



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114009039 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202080045019.1

(22) 申请日 2020.06.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114009039 A

(43) 申请公布日 2022.02.01

(30) 优先权数据
62/866,536 2019.06.25 US
62/867,021 2019.06.26 US
62/868,462 2019.06.28 US
16/909,856 2020.06.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/039311 2020.06.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/263940 EN 2020.12.30

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 D·鲁萨诺夫斯基 M·卡切夫维茨

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 赵腾飞

(51) Int.Cl.
H04N 19/513 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)

(56) 对比文件
CN 107005708 A, 2017.08.01
BROSS B ET AL. Versatile Video Coding
(Draft 4). 13. JVET MEETING; 20190109-
20190118; MARRAKECH; (THE JOINT VIDEO
EXPLORATION TEAM OF ISO/SC29/WG11 AND
ITU-T SG.16), no. JVET-M1001 17 March 2019
(2019-03-17), XP030255166. 2019, 第7.3.4.1和
8.5.2.12部分.

审查员 李雁

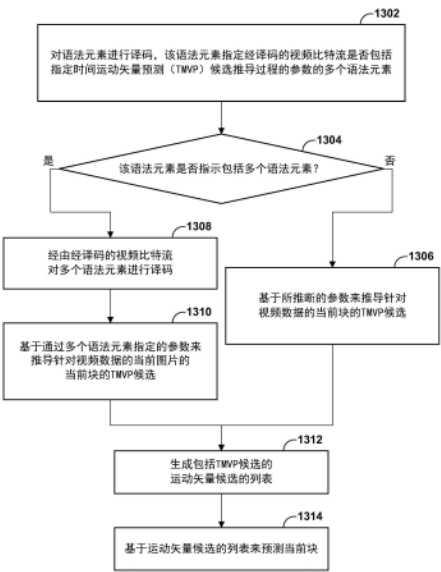
权利要求书4页 说明书36页 附图15页

(54) 发明名称

视频译码中的时间运动矢量预测候选的推
导

(57) 摘要

一种示例方法包括:由视频译码器经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码,该语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素;在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下:由视频译码器经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行译码;以及由视频译码器并且基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,该列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。



CN 114009039 B

1. 一种对视频数据进行译码的方法,所述方法包括:

由视频译码器并且经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码,所述语法元素显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素,其中,所述语法元素是二进制标志语法元素,其中:

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第一值指示所述经译码的视频比特流包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素,以及

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第二值指示所述经译码的视频比特流不包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素;

在所述二进制标志语法元素具有显式地指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的所述第一值的情况下:

由所述视频译码器经由所述经译码的视频比特流对所述多个语法元素进行译码;以及

由所述视频译码器并且基于通过所述多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;

针对所述当前块生成运动矢量候选的列表,所述列表包括所推导的TMVP候选;以及
基于所述运动矢量候选的列表来预测所述当前块。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,指定所述TMVP候选推导过程的所述参数的所述多个语法元素包括以下各项中的一项或多项:

指定用于对用于推导所述TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表的语法元素;

指定所述共置图片的参考索引的语法元素;以及

指定用于对用于推导所述TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表的语法元素。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中:

所述指定所述经译码的视频比特流是否包括所述多个语法元素的语法元素包括temporal_mv_assigned_flag语法元素;

所述指定用于对用于推导所述TMVP候选的所述共置图片的推导的所述参考图片列表的语法元素包括col_pic_list_idx语法元素;

所述指定所述共置图片的所述参考索引的语法元素包括col_pic_ref_idx语法元素;以及

所述指定用于对用于推导所述TMVP候选的所述运动矢量候选的推导的所述参考图片列表的语法元素包括col_source_mv_list_idx语法元素。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述多个语法元素进行译码包括:在所述经译码的视频比特流的切片报头语法结构中对所述多个语法元素进行译码。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述语法元素未指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的情况下:

由所述视频译码器推断所述TMVP候选推导过程的参数;以及

由所述视频译码器并且基于所推断的参数来推导针对视频数据的所述当前图片的所述当前块的所述TMVP候选。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述视频译码器包括视频解码器, 并且其中, 译码包括解码。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述视频译码器包括视频编码器, 并且其中, 译码包括编码。

8. 一种用于对视频数据进行译码的设备, 所述设备包括:

存储器, 其被配置为存储经译码的视频比特流的至少一部分; 以及

一个或多个处理器, 其在电路中实现并且被配置为:

经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码, 所述语法元素显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测 (TMVP) 候选推导过程的参数的多个语法元素, 其中, 所述语法元素是二进制标志语法元素, 其中:

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述 TMVP 候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第一值指示所述经译码的视频比特流包括指定所述 TMVP 候选推导过程的参数的所述多个语法元素, 以及

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述 TMVP 候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第二值指示所述经译码的视频比特流不包括指定所述 TMVP 候选推导过程的参数的所述多个语法元素;

在所述二进制标志语法元素具有显式地指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的所述第一值的情况下:

经由所述经译码的视频比特流对所述多个语法元素进行译码; 以及

基于通过所述多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的 TMVP 候选;

针对所述当前块生成运动矢量候选的列表, 所述列表包括所推导的 TMVP 候选; 以及

基于所述运动矢量候选的列表来预测所述当前块。

9. 根据权利要求8所述的设备, 其中, 指定所述 TMVP 候选推导过程的所述参数的所述多个语法元素包括以下各项中的一项或多项:

指定用于对用于推导所述 TMVP 候选的共置图片的推导的参考图片列表的语法元素;

指定所述共置图片的参考索引的语法元素; 以及

指定用于对用于推导所述 TMVP 候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表的语法元素。

10. 根据权利要求9所述的设备, 其中:

所述指定所述经译码的视频比特流是否包括所述多个语法元素的语法元素包括 temporal_mvp_assigned_flag 语法元素;

所述指定用于对用于推导所述 TMVP 候选的所述共置图片的推导的所述参考图片列表的语法元素包括 col_pic_list_idx 语法元素;

所述指定所述共置图片的所述参考索引的语法元素包括 col_pic_ref_idx 语法元素; 以及

所述指定用于对用于推导所述 TMVP 候选的所述运动矢量候选的推导的所述参考图片列表的语法元素包括 col_source_mvp_list_idx 语法元素。

11. 根据权利要求8所述的设备, 其中, 为了对所述多个语法元素进行译码, 所述一个或

多个处理器被配置为:在所述经译码的视频比特流的切片报头语法结构中对所述多个语法元素进行译码。

12.根据权利要求8所述的设备,其中,在所述语法元素未指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的情况下,所述一个或多个处理器被配置为:

推断所述TMVP候选推导过程的参数;以及

基于所推断的参数来推导针对视频数据的所述当前图片的所述当前块的所述TMVP候选。

13.根据权利要求8所述的设备,其中,所述设备包括视频解码器,并且其中,为了对所述语法元素和所述多个语法元素进行译码,所述一个或多个处理器被配置为对所述语法元素和所述多个语法元素进行解码。

14.根据权利要求8所述的设备,其中,所述设备包括视频编码器,并且其中,为了对所述语法元素和所述多个语法元素进行译码,所述一个或多个处理器被配置为对所述语法元素和所述多个语法元素进行编码。

15.根据权利要求8所述的设备,其中,所述一个或多个处理器包括专用集成电路(ASIC)。

16.一种存储指令的计算机可读存储介质,所述指令在由视频译码器的一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器进行以下操作:

经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码,所述语法元素显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素,其中,所述语法元素是二进制标志语法元素,其中:

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第一值指示所述经译码的视频比特流包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素,以及

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第二值指示所述经译码的视频比特流不包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素;

在所述二进制标志语法元素具有显式地指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的所述第一值的情况下:

通过所述视频译码器经由所述经译码的视频比特流对所述多个语法元素进行译码;以及

通过所述视频译码器并且基于通过所述多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;

针对所述当前块生成运动矢量候选的列表,所述列表包括所推导的TMVP候选;以及
基于所述运动矢量候选的列表来预测所述当前块。

17.根据权利要求16所述的计算机可读存储介质,其中,指定所述TMVP候选推导过程的所述参数的所述多个语法元素包括以下各项中的一项或多项:

指定用于对用于推导所述TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表的语法元素;

指定所述共置图片的参考索引的语法元素;以及

指定用于对用于推导所述TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表的语法元

素。

18. 根据权利要求16所述的计算机可读存储介质, 其中, 所述使得所述一个或多个处理器对所述多个语法元素进行译码的指令包括使得所述一个或多个处理器进行以下操作的指令: 在所述经译码的视频比特流的切片报头语法结构中对所述多个语法元素进行译码。

19. 根据权利要求16所述的计算机可读存储介质, 还包括使得所述一个或多个处理器进行以下操作的指令: 在所述语法元素未指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的情况下:

推断所述TMVP候选推导过程的参数; 以及

基于所推断的参数来推导针对视频数据的所述当前图片的所述当前块的所述TMVP候选。

20. 一种用于对视频数据进行译码的设备, 所述设备包括:

用于经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码的单元, 所述语法元素显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP) 候选推导过程的参数的多个语法元素, 其中, 所述语法元素是二进制标志语法元素, 其中:

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第一值指示所述经译码的视频比特流包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素, 以及

所述二进制标志语法元素的显式地指定所述经译码的视频比特流是否包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素的第二值指示所述经译码的视频比特流不包括指定所述TMVP候选推导过程的参数的所述多个语法元素;

用于在所述二进制标志语法元素具有显式地指定所述经译码的视频比特流包括所述多个语法元素的所述第一值的情况下, 经由所述经译码的视频比特流对所述多个语法元素进行译码的单元;

用于基于通过所述多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选的单元;

用于针对所述当前块生成运动矢量候选的列表的单元, 所述列表包括所推导的TMVP候选; 以及

用于基于所述运动矢量候选的列表来预测所述当前块的单元。

视频译码中的时间运动矢量预测候选的推导

[0001] 本申请要求于2020年6月23日递交的美国申请No.16/909,856的优先权,该美国申请要求于2019年6月25日递交的美国临时申请No.62/866,536、于2019年6月26日递交的美国临时申请No.62/867,021以及于2019年6月28日递交的美国临时申请No.62/868,462的权益,据此将上述申请中的每份申请的全部内容通过引用的方式并入。

技术领域

[0002] 本公开内容涉及视频编码和视频解码。

背景技术

[0003] 数字视频能力可以被合并到宽范围的设备中,包括数字电视机、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机或台式计算机、平板计算机、电子书阅读器、数字相机、数字记录设备、数字媒体播放器、视频游戏设备、视频游戏控制台、蜂窝或卫星无线电话、所谓的“智能电话”、视频电话会议设备、视频流设备等。数字视频设备实现视频译码技术(诸如在通过MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4(第10部分,高级视频译码(AVC))、ITU-T H.265/高效率视频译码(HEVC)定义的标准以及这样的标准的扩展中描述的那些技术)。通过实现这样的视频译码技术,视频设备可以更高效地发送、接收、编码、解码和/或存储数字视频信息。

[0004] 视频译码技术包括空间(图片内(intra-picture))预测和/或时间(图片间(inter-picture))预测以减少或去除在视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码,视频切片(例如,视频图片或视频图片的一部分)可以被分割为视频块,视频块还可以被称为译码树单元(CTU)、译码单元(CU)和/或译码节点。图片的经帧内译码(I)的切片中的视频块是使用相对于相同图片中的相邻块中的参考样本的空间预测来编码的。图片的经帧间译码(P或B)的切片中的视频块可以使用相对于相同图片中的相邻块中的参考样本的空间预测或者相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可以被称为帧,以及参考图片可以被称为参考帧。

发明内容

[0005] 概括而言,本公开内容描述了用于推导用于视频译码的时间运动矢量预测(TMVP)候选的技术。为了确定针对视频数据的当前块的运动矢量,视频译码器可以生成运动矢量候选的列表。可以被包括在列表中的候选的示例是空间候选、TMVP候选、基于历史的MVP候选、成对候选、经组合的双向候选和/或默认候选。视频编码器和视频解码器两者可以生成完全相同的列表,并且视频编码器可以用信号向视频译码器通知指示将使用来自列表的哪个候选的索引。

[0006] 视频译码器可以针对视频数据的每个块以相同的方式推导TMVP候选。例如,视频译码器可以使用推断出的默认参数来推导TMVP候选,使得视频译码器根据共置(collocated)图片中的共置预测单元(PU)推导TMVP候选。然而,在一些示例中,基于默认参

数推导出的TMVP候选可能不是最佳TMVP候选。例如,来自其它图片的其它运动矢量可以识别具有与当前块的样本更紧密匹配的样本的参考块。使参考块具有与当前块的样本更紧密匹配的样本可以通过降低残差数据的大小来提高译码效率。

[0007] 根据本公开内容的一种或多种技术,可以使TMVP候选的推导更加灵活。例如,与推断用于控制TMVP候选推导的参数(TMVP参数)相反,视频译码器可以显式地用信号通知用于控制TMVP候选推导的参数。可以用信号通知的一些示例参数包括用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表、共置图片的参考索引以及用于对用于推导TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表。通过显式地用信号通知参数,视频编码器可能能够选择标识具有与当前块的样本更紧密匹配的样本的参考块的TMVP候选。所产生的残差数据大小的减少可能大于用于用信号通知TMVP参数的数据。以这种方式,本公开内容的技术可以提高译码效率(例如,通过减少用于对视频数据进行编码的数据量)。

[0008] 在一些示例中,视频译码器可以选择性地用信号通知TMVP参数。例如,与始终推断TMVP参数或始终显式地用信号通知TMVP参数相反,视频译码器可以用信号通知指示是否显式地用信号通知TMVP参数的语法元素。在语法元素指示显式地用信号通知TMVP参数的情况下,视频译码器可以对指定TMVP参数的多个语法元素进行译码。否则(例如,在语法元素不指示显式地用信号通知TMVP参数的情况下),视频译码器可以推断TMVP参数。在一些示例中,在用于显式地用信号通知TMVP参数的数据量将大于通过使用除了基于推断出的TMVP参数来推导的TMVP候选之外的TMVP候选而节省的数据量的情况下,视频编码器可以选择推断TMVP参数。以这种方式,本公开内容的技术可以提高译码效率(例如,通过减少用于对视频数据进行编码的数据量)。

[0009] 在一个示例中,一种方法包括:由视频译码器并且经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码,语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定TMVP候选推导过程的参数的多个语法元素;在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下:由视频译码器经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行译码;以及由视频译码器并且基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。

[0010] 在另一示例中,一种设备包括:存储器,其被配置为存储经译码的视频比特流的至少一部分;以及一个或多个处理器,其在电路中实现并且被配置为:经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码,语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素;在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下:经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行译码;以及基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。

[0011] 在另一示例中,一种设备包括:用于经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码的单元,语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定TMVP候选推导过程的参数的多个语法元素;用于在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下,经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行译码的单元;用于基于通过多个语法元素指定的

参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选的单元;用于针对当前块生成运动矢量候选的列表的单元,列表包括所推导的TMVP候选;以及用于基于运动矢量候选的列表来预测当前块的单元。

[0012] 在另一示例中,一种计算机可读存储介质存储指令,指令在由视频译码器的一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器进行以下操作:经由经译码的视频比特流对语法元素进行译码,语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定TMVP候选推导过程的参数的多个语法元素;在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下:由视频译码器经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行译码;以及通过视频译码器并且基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。

[0013] 在附图和下文的描述中阐述了一个或多个示例的细节。根据描述、附图和权利要求,其它特征、目的和优点将是显而易见的。

附图说明

[0014] 图1是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码和解码系统的框图。

[0015] 图2A和2B是示出HEVC中的空间相邻候选的概念图。

[0016] 图3A和3B是示出HEVC中的时间运动矢量预测的概念图。

[0017] 图4A和4B是示出用于合并/跳过模式的空间和时间相邻运动矢量候选的概念图。

[0018] 图5是示出来自参考图片的子PU运动预测的概念图。

[0019] 图6是示出高级时间运动矢量预测(ATMVP)中的相关图片的概念图。

[0020] 图7是示出非子PU时间空间运动矢量预测器的推导的概念图。

[0021] 图8A和图8B是示出示例四叉树二叉树(QTBT)结构以及对应的译码树单元(CTU)的概念图。

[0022] 图9是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码器的框图。

[0023] 图10是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频解码器的框图。

[0024] 图11是示出用于对当前块进行编码的示例方法的流程图。

[0025] 图12是示出用于对当前块进行解码的示例方法的流程图。

[0026] 图13是示出根据本公开内容的一种或多种技术的用于推导时间运动矢量预测器(TMVP)候选的示例方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 图1是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码和解码系统100的框图。概括而言,本公开内容的技术涉及对视频数据进行译码(coding)(编码(encoding)和/或解码(decoding))。通常,视频数据包括用于处理视频的任何数据。因此,视频数据可以包括原始的未经编码的视频、经编码的视频、经解码(例如,经重构)的视频、以及视频元数据(例如,信令数据)。

[0028] 如图1所示,在该示例中,系统100包括源设备102,源设备102提供要被目的地设备116解码和显示的、经编码的视频数据。具体地,源设备102经由计算机可读介质110来将视

频数据提供给目的地设备116。源设备102和目的地设备116可以包括宽范围的设备中的任何设备,包括台式计算机、笔记本计算机(即,膝上型计算机)、平板计算机、机顶盒、电话手机(诸如智能电话)、电视机、相机、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输设备等。在一些情况下,源设备102和目的地设备116可以被配备用于无线通信,以及因此可以被称为无线通信设备。

[0029] 在图1的示例中,源设备102包括视频源104、存储器106、视频编码器200以及输出接口108。目的地设备116包括输入接口122、视频解码器300、存储器120以及显示设备118。根据本公开内容,源设备102的视频编码器200和目的地设备116的视频解码器300可以被配置为应用用于时间运动矢量预测(TMVP)的推导的技术。因此,源设备102表示视频编码设备的示例,而目的地设备116表示视频解码设备的示例。在其它示例中,源设备和目的地设备可以包括其它组件或排列。例如,源设备102可以从诸如外部相机的外部视频源接收视频数据。同样,目的地设备116可以与外部显示设备对接,而不是包括集成的显示设备。

[0030] 如图1中所示的系统100仅是一个示例。通常,任何数字视频编码和/或解码设备可以执行用于TMVP的技术。源设备102和目的地设备116仅是这样的译码设备的示例,其中,源设备102生成经编码的视频数据以用于传输给目的地设备116。本公开内容将“译码”设备指代为执行对数据的译码(例如,编码和/或解码)的设备。因此,视频编码器200和视频解码器300分别表示译码设备(具体地,视频编码器和视频解码器)的示例。在一些示例中,设备102、116可以以基本上对称的方式进行操作,使得设备102、116中的每一者包括视频编码和解码组件。因此,系统100可以支持在设备102、116之间的单向或双向视频传输,例如,以用于视频流式传输、视频回放、视频广播或视频电话。

[0031] 通常,视频源104表示视频数据(即原始的未经编码的视频数据)的源,以及将视频数据的顺序的一系列图片(还被称为“帧”)提供给视频编码器200,视频编码器200对用于图片的数据进行编码。源设备102的视频源104可以包括视频捕获设备,诸如摄像机、包含先前捕获的原始视频的视频存档单元、和/或用于从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口。作为另外的替代方式,视频源104可以生成基于计算机图形的数据作为源视频,或者生成实时视频、被存档的视频和计算机生成的视频的组合。在每种情况下,视频编码器200可以对被捕获的、预捕获的或计算机生成的视频数据进行编码。视频编码器200可以将图片从所接收的次序(有时被称为“显示次序”)重新排列为用于译码的译码次序。视频编码器200可以生成包括经编码的视频数据的比特流。然后,源设备102可以经由输出接口108将经编码的视频数据输出到计算机可读介质110上,以便由例如目的地设备116的输入接口122接收和/或取回。

[0032] 源设备102的存储器106和目的地设备116的存储器120表示通用存储器。在一些示例中,存储器106、120可以存储原始视频数据,例如,来自视频源104的原始视频以及来自视频解码器300的原始的经解码的视频数据。另外或替代地,存储器106、120可以存储可由例如视频编码器200和视频解码器300分别执行的软件指令。尽管在该示例中被示为与视频编码器200和视频解码器300分开,但是应当理解的是,视频编码器200和视频解码器300还可以包括用于在功能上类似或等效目的的内部存储器。此外,存储器106、120可以存储例如从视频编码器200输出并且输入到视频解码器300的经编码的视频数据。在一些示例中,存储器106、120的部分可以被分配为一个或多个视频缓冲器,例如,以存储原始的经解码和/或

经编码的视频数据。

[0033] 计算机可读介质110可以表示能够将经编码的视频数据从源设备102传送给目的地设备116的任何类型的介质或设备。在一个示例中,计算机可读介质110表示通信介质,其使得源设备102能够例如经由射频网络或基于计算机的网络,来实时地向目的地设备116直接地发送经编码的视频数据。输出接口108可以根据诸如无线通信协议的通信标准来对包括经编码的视频数据的传输信号进行调制,以及输入接口122可以根据诸如无线通信协议的通信标准来对所接收的传输信息进行解调。通信介质可以包括任何无线或有线通信介质,例如,射频(RF)频谱或一条或多条物理传输线。通信介质可以形成诸如以下各项的基于分组的网络的一部分:局域网、广域网、或诸如互联网的全球网络。通信介质可以包括路由器、交换机、基站、或对于促进从源设备102到目的地设备116的通信而言可以有用的任何其它设备。

[0034] 在一些示例中,源设备102可以将经编码的数据从输出接口108输出到存储设备112。类似地,目的地设备116可以经由输入接口122从存储设备112存取经编码的数据。存储设备112可以包括各种各样的分布式或本地存取的数据存储介质中的任何一者,诸如硬盘驱动器、蓝光光盘、DVD、CD-ROM、闪存、易失性或非易失性存储器、或用于存储经编码的视频数据的任何其它适当的数字存储介质。

[0035] 在一些示例中,源设备102可以将经编码的视频数据输出到文件服务器114或者可以存储由源设备102生成的经编码的视频的另一中间存储设备。目的地设备116可以经由流式传输或下载来从文件服务器114存取被存储的视频数据。文件服务器114可以是能够存储经编码的视频数据并且将该经编码的视频数据发送给目的地设备116的任何类型的服务器设备。文件服务器114可以表示网页服务器(例如,用于网站)、文件传输协议(FTP)服务器、内容递送网络设备或网络附加存储(NAS)设备。目的地设备116可以通过任何标准数据连接(包括互联网连接)来从文件服务器114访问经编码的视频数据。这可以包括适于访问被存储在文件服务器114上的经编码的视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,数字用户线(DSL)、电缆调制解调器等)、或这两者的组合。文件服务器114和输入接口122可以被配置为根据以下各项来操作:流式传输协议、下载传输协议、或其组合。

[0036] 输出接口108和输入接口122可以表示无线发射机/接收机、调制解调器、有线联网组件(例如,以太网卡)、根据各种各样的IEEE 802.11标准中的任何一种标准进行操作的无线通信组件、或其它物理组件。在其中输出接口108和输入接口122包括无线组件的示例中,输出接口108和输入接口122可以被配置为根据蜂窝通信标准(诸如4G、4G-LTE(长期演进)、改进的LTE、5G等)来传输数据(诸如经编码的视频数据)。在其中输出接口108包括无线发射机的一些示例中,输出接口108和输入接口122可以被配置为根据其它无线标准(诸如IEEE 802.11规范、IEEE 802.15规范(例如,ZigBee™)、Bluetooth™标准等)来传输数据(诸如经编码的视频数据)。在一些示例中,源设备102和/或目的地设备116可以包括相应的片上系统(SoC)设备。例如,源设备102可以包括用于执行被赋予视频编码器200和/或输出接口108的功能的SoC设备,以及目的地设备116可以包括用于执行被赋予视频解码器300和/或输入接口122的功能的SoC设备。

[0037] 本公开内容的技术可以应用于视频译码,以支持各种各样的多媒体应用中的任何一者,诸如空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、互联网流式视频传输(诸如基于

HTTP的动态自适应流式传输(DASH))、被编码到数据存储介质上的数字视频、对被存储在数据存储介质上的数字视频的解码、或其它应用。

[0038] 目的地设备116的输入接口122从计算机可读介质110(例如,存储设备112、文件服务器114等)接收经编码的视频比特流。经编码的视频比特流可以包括由视频编码器200定义的诸如以下语法元素的信令信息(其还被视频解码器300使用):所述语法元素具有描述视频块或其它译码单元(例如,切片、图片、图片组、序列等)的特性和/或处理的值。显示设备118将经解码的视频数据的经解码的图片显示给用户。显示设备118可以表示各种各样的显示设备中的任何一者,诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、或另一种类型的显示设备。

[0039] 尽管在图1中未示出,但是在一些示例中,视频编码器200和视频解码器300可以各自与音频编码器和/或音频解码器集成,以及可以包括适当的MUX-DEMUX单元或其它硬件和/或软件,以处理包括公共数据流中的音频和视频两者的经复用的流。如果适用,MUX-DEMUX单元可以遵循ITU H.223复用器协议或其它协议(诸如用户数据报协议(UDP))。

[0040] 视频编码器200和视频解码器300各自可以被实现为各种各样的适当的编码器和/或解码器电路中的任何一者,诸如一个或多个微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、分立逻辑、软件、硬件、固件、或其任何组合。当所述技术部分地在软件中实现时,设备可以将用于软件的指令存储在适当的非暂时性计算机可读介质中,以及使用一个或多个处理器在硬件中执行指令以执行本公开内容的技术。视频编码器200和视频解码器300中的每一者可以被包括在一个或多个编码器或解码器中,编码器或解码器中的任一者可以被集成为相应设备中的组合编码器/解码器(CODEC)的一部分。包括视频编码器200和/或视频解码器300的设备可以包括集成电路、微处理器、和/或无线通信设备(诸如蜂窝电话)。

[0041] 视频编码器200和视频解码器300可以根据视频译码标准(诸如ITU-T H.265(还被称为高效率视频译码(HEVC)标准)或对其的扩展(诸如多视图和/或可缩放视频译码扩展))进行操作。替代地,视频编码器200和视频解码器300可以根据其它专有或行业标准(诸如联合探索测试模型(JEM)或ITU-T H.266标准,还被称为通用视频译码(VVC))进行操作。VVC标准的最新草案是在以下文档中描述的:Bross等人,“Versatile Video Coding(Draft 5)”,ITU-T SG 16 WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的联合视频专家组(JVET),第14次会议:瑞士日内瓦,2019年3月19日至27日,JVET-N1001-v9(下文简称为“VVC草案5”),可在phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/14_Geneva/wg11/JVET-N1_001-v9.zip获得。VVC标准的以前草案是在以下文档中描述的:Bross等人,“Versatile Video Coding(Draft 4)”,ITU-T SG 16 WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的联合视频专家组(JVET),第13次会议:马萨诸塞州马拉喀什,2019年1月19日至18日,JVET-M1001-v7(下文简称为“VVC草案4”),可在phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/14_Geneva/wg11/JVET-M1_001-v7.zip获得。在其它示例中,视频编码器200和视频解码器300可以根据正在开发的MPEG-5/EVC(基本视频译码)标准的一个或多个版本进行操作。然而,本公开内容的技术不限于任何特定的译码标准。

[0042] 通常,视频编码器200和视频解码器300可以执行对图片的基于块的译码。术语“块”通常指代包括要被处理的(例如,在编码和/或解码过程中要被编码、被解码或以其它

方式使用的) 数据的结构。例如, 块可以包括亮度和/或色度数据的样本的二维矩阵。通常, 视频编码器200和视频解码器300可以对以YUV (例如, Y、Cb、Cr) 格式表示的视频数据进行译码。也就是说, 并不是对用于图片的样本的红色、绿色和蓝色 (RGB) 数据进行译码, 视频编码器200和视频解码器300可以对亮度和色度分量进行译码, 其中, 色度分量可以包括红色色相和蓝色色相色度分量两者。在一些示例中, 视频编码器200在进行编码之前将所接收的经RGB格式化的数据转换为YUV表示, 以及视频解码器300将YUV表示转换为RGB格式。替代地, 预处理和后处理单元 (未示出) 可以执行这些转换。

[0043] 概括而言, 本公开内容可以涉及对图片的译码 (例如, 编码和解码) 以包括对图片的数据进行编码或解码的过程。类似地, 本公开内容可以涉及对图片的块的译码以包括对用于块的数据进行编码或解码 (例如, 预测和/或残差译码) 的过程。经编码的视频比特流通常包括用于表示译码决策 (例如, 译码模式) 以及将图片分割为块的语法元素的一系列值。因此, 关于对图片或块进行译码的参考通常应当被理解为对用于形成图片或块的语法元素的值进行译码。

[0044] HEVC定义了各种块, 包括译码单元 (CU)、预测单元 (PU) 和变换单元 (TU)。根据HEVC, 视频译码器 (coder) (诸如视频编码器200) 根据四叉树结构来将译码树单元 (CTU) 分割为CU。也就是说, 视频译码器将CTU和CU分割为四个相等的、不重叠的正方形, 以及四叉树的每个节点具有零个或四个子节点。没有子节点的节点可以被称为“叶节点”, 以及这样的叶节点的CU可以包括一个或多个PU和/或一个或多个TU。视频译码器可以进一步分割PU和TU。例如, 在HEVC中, 残差四叉树 (RQT) 表示对TU的分区。在HEVC中, PU表示帧间预测数据, 而TU表示残差数据。经帧内预测的CU包括帧内预测信息, 诸如帧内模式指示。

[0045] 作为另一示例, 视频编码器200和视频解码器300可以被配置为根据EVC、JEM、或VVC进行操作。根据EVC、JEM、或VVC, 视频译码器 (诸如视频编码器200) 将图片分割为多个译码树单元 (CTU)。视频编码器200可以根据树结构 (诸如四叉树-二叉树 (QTBT) 结构或多类型树 (MTT) 结构) 分割CTU。QTBT结构去除了多种分割类型的概念, 诸如在HEVC的CU、PU和TU之间的分隔。QTBT结构包括两个级别: 根据四叉树分割而被分割的第一级别、以及根据二叉树分割而被分割的第二级别。QTBT结构的根节点对应于CTU。二叉树的叶节点对应于译码单元 (CU)。

[0046] 在MTT分割结构中, 可以使用四叉树 (QT) 分割、二叉树 (BT) 分割以及一个或多个类型的三叉树 (TT) 分割来对块进行分割。三叉树分割是其中块被分为三个子块的分割。在一些示例中, 三叉树分割将块划分为三个子块, 而不通过中心划分原始块。MTT中的分割类型 (例如, QT、BT和TT) 可以是对称的或不对称的。

[0047] 在一些示例中, 视频编码器200和视频解码器300可以使用单个QTBT或MTT结构来表示亮度分量和色度分量中的每一者, 而在其它示例中, 视频编码器200和视频解码器300可以使用两个或更多个QTBT或MTT结构, 诸如用于亮度分量的一个QTBT/MTT结构以及用于两个色度分量的另一个QTBT/MTT结构 (或者用于相应色度分量的两个QTBT/MTT结构)。

[0048] 视频编码器200和视频解码器300可以被配置为使用每HEVC的四叉树分割、QTBT分割、MTT分割、或其它分割结构。为了解释的目的, 关于QTBT分割给出了本公开内容的技术的描述。然而, 应当理解的是, 本公开内容的技术还可以应用于被配置为使用四叉树分割或者还使用其它类型的分割的视频译码器。

[0049] 可以以各种方式在图片中对块(例如,CTU或CU)进行分组。作为一个示例,砖形块可以指代图片中的特定片区内的CTU行的矩形区域。片区可以是图片中的特定片区列和特定片区行内的CTU的矩形区域。片区列指代CTU的矩形区域,其具有等于图片的高度的高度以及通过语法元素(例如,诸如在图片参数集合中)指定的宽度。片区行指代CTU的矩形区域,其具有通过语法元素指定的高度(例如,诸如在图片参数集合中)以及等于图片的宽度的宽度。

[0050] 在一些示例中,可以将片区分割为多个砖形块,每个砖形块可以包括片区内的一个或多个CTU行。没有被分割为多个砖形块的片区还可以被称为砖形块。然而,作为片区的真实子集的砖形块可以不被称为片区。

[0051] 图片中的砖形块还可以以切片来排列。切片可以是图片的整数个砖形块,其可以排它地被包含在单个网络抽象层(NAL)单元中。在一些示例中,切片包括多个完整的片区或者仅包括一个片区的完整砖形块的连续序列。

[0052] 本公开内容可以互换地使用“ $N \times N$ ”和“ N 乘 N ”来指代块(诸如CU或其它视频块)在垂直和水平维度方面的样本大小,例如,16x16个样本或16乘16个样本。通常,16x16 CU在垂直方向上将具有16个样本($y=16$),以及在水平方向上将具有16个样本($x=16$)。同样地, $N \times N$ CU通常在垂直方向上具有 N 个样本,以及在水平方向上具有 N 个样本,其中 N 表示非负整数值。CU中的样本可以按行和列来排列。此外,CU不一定需要在水平方向上具有与在垂直方向上相同的数量的样本。例如,CU可以包括 $N \times M$ 个样本,其中 M 不一定等于 N 。

[0053] 视频编码器200对用于CU的表示预测和/或残差信息以及其它信息的视频数据进行编码。预测信息指示将如何预测CU以便形成用于CU的预测块。残差信息通常表示在编码之前的CU的样本与预测块之间的逐样本差。

[0054] 为了预测CU,视频编码器200通常可以通过帧间预测或帧内预测来形成用于CU的预测块。帧间预测通常指代根据先前译码的图片的数据来预测CU,而帧内预测通常指代根据相同图片的先前译码的数据来预测CU。为了执行帧间预测,视频编码器200可以使用一个或多个运动矢量来生成预测块。视频编码器200通常可以执行运动搜索,以识别例如在CU与参考块之间的差方面与CU紧密匹配的参考块。视频编码器200可以使用绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)、平均绝对差(MAD)、均方差(MSD)、或其它这样的差计算来计算差度量,以确定参考块是否与当前CU紧密匹配。在一些示例中,视频编码器200可以使用单向预测或双向预测来预测当前CU。

[0055] EVC、JEM和VVC的一些示例还提供仿射运动补偿模式,其可以被认为是帧间预测模式。在仿射运动补偿模式下,视频编码器200可以确定表示非平移运动(诸如放大或缩小、旋转、透视运动或其它不规则的运动类型)的两个或更多个运动矢量。

[0056] 为了执行帧内预测,视频编码器200可以选择帧内预测模式来生成预测块。EVC、JEM和VVC的一些示例提供六十七种帧内预测模式,包括各种方向性模式、以及平面模式和DC模式。通常,视频编码器200选择帧内预测模式,帧内预测模式描述要根据其来预测当前块(例如,CU的块)的样本的、当前块的相邻样本。假设视频编码器200以光栅扫描次序(从左到右、从上到下)对CTU和CU进行译码,则这样的样本通常可以是在与当前块相同的图片中在当前块的上方、左上方或左侧。

[0057] 视频编码器200对表示用于当前块的预测模式的数据进行编码。例如,对于帧间预

测模式,视频编码器200可以对表示使用各种可用帧间预测模式中的哪一种帧间预测模式的数据以及用于对应模式的运动信息进行编码。对于单向或双向帧间预测,例如,视频编码器200可以使用高级运动矢量预测(AMVP)或合并模式来对运动矢量进行编码。视频编码器200可以使用类似的模式来对用于仿射运动补偿模式的运动矢量进行编码。

[0058] 在诸如对块的帧内预测或帧间预测的预测之后,视频编码器200可以计算用于该块的残差数据。残差数据(诸如残差块)表示在块与用于该块的预测块之间的逐样本差,该预测块是使用对应的预测模式来形成的。视频编码器200可以将一个或多个变换应用于残差块,以在变换域中而非在样本域中产生经变换的数据。例如,视频编码器200可以将离散余弦变换(DCT)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换应用于残差视频数据。另外,视频编码器200可以在第一变换之后应用二次变换,诸如模式相关的不可分离二次变换(MDNSST)、信号相关变换、Karhunen-Loeve变换(KLT)等。视频编码器200在应用一个或多个变换之后产生变换系数。

[0059] 如上所述,在任何变换以产生变换系数之后,视频编码器200可以执行对变换系数的量化。量化通常指代如下的过程:在该过程中,对变换系数进行量化以可能减少用于表示系数的数据量,从而提供进一步的压缩。通过执行量化过程,视频编码器200可以减少与系数中的一些或全部系数相关联的比特深度。例如,视频编码器200可以在量化期间将n比特的值向下舍入为m比特的值,其中n大于m。在一些示例中,为了执行量化,视频编码器200可以执行对要被量化的值的按位右移。

[0060] 在量化之后,视频编码器200可以扫描变换系数,从而根据包括经量化的变换系数的二维矩阵产生一维矢量。可以将扫描设计为将较高能量(以及因此较低频率)的系数放在矢量的前面,以及将较低能量(以及因此较高频率)的变换系数放在矢量的后面。在一些示例中,视频编码器200可以利用预定义的扫描次序来扫描经量化的变换系数以产生经串行化的矢量,以及以及然后对矢量的经量化的变换系数进行熵编码。在其它示例中,视频编码器200可以执行自适应扫描。在扫描经量化的变换系数以形成一维矢量之后,视频编码器200可以例如根据上下文自适应二进制算术编码(CABAC)来对一维矢量进行熵编码。视频编码器200还可以对用于描述与经编码的视频数据相关联的元数据的语法元素的值进行熵编码,以供视频解码器300在对视频数据进行解码时使用。

[0061] 为了执行CABAC,视频编码器200可以将上下文模型内的上下文指派给要被发送的符号。上下文可以涉及例如符号的相邻值是否为零值。概率确定可以是基于被指派给符号的上下文的。

[0062] 视频编码器200还可以例如在图片报头、块报头、切片报头中生成去往视频解码器300的语法数据(诸如基于块的语法数据、基于图片的语法数据和基于序列的语法数据)、或其它语法数据(诸如序列参数集合(SPS)、图片参数集合(PPS)或视频参数集合(VPS))。同样地,视频解码器300可以对这样的语法数据进行解码以确定如何解码对应的视频数据。

[0063] 以这种方式,视频编码器200可以生成比特流,其包括经编码的视频数据,例如,描述将图片分割为块(例如,CU)以及用于该块的预测和/或残差信息的语法元素。最终,视频解码器300可以接收比特流以及对经编码的视频数据进行解码。

[0064] 通常,视频解码器300执行与由视频编码器200执行的过程互易的过程,以对比特流的经编码的视频数据进行解码。例如,视频解码器300可以使用CABAC,以与视频编码器

200的CABAC编码过程基本上类似的、但是互易的方式来对用于比特流的语法元素的值进行解码。语法元素可以定义图片到CTU的分割信息、以及根据对应的分割结构(诸如QTBT结构)对每个CTU的分割进行定义,以定义CTU的CU。语法元素还可以定义用于视频数据的块(例如, CU)的预测和残差信息。

[0065] 残差信息可以通过例如经量化的变换系数来表示。视频解码器300可以对块的经量化的变换系数进行逆量化和逆变换以重新产生用于该块的残差块。视频解码器300使用经信号通知的预测模式(帧内预测或帧间预测)和相关的预测信息(例如,用于帧间预测的运动信息)来形成用于该块的预测块。视频解码器300然后可以对预测块和残差块(在逐个样本的基础上)进行组合以重新产生原始块。视频解码器300可以执行额外处理,诸如执行解块过程以减少沿着块的边界的视觉伪影。

[0066] 如上所述,视频译码标准包括ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1视觉、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2视觉、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4视觉和ITU-T H.264(还被称为ISO/IEC MPEG-4 AVC),包括其可缩放视频译码(SVC)和多视图视频译码(MVC)扩展、高效率视频译码(HEVC)或ITU-T H.265,包括其范围扩展、多视图扩展(MV-HEVC)和可缩放扩展(SHVC),已经由视频译码联合协作小组(JCT-VC)以及ITU-T视频译码专家组(VCEG)的三维视频译码扩展开发联合协作小组(JCT-3V)和ISO/IEC电影专家组(MPEG)开发。HEVC标准的草案可以从itu.int/rec/T-REC-H.265-201802-I/en(以下简称“HEVC标准”)获得。

[0067] ITU-T VCEG(Q6/16)和ISO/IEC MPEG(JTC 1/SC 29/WG 11)研究了压缩能力显著超过HEVC标准(包括其当前扩展和屏幕内容译码和高动态范围译码的近期扩展)的未来视频译码技术标准化的潜在需求。这些小组正在被称为联合视频探索小组(JVET)的协作努力下共同开展这项探索活动,以评估他们在这领域的专家提出的压缩技术设计。JVET首次会议于2015年10月19日至21日举行。并且参考软件的最新版本(即,联合探索模型7(JEM 7))可以从jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HMJEMSoftware/tags/HM-16.6-JEM-73.0/获得。

[0068] ITU-T WP3/16和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的联合视频专家组(JVET)于2018年7月10日至18日在GR-卢布尔雅那展览和会议中心(斯洛文尼亚卢布尔雅那Dunajska cesta 18,1000)举行了第十一次会议。名称通用视频译码(VVC)被选为新标准的非正式昵称。参考软件VTM和BMS可以从jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_VVCSoftware_VTM/和jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_VVCSoftware_BMS/下载。如上所述,VVC标准的当前草案在本文中被称为VVC草案5。

[0069] 以下回顾HEVC中的CU结构和运动矢量预测。在HEVC中,切片中最大的译码单元被称为译码树块(CTB)或译码树单元(CTU)。CTB包含四叉树,其节点是译码单元。

[0070] 在HEVC主简档中,CTB的大小的范围可以从16x16到64x64(尽管技术上可以支持8x8 CTB大小)。译码单元(CU)的大小可以与CTB相同,小到8x8。每个译码单元利用一种模式进行译码,诸如帧间译码或帧内译码。帧间译码还可以被称为帧间预测译码或帧间预测。帧内译码还可以被称为帧内预测译码或帧内预测。

[0071] 当对CU进行帧间译码时,CU可以进一步被分割为2个或4个预测单元(PU),或者在未应用进一步分割时,CU可以是一个PU。当一个CU中存在两个PU时,PU可以是一半大小的矩形或大小为CU大小的1/4或3/4的两个矩形。当对CU进行帧间译码时,每个PU具有一个运动

信息集合,其是利用帧间预测模式推导的。

[0072] 以下回顾运动矢量预测。在HEVC标准中,针对预测单元(PU)存在两种帧间预测模式,分别被称为合并(跳过被视为合并的特殊情况)模式和高级运动矢量预测(AMVP)模式。在AMVP或合并模式下,针对多个运动矢量预测器来维护运动矢量(MV)预测器列表(还被称为MV候选列表)。运动矢量预测器列表可以称为运动矢量预测器列表。当前PU的运动矢量以及合并模式下的参考索引是通过从运动矢量预测器列表选取一个候选来生成的。运动矢量预测器列表可以包含用于合并模式的多达5个候选,并且仅包含用于AMVP模式的两个候选。合并候选可以包含运动信息集合,例如,与参考图片列表(列表0和列表1)和参考索引两者相对应的运动矢量。如果通过合并索引识别了合并候选,则确定用于当前块的预测的参考图片以及相关运动矢量。换句话说,通过合并索引在运动矢量预测器列表中识别的运动矢量和参考图片被设置为等于当前块的运动矢量和参考图片。

[0073] 在另一方面,在AMVP模式下,对于来自列表0或列表1的每个潜在预测方向,由于AMVP候选仅包含运动矢量,因此需要显式地用信号通知参考索引连同运动矢量预测器列表的MV预测器(MVP)索引。在AMVP模式下,可以进一步细化经预测的运动矢量(例如,基于上述运动矢量差(MVD))。根据相同的空间和时间相邻块来类似地推导用于两种模式的候选。

[0074] 图2A和2B是示出HEVC中的空间相邻候选的概念图。尽管对于特定PU(PU0),根据图2A和2B中所示的相邻块推导空间MV候选,但是用于根据块生成候选的方法对于合并模式和AMVP模式是不同的。

[0075] 在合并模式下,可以按图2A中以数字示出的顺序推导出多达四个空间MV候选,并且顺序如下:左侧(0,A1),上方(1,B1),右上(2,B0),左下(3,A0)和左上(4,B2),如图2A所示。即,在图2A中,块1000包括PU0 1040A和PU1 1040B。当视频译码器要使用合并模式对用于PU01040A的运动信息进行译码时,视频译码器按照该顺序将来自空间相邻块1080A、1080B、1080C、1080D和1080E的运动信息添加到候选列表中。如在HEVC中,块1080A、1080B、1080C、1080D和1080E还可以分别被称为块A1、B1、B0、A0和B2。

[0076] 在AMVP模式下,在一些示例中,相邻块被划分为两组:包括块0和1的左侧组,以及包括块2、3和4的上方组,如图2B所示。这些块在图2B中分别被标记为块1100A、1100B、1100C、1100D和1100E。具体地,在图2B中,块1020包括PU0 1060A和PU1 1060B,并且块1100A、1100B、1100C、1100D和1100E表示PU0 1060A的空间邻居。对于每个组,引用与通过用信号通知的参考索引所指示的参考图片相同的参考图片的相邻块中的潜在候选具有被选择以形成该组的最终候选的最高优先级。全部相邻块都不包含指向相同参考图片的运动矢量是可能的。因此,如果无法找到这样的候选,则将缩放第一可用候选以形成最终候选;因此可以补偿时间距离差。

[0077] 图3A和3B是示出HEVC中的时间运动矢量预测(TMVP)的概念图。具体而言,图3A示出了包括PU0 522A和PU 1 522B的示例CU 520。PU0 522A包括用于PU522A的中心块526和PU0 522A的右下块524。图3A还示出了可以根据PU0 522A的运动信息预测其运动信息的外部块528,如下所述。图3B示出了包括要预测其运动信息的当前块538的当前图片530。具体而言,图3B示出了当前图片530的共置图片534(包括当前块538的共置块540)、当前参考图片532和共置参考图片536。使用运动矢量544来预测共置块540,运动矢量544作用于块538的运动信息的时间运动矢量预测器(TMVP)542。

[0078] 如果TMVP被启用并且TMVP候选是可用的,则视频译码器可以在任何空间运动矢量候选之后将TMVP候选(例如, TMVP候选542)添加到MV候选列表中。用于TMVP候选的运动矢量推导的过程对于合并模式和AMVP模式两者是相同的。然而,根据HEVC,用于合并模式下的TMVP候选的目标参考索引被设置为0。

[0079] 用于TMVP候选推导的主要块位置是共置PU之外的右下块(如在图3A中示出PU0 522A右下的块524),以补偿用于生成空间相邻候选的上方和左侧块的偏差。然而,如果块524位于当前CTB行之外或者运动信息不可用于块524,则利用PU的中心块526替换该块,如图3A所示。根据共置图片534的共置块540推导TMVP候选542的运动矢量,如切片级信息中指示的。

[0080] 与AVC中的时间直接模式类似, TMVP候选的运动向量可能受制于运动矢量缩放,执行运动矢量缩放以补偿当前图片530与当前参考图片532以及共置图片534与共置参考图片536之间的图片顺序计数(POC)距离差。也就是说,可以基于这些POC差来对运动矢量544进行缩放以产生TMVP候选542。

[0081] 现在将描述合并/跳过模式下的运动矢量预测。对于跳过模式和合并模式,用信号通知合并索引以指示使用合并候选列表中的哪个候选。帧间预测指示符、参考索引或MVD是不发送的。在合并模式下可以考虑两种类型的合并候选:空间运动矢量预测器(SMVP)和时间运动矢量预测器(TMVP)。对于SMVP推导,在位于如图2A描绘的位置的候选中选择最多四个合并候选。推导的顺序为 $A_1 \rightarrow B_1 \rightarrow B_0 \rightarrow A_0 \rightarrow (B_2)$ 。仅当位置 A_1 、 B_1 、 B_0 、 A_0 的任何PU都不可用或是帧内译码的,或者在修剪(prun)之后来自位置 A_1 、 B_1 、 B_0 、 A_0 的候选总数少于四个时,才考虑位置 B_2 。

[0082] 在TMVP的推导中,可以基于属于在用信号通知的参考图片列表内的当前图片的参考图片中的一个参考图片的共置PU来推导缩放运动矢量。可以在切片报头(例如,ref_pic_list_idx)中显式地用信号通知用于推导共置PU的参考图片列表。使用POC距离tb和td,利用共置PU的缩放运动矢量来获得时间合并候选的缩放运动矢量,其中tb被定义为当前图片的参考图片与当前图片之间的POC差,并且td被定义为共置图片的参考图片与共置图片之间的POC差。将时间合并候选的参考图片索引设置为零。HEVC规范中描述了缩放过程的实现。对于B切片,获得两个运动矢量(一个用于参考图片列表0并且另一个用于参考图片列表1)并且将其组合以形成双预测合并候选。该过程可以被称作基于隐式参数来推导TMVP。

[0083] 图4A和4B是示出用于合并/跳过模式的空间和时间相邻运动矢量候选的概念图。如图4B所示,在两个候选位置C和H之间选择共置PU的位置。如果位置H处的PU是不可用的,或者是帧内译码的,或者在当前CTU行之外,则使用位置C。否则,位置H用于推导时间合并候选。

[0084] 除了SMVP和TMVP之外,还存在两种额外类型的合成合并候选:经组合的双预测MVP和零MVP。利用SMVP和TMVP生成经组合的双预测MVP。经组合的双预测合并候选仅用于B切片。例如,原始合并候选列表中的两个候选(其具有mvL0和refIdxL0或mvL1和refIdxL1)用于创建经组合的双预测合并候选。

[0085] 在候选选择的过程中,从候选列表中移除与处理顺序中的先前候选具有相同运动参数的重复候选。该过程被定义为修剪过程。此外,不考虑相同合并估计区域(MER)内部的候选,以便帮助并行合并处理。为了不模拟虚拟 $2N \times 2N$ 分区,避免冗余分区形状。

[0086] 在每个生成步骤之间,如果候选数量达到MaxNumMergeCand,则停止推导过程。在当前通用测试条件下,MaxNumMergeCand被设置为等于五。由于候选数量是恒定的,所以使用经截断的一元二进制值化(TU)对最佳合并候选的索引进行编码。

[0087] 下面讨论HEVC中的运动预测的若干方面。

[0088] 运动矢量缩放:假设运动矢量的值与在呈现时间中的图片之间的距离成比例。运动矢量将两个图片进行关联:参考图片和包含运动矢量的图片(即包含图片)。当视频编码器20或视频解码器30使用运动矢量来预测另一运动矢量时,基于图片顺序计数(POC)值来计算包含图片与参考图片之间的距离。

[0089] 对于要预测的运动矢量,其相关联的包含图片和参考图片是不同的。也就是说,对于两个不同的运动矢量:要预测的第一运动矢量和用于预测第一运动矢量的第二运动矢量,存在两个POC差值。此外,第一POC差是当前图片与第一运动矢量的参考图片之间的差,并且第二POC差是包含第二运动矢量的图片与第二运动矢量所参考的参考图片之间的差。可以基于这两个POC距离来对第二运动矢量进行缩放。对于空间相邻候选,两个运动矢量的包含图片相同,而参考图片不同。在HEVC中,将运动矢量缩放应用于空间和时间相邻候选的TMVP和AMVP两者。

[0090] 人工运动矢量候选生成:如果运动矢量候选列表不完整,则可以生成人工运动矢量候选并且将其插入在列表的末尾处,直到列表包括预先确定的数量的候选为止。

[0091] 在合并模式下,存在两种类型的人工MV候选:仅针对B切片推导出的经组合的候选;以及在如果第一种类型没有提供足够的人工候选者的情况下仅用于AMVP的零候选。

[0092] 对于已经在候选列表中并且具有必要的运动信息的每对候选,通过引用列表0中的图片的第一候选的运动矢量和引用列表1中的图片的第二候选的运动矢量的组合来推导双向组合的运动矢量候选。

[0093] 在一些示例中,视频编码器200和视频解码器300可以执行用于候选插入的修剪过程。来自不同块的候选可能碰巧是相同的,这降低了合并/AMVP候选列表的效率。可以应用修剪过程以解决该问题。根据修剪过程,视频译码器可以将一个候选与当前候选列表中的其它候选进行比较,以避免在一定程度上插入完全相同的候选。为了降低复杂性,仅应用了有限数量的修剪过程,而不是将每个潜在的候选与已经在列表中的全部其它现有候选进行比较。

[0094] 提出了高级时间运动矢量预测(ATMVP),以允许每个PU获得多个运动信息集合(包括运动矢量和参考帧)。ATMVP中的运动信息仅来自参考图片。为了推导当前PU的ATMVP,第一步是确定要从何处获取时间运动矢量。视频译码器按照左、上、右上、左下和左上的顺序在五个相邻块中寻找第一可用运动矢量。五个相邻块的定义与当前PU的空间合并候选相同。为了避免相邻块的重复扫描过程,视频译码器可以仅在已经推导的合并候选列表中寻找第一合并候选的运动矢量,以确定从何处获取时间运动矢量。视频译码器可以将PU拆分成正方形NxN子PU(例如,N被设置为4)。按照光栅扫描顺序递归地推导子PU的运动矢量。

[0095] 图5是示出来自参考图片的子PU运动预测的概念图。在该示例中,当前图片880包括当前PU 884(例如,PU)。在该示例中,运动矢量892标识参考图片882的相对于PU 884的PU 886。PU 886被分割成子PU 888A-888D,每一个具有相应的运动矢量890A-890D。因此,尽管当前PU 884实际上没有被分割成分别的子PU,但是在该示例中,可以使用来自子PU 888A-

888D的运动信息来预测当前PU 884。具体而言,视频译码器可以使用相应的运动矢量890A-890D来对当前PU 884的子PU进行译码。然而,视频译码器不需要对指示当前PU 884被分割成子PU的语法元素进行译码。以这种方式,可以使用从相应的子PU 888A-888D继承的多个运动矢量890A-890D来有效地预测当前PU 884,而没有用于将当前PU 884分割成多个子PU的语法元素的信令开销。

[0096] 图6是示出ATMVP(类似于TMVP)中的相关图片的概念图。具体而言,图6示出了当前图片904、运动源图片906和参考图片900、902。更具体地,当前图片904包括当前块908。时间运动矢量912标识运动源图片906的相对于当前块908的对应块910。对应块910继而包括运动矢量914,运动矢量914引用参考图片902并且充当用于当前块908的至少一部分(例如,当前块908的子PU)的高级时间运动矢量预测器。也就是说,可以添加运动矢量914作为用于当前块908的候选运动矢量预测器。如果被选择,则可以使用对应的运动矢量(即运动矢量916,其引用参考图片900)来预测当前块908的至少一部分。

[0097] 基于历史的运动矢量预测(HMVP)(例如,如在以下文档中描述的:L.Zhang, K.Zhang, H.Liu, Y.Wang, P.Zhao, and D.Hong, “CE4-related:History-based Motion Vector Prediction”, JVET-K0104, 2018年7月)是基于历史的方法,其中视频编码器200和视频解码器300根据以往解码的MV列表(除了直接邻近的因果相邻运动场中的那些MV之外)确定每个块的MV预测器。HMVP涉及保持针对先前解码的运动矢量的表作为HMVP候选。

[0098] 视频编码器200和视频解码器300在编码/解码过程期间维护具有多个HMVP候选的表。维护表可以包括将HMVP候选添加到表中以及从表中移除HMVP候选。视频编码器200和视频解码器300可以被配置为当遇到新切片时清空表(例如,移除HMVP候选)。每当存在帧间译码的块时,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为以先进先出(FIFO)方式将相关联的运动信息作为新的HMVP候选插入表中。然后,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为应用约束FIFO规则。当向表中插入HMVP候选时,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为首先应用冗余校验(例如,修剪)来确定表中是否存在完全相同的HMVP候选。如果找到,则视频编码器200和视频解码器300可以被配置为从表中移除该特定HMVP候选,并且移动该候选之后的全部HMVP候选。

[0099] 视频编码器200和视频解码器300可以被配置为在合并候选列表构建过程中使用HMVP候选。例如,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为将来自最后的条目的全部HMVP候选插入到表中在TMVP候选之后的第一条目。视频编码器200和视频解码器300可以被配置为对HMVP候选应用修剪。当可用合并候选的总数达到用信号通知的或预先确定的最大允许合并候选数量时,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为终止合并候选列表构建过程。

[0100] 类似地,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为在AMVP候选列表构建过程中使用HMVP候选。视频编码器200和视频解码器300可以被配置为将最后K个HMVP候选的运动矢量在TMVP候选者之后插入表中。视频编码器200和视频解码器300可以被配置为仅使用与AMVP目标参考图片具有相同参考图片的HMVP候选来构建AMVP候选列表。视频编码器200和视频解码器300可以被配置为对HMVP候选应用修剪。

[0101] 针对下一代视频译码标准(VVC)提出了非子PU时间空间运动矢量预测器(STMVP)预测模式。图7是示出非子PU时间空间运动矢量预测器的推导的概念图。视频译码器(例如,

视频编码器200和/或视频解码器300)可以检查位置中的最多两个位置:上方位置(PU_width-1,-1)和(PU_width x 2,-1))以及左侧位置(-1,PU_height-1),(-1,PU_height x 2))。视频译码器可以通过对包括两个空间候选和一个时间候选的三个候选进行平均来生成非子PU STMVP。如果候选中的仅两个或一个候选是可用的,则视频译码器可以通过对两个可用候选进行平均来生成STMVP,或者仅使用一个运动矢量。

[0102] 在以下文档中提出了简化的STMVP设计:Y.-H.Chao,Y.Han,D.Rusanovskyy,W.-J.Chien,M.Karczewicz,CE4:STMVP简化(测试4.2.3a),JVET-M0221(以下简称“JVET-M0221”),其中被检查作为STMVP推导的输入的空间邻居的数量被限制为二,一个上方空间邻居和一个左侧邻居。对于上方邻居,检查的邻居为(PU_width-1,-1)或(PU_width x 2,-1),并且对于左侧邻居,仅检查(-1,PU_height-1)或(-1,PU_height x 2)。

[0103] 按如下定义用于STMVP输出的推导过程:

$$p^{STMVP} = (MV^{S-Above} + MV^{S-Left} + 2 * MV^T) / 4$$

[0105] 乘法器和分母的值都等于2的幂,并且因此可以通过比特移位来在硬件中容易地实现。

[0106] 乘法器和分母的值都等于2的幂,并且因此可以通过比特移位来在硬件中容易地实现。提出了将STMVP候选置于合并/AMVP候选列表位置的第五(5)潜在位置,跟在A0、A1、B1、B0候选位置(如果它们可用的话)之后。注意,如果空间候选中的任何空间候选恰好是不可用的,则候选列表中的STMVP条目位置索引将小于五(5)。

[0107] 下面示出了VVC草案4中提出的合并列表构建过程的示例,其中STMVP方面夹在星号(*)符号之间。

[0108] a、用于A1、B1、B0和A0块的空间候选。

[0109] b、*STMVP候选*

[0110] c、如果候选数量少于4个,则添加B2。

[0111] d、TMVP候选。

[0112] e、HMVP候选。

[0113] f、成对候选。

[0114] g、零候选。

[0115] 还提出了通过对STMVP输出和STMVP输入MVP进行冗余检查来对STMVP候选执行修剪过程。

```

    bool stmvAvail = true;
    for (unsigned uiIdx = 0; uiIdx < count; uiIdx++)
    {
        if (mrgCtx.mrgTypeNeighbours[uiIdx] != MRG_TYPE_SUBPU_ATMVP)
        {
            if (mrgCtx.interDirNeighbours[uiIdx] == mi.interDir &&
                mrgCtx.mvFieldNeighbours[(uiIdx << 1)] == MvField(mi.mv[0], mi.refIdx[0])
                &&
[0116] mrgCtx.mvFieldNeighbours[(uiIdx << 1) + 1] == MvField(mi.mv[1],
                mi.refIdx[1]))
            {
                stmvAvail = false;
                break;
            }
        }
    }
}

```

[0117] 在MPEG5基本视频译码(EVC)WD1的合并模式中利用的MVP考虑以下运动矢量候选：
a) 4个空间候选A1、B1、B0、A0和B2；b) TMVP候选；c) HMVP候选；d) 合成双候选；以及e) 零候选。
在一些示例中，额外的合成成对运动矢量候选可以提供额外的译码增益。

[0118] 本公开内容对TMVP设计提出了若干改进，其可以解决上述问题。本文描述的任何改进可以单独使用或组合使用。

[0119] 概括而言，本公开内容可能涉及“用信号通知”某些信息（诸如语法元素）。术语“用信号通知”通常可以指代对用于语法元素的值和/或用以对经编码的视频数据进行解码的其它数据的传送。也就是说，视频编码器200可以在比特流中用信号通知用于语法元素的值。通常，用信号通知指代在比特流中生成值。如上所述，源设备102可以基本上实时地或不是实时地（诸如可能在将语法元素存储到存储设备112以供目的地设备116稍后取回时发生）将比特流传输给目的地设备116。

[0120] 根据第一技术，视频译码器（例如，视频编码器200和/或视频解码器300）可以推导TMVP候选作为共置块的MV的缩放版本。下面示出了缩放过程的示例实现方式：

[0121] 变量refPicListCol[refIdxCol]被设置为在由ColPic指定的共置图片中包含预测块colPb的切片的参考图片列表listCol中具有参考索引refIdxCol的图片，并且以下内容适用：

[0122] 按如下来计算当前图片与具有refIdxLX等于0的当前图片的参考图片列表RefPicListX[refIdxLX]之间的POC距离（表示为currPocDiffX）： $\text{currPocDiffLX} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicListX}[\text{refIdxLX}]) - 300$

[0123] 共置图片ColPic与共置图片refPicListCol[refIdxLXCol]的列表X参考图片之间的POC距离表示为colPocDiffLX并且按如下来计算：

[0124] $\text{colPocDiffLX} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{ColPic}, \text{refPicListCol}[\text{refIdxLXCol}]) - 300$ (3-19)

[0125] 对于有效的refIdxColLX，变量availableFlagLXCol被设置等于为1，按如下推导mvLXCol作为运动矢量mvColLX的缩放版本：

[0126] $\text{distScaleFactorLX} = \text{currPocDiffLX} \ll 5 / \text{colPocDiffLX}$ (3-2)

[0127] $\text{mvLXCol} = \text{Clip3}(-32768, 32767, \text{Sign}(\text{distScaleFactorLX} * \text{mvCol}) * ((\text{Abs}$

(distScaleFactorLX*mvCol)+16)>>5)) (3-3)

[0128] 其中X为0或1,分别指定参考列表0和参考列表1。

[0129] $\text{dptr}[\text{REFP_0}] = \text{ptