规融合模式，MMVD 模式和子块融合模式的顺序依次确定这些模式是否可用，当这些模式都不可用时确定一级融合模式不可用。

当步骤 4003 中确定一级融合模式不可用时，可以继续执行步骤 4004，从二级融合模式中确定目标融合模式。

对于图 15 所示的图像预测方法来说，一级融合模式和二级融合模式可以是包含了当前图像块所有可选的融合模式，对于当前图像块来说。需要从一级融合模式和二级融合模式中确定出最终的目标融合模式。

可选地，上述一级融合模式的优先级高于二级融合模式的优先级。

上述一级融合模式的优先级高于二级融合模式的优先级是指在确定当前图像块的目标融合模式的过程中，优先从一级融合模式中确定目标融合模式，如果一级融合模式中没有可用的融合模式再从二级融合模式中确定。

4004、确定是否满足条件一至条件五。

上述条件一至条件五分别为：

条件一：TPM 模式被允许使用；

条件二：当前图像块所在的片或片组的类型为 B；

条件三：确定当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的最大候选数量大于或者等于 2；

条件四：当前图像块的尺寸满足预设条件；

条件五：当前图像块不采用跳过模式进行预测。

上述条件一具体可以用 `sps_triangle_enabled_flag=1` 来表示, 上述条件二具体可以用 `slice_type == B` 来表示, 上述条件三具体可以用 `MaxNumTriangleMergeCand >= 2` 来表示。其中, `MaxNumTriangleMergeCand` 表示当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的 最大候选数量。

- 5 当步骤 4004 中确定不满足条件一至条件五中的任意一个时, 可以直接将 CIIP 模式确定为 目标融合模式, 也就是执行步骤 4005; 当步骤 4004 中确定满足条件一至条件五这五个 条件时, 需要根据 CIIP 模式的相关信息来进一步确定目标融合模式, 也就是执行 步骤 4006。

4005、当 CIIP 模式被允许使用的情况下, 将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

- 10 也就是说, 在步骤 4005 中, 当 CIIP 模式被允许使用的情况下, 在不满足条件一至条 件五中的任意一个时, 将 CIIP 模式确定为所述目标融合模式。

可选地, 在不满足条件一至条件五中的任意一个时, 将表达 CIIP 模式可用状态的可用 状态信息的取值设置为第一取值, 其中, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取 值为第一取值时, 当前图像块采用 CIIP 模式进行图像预测。

- 15 应理解, 这里将表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值, 相 当于将 CIIP 确定为目标融合模式。

可选地, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息为 `ciip_flag`。

将表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值具体可以是 将 `ciip_flag` 设置为 1。

- 20 另外, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第二取值时, 可以是指 当前图像块不采用 CIIP 模式进行图像预测。例如, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信 息为 `ciip_flag`, `ciip_flag=0` 时, 当前图像块不采用 CIIP 模式进行图像预测。

4006、根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信 息确定目标融合模式。

- 25 其中, 上述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息用于指示对当前图像块进行预测 时是否使用 CIIP 模式。

也就是说, 在步骤 4006 中, 在满足条件一至条件五中的所有条件的情况下, 需要进 一步根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定 目标融合模式。

- 30 上述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息可以为 `ciip_flag` 的取值, 当 `ciip_flag` 为 0 时, 对于当前图像块来说 CIIP 模式是不可用的, 当 `ciip_flag` 为 1 时, 对于当前图像块来 说 CIIP 模式是可用的。

可选地, 上述根据 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用 状态信息确定目标融合模式, 包括: 在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式 可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时, 将 TPM 模式确定为目标融合模式。

- 35 上述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用包括情况 1 情况 3:

情况 1: CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被禁止使用, 表达 CIIP 模式可 用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式不可用;

情况 2: CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式不可用;

情况 3: 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式不可用。

应理解, 在 CIIP 模式对应的高层语法元素指示 CIIP 模式被允许使用, 表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式可用时, 将 CIIP 模式确定为目标融合模式。

可选地, 在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时, 将 TPM 模式确定为目标融合模式, 包括:

在 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示 CIIP 模式被禁止使用时, 将表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值, 其中, 表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值为第一取值时, 当前图像块采用 TPM 模式进行图像预测。

应理解, 这里将表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值, 相当于将 TPM 确定为目标融合模式。

可选地, 表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息为 MergeTriangleFlag。

将表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值具体可以是将 MergeTriangleFlag 设置为 1。

本申请中, 只有当满足五个预设条件时才根据 CIIP 模式的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息来确定目标融合模式, 与传统方案相比, 需要满足更多的条件才会进一步结合 CIIP 模式的高层语法元素以及可用状态信息来确定目标融合模式, 否则就可以直接将 CIIP 模式确定为目标融合模式, 能够减少确定目标融合模式过程中的一些冗余过程。

从另外一个角度来说, 当一级融合模式不可用时, 可以根据一些预设的条件来判断是否选择 CIIP 模式作为最终的融合模式, 并在只要不满足其中的任何一个预设条件时, 就能够直接确定 CIIP 模式确定为目标融合模式, 能够减少确定目标融合过程中产生的过程冗余。

4007、根据目标融合模式对当前图像块进行预测。

可选地, 在根据所 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定目标融合模式之前, 图 15 所示的方法还包括:

确定满足下列条件中的至少一种:

当前图像块的尺寸满足预设条件;

当前图像块不采用跳过模式进行预测。

可选地, 当前图像块的尺寸满足预设条件, 包括: 当前图像块满足以下三个条件:

$(cdWidth * cbHeight) \geq 64$;

$cbWidth < 128$;

$cbHeight < 128$;

其中, $cdWidth$ 为当前图像块的宽, $cbHeight$ 为当前图像块的高。

上文结合附图对本申请实施例的图像预测方法进行了详细的介绍, 下面结合图 16 对本申请实施例的图像预测装置进行介绍, 应理解, 图 16 所示的图像预测装置能够执行本申请实施例的图像预测方法中的各个步骤。为了避免不必要的重复, 下面在介绍本申请实

施例的图像预测装置时适当省略重复的描述。

图 16 是本申请实施例的图像预测装置的示意性框图。

图 16 所示的图像预测装置 5000 包括：确定单元 5001 和预测单元 5002。

图 16 所示的图像预测装置 5000 用于执行本申请实施例的图像预测方法，具体地，图
5 像预测装置 5000 中的确定单元 5001 可以用于执行图 13 至图 15 所示的图像预测方法中的
确定目标融合模式的过程，图像预测装置 5000 中的预测单元 5002 用于执行图 13 至图 15
所示的图像预测方法中的根据目标融合模式对当前图像块进行图像预测的过程。

图 17 是本申请实施例提供的图像预测装置的硬件结构示意图。图 17 所示的图像预测
装置 6000（该装置 6000 具体可以是一种计算机设备）包括存储器 6001、处理器 6002、
10 通信接口 6003 以及总线 6004。其中，存储器 6001、处理器 6002、通信接口 6003 通过总
线 6004 实现彼此之间的通信连接。

存储器 6001 可以是只读存储器（read only memory, ROM），静态存储设备，动态存
储设备或者随机存取存储器（random access memory, RAM）。存储器 6001 可以存储程序，
当存储器 6001 中存储的程序被处理器 6002 执行时，处理器 6002 用于执行本申请实施例
15 的图像预测方法的各个步骤。

处理器 6002 可以采用通用的中央处理器（central processing unit, CPU），微处理器，
应用专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），图形处理器（graphics
processing unit, GPU）或者一个或多个集成电路，用于执行相关程序，以实现本申请方法
实施例的图像预测方法。

20 处理器 6002 还可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，本
申请的图像预测方法的各个步骤可以通过处理器 6002 中的硬件的集成逻辑电路或者软件
形式的指令完成。

上述处理器 6002 还可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processing,
DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、
25 分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。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该处理器也可以是任何常规的
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译码处理器执行完
成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，
闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟
30 的存储介质中。该存储介质位于存储器 6001，处理器 6002 读取存储器 6001 中的信息，
结合其硬件完成本图像预测装置中包括的单元所需执行的功能，或者执行本申请方法实施
例的图像预测方法。

通信接口 6003 使用例如但不限于收发器一类的收发装置，来实现装置 6000 与其他设
备或通信网络之间的通信。例如，可以通过通信接口 6003 获取待构建的神经网络的信息
35 以及构建神经网络过程中需要的训练数据。

总线 6004 可包括在装置 6000 各个部件（例如，存储器 6001、处理器 6002、通信接
口 6003）之间传送信息的通路。

上述图像预测装置 5000 中的确定单元 5001 和预测单元 5002 相当于图像预测装置
6000 中的处理器 6002。

图 18 是本申请实施例提供的图像编码/解码装置的硬件结构示意图。图 18 所示的图像编码/解码装置 7000（该装置 7000 具体可以是一种计算机设备）包括存储器 7001、处理器 7002、通信接口 7003 以及总线 7004。其中，存储器 7001、处理器 7002、通信接口 7003 通过总线 7004 实现彼此之间的通信连接。

5 上文中对图像预测装置 6000 中的各个模块的限定和解释同样也适用于图像编码/解码装置 7000，这里不再详细描述。

上述存储器 7001 可以用于存储程序，处理器 7002 用于执行存储器 7001 存储的程序，当存储器 7001 存储的程序被执行时，处理器 7002 用于执行本申请实施例的图像预测方法的各个步骤。

10 另外，当图像编码/解码装置 7000 对视频图像进行编码时，可以通过通信接口获取视频图像，然后对获取到的视频图像进行编码后得到编码后的视频数据，编码后的视频数据可以通过该通信接口 7003 传输给视频解码设备。

当图像编码/解码装置 7000 对视频图像进行解码时，可以通过通信接口获取视频图像，然后对获取到的视频图像进行解码后得到待显示的视频图像。

15 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

20 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

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。另一点，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，可以是电性，机械或其它的形式。

30 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实施例方案的目的。

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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

35 所述功能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，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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、一种图像预测方法，其特征在于，包括：
确定当前图像块是否使用融合模式；
- 5 在所述当前图像块使用融合模式的情况下，确定一级融合模式是否可用；
在所述一级融合模式不可用，且二级融合模式中的第一融合模式对应的高层语法元素指示所述第一融合模式被禁止使用的情况下，将所述二级融合模式中的第二融合模式确定为适用于所述当前图像块的目标融合模式，其中，所述二级融合模式由所述第一融合模式和第二融合模式组成；
- 10 根据所述目标融合方式对所述当前图像块进行预测。
- 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述一级融合模式不可用，且所述二级融合模式中的第一融合模式对应的高层语法元素指示所述第一融合模式被允许使用的情况下，根据所述二级融合模式中的第二融合模式对应的高层语法元素和/或所述第二融合模式的可用状态信息确定所述目标融合模式，
- 15 其中，所述第二融合模式的可用状态信息用于指示对所述当前图像块进行预测时是否使用第二融合模式。
- 3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二融合模式对应的高层语法元素和/或所述第二融合模式的可用状态信息确定所述目标融合模式，包括：
在所述第二融合模式对应的高层语法元素和/或所述第二融合模式的可用状态信息指示所述第二融合模式被禁止使用时，将所述第一融合模式确定为所述目标融合模式。
- 20 4、如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，在根据所述第二融合模式对应的高层语法元素和/或所述第二融合模式的可用状态信息确定所述目标融合模式之前，所述方法还包括：
确定所述当前图像块满足下列条件中的至少一种：
- 25 所述当前图像块的尺寸满足预设条件；
所述当前图像块不采用跳过模式进行预测。
- 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述当前图像块的尺寸满足预设条件，包括：
所述当前图像块满足以下三个条件：
- 30 $(cdWidth * cbHeight) \geq 64$ ；
 $cbWidth < 128$ ；
 $cbHeight < 128$ ；
其中， $cdWidth$ 为所述当前图像块的宽， $cbHeight$ 为所述当前图像块的高。
- 6、如权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一融合模式为三角划分 TPM 模式，所述第二融合模式为联合帧内和帧间预测 CIIP 模式。
- 35 7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在根据所述第二融合模式对应的高层语法元素和/或所述第二融合模式的可用状态信息确定所述目标融合模式之前，所述方法还包括：

确定所述当前图像块所在的片或片组的类型为 B;

确定所述当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的最大候选数量大于或者等于 2。

- 5 8、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一融合模式为 TPM 模式,所述第二融合模式为 CIIP 模式,所述方法还包括:

10 在所述一级融合模式不可用,所述 TPM 模式对应的高层语法元素指示所述 TPM 模式被允许使用,但所述当前图像块不满足条件 A 和条件 B 中的至少一个条件时,将所述 CIIP 模式确定为所述目标融合模式,其中,所述条件 A 为所述当前图像块所在的片的类型为 B,所述条件 B 为所述当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的最大候选数量大于或者等于 2。

9、如权利要求 1-8 中任一项所述的方法,其特征在于,所述高层语法元素为序列级,图像级,片级以及片组级中的至少一种层级的语法元素。

10、如权利要求 1-9 中任一项所述的方法,其特征在于,所述一级融合模式包括:常规融合模式,融合运动矢量差 MMVD 模式和子块融合模式。

- 15 11、如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述一级融合模式不可用,从所述二级融合模式中确定出目标融合模式,所述二级融合模式包括 TPM 模式和 CIIP 模式;

其中,在 CIIP 模式被允许使用,并且不满足以下任意一个条件的情况下,将所述 CIIP 模式确定为所述目标融合模式;

- 20 条件 D: 所述 TPM 模式被允许使用;

条件 E: 所述当前图像块不采用跳过模式进行预测;

条件 F: $(cbWidth * cbHeight) \geq 64$;

条件 G: $cbWidth < 128$;

条件 H: $cbHeight < 128$;

- 25 其中, $cbWidth$ 为所述当前图像块的宽, $cbHeight$ 为所述当前图像块的高。

12、如权利要求 1-11 中任一项所述的方法,其特征在于,所述预测方法应用在编码端,以实现对所述当前图像块的编码。

- 30 13、如权利要求 1-11 中任一项所述的方法,其特征在于,所述预测方法应用在解码端,以实现对所述当前图像块的解码。

14、一种图像预测方法,其特征在于,包括:

确定当前图像块是否使用融合模式;

在所述当前图像块使用融合模式的情况下,确定一级融合模式是否可用;

- 35 在所述一级融合模式不可用的情况下,从所述二级融合模式中确定出目标融合模式,所述二级融合模式包括 TPM 模式和 CIIP 模式;

其中,当 CIIP 模式被允许使用的情况下,在不满足下列条件中的任意一个时,将所述 CIIP 模式确定为所述目标融合模式;

条件一: 所述 TPM 模式被允许使用;

条件二: 所述当前图像块所在的片或片组的类型为 B;

条件三：确定所述当前图像块所在的片或者片组所支持的 TPM 模式的候选数量大于或者等于 2；

条件四：所述当前图像块的尺寸满足预设条件；

条件五：所述当前图像块不采用跳过模式进行预测。

- 5 15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述从所述二级融合模式中确定出目标融合模式，包括：

在不满足所述条件一至条件五中的任意一个时，将表达所述 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值，其中，所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息的取值为第一取值时，所述当前图像块采用所述 CIIP 模式进行图像预测。

- 10 16、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述从所述二级融合模式中确定出目标融合模式，包括：

在满足所述条件一至条件五中的所有条件的情况下，根据所述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定所述目标融合模式，其中，所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息用于指示对所述当前图像块进行预测时是否使用 CIIP 模式。

- 15 17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息确定所述目标融合模式，包括：

在所述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示所述 CIIP 模式被禁止使用时，将所述 TPM 模式确定为所述目标融合模式。

- 20 18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述在所述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示所述 CIIP 模式被禁止使用时，将所述 TPM 模式确定为所述目标融合模式，包括：

- 25 在所述 CIIP 模式对应的高层语法元素和/或所述表达 CIIP 模式可用状态的可用状态信息指示所述 CIIP 模式被禁止使用时，将表达所述 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值设置为第一取值，其中，所述表达 TPM 模式可用状态的可用状态信息的取值为第一取值时，所述当前图像块采用所述 TPM 模式进行图像预测。

19、如权利要求 14-18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述预测方法应用在编码端，以实现对所述当前图像块的编码。

- 30 20、如权利要求 14-18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述预测方法应用在解码端，以实现对所述当前图像块的解码。

21、一种图像预测装置，其特征在于，所述图像预测装置包括用于执行如权利要求 1-12 或者 13-19 中任一项所述的方法的模块。

22、一种图像预测装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储程序；

- 35 处理器，用于执行所述存储器存储的程序，当所述存储器存储的程序被所述处理器执行时，所述处理器执行如权利要求 1-13 或者 14-20 中任一项所述的方法。

23、一种编码装置，其特征在于，所述编码装置包括如权利要求 21 或 22 所述的图像预测装置。

24、一种解码装置，其特征在于，所述解码装置包括如权利要求 21 或 22 所述的图像

预测装置。

25、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括如权利要求 23 所述的编码装置和/或如权利要求 24 所述的解码装置。

- 5 26、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存储有可被处理器执行的计算机程序，当所述计算机程序被所述处理器执行时，所述处理器执行如权利要求 1-13 或者 14-20 中任一项所述的方法。

27、一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储了采用如权利要求 1-13 或者 14-20 中任一项所述的方法得到的比特流。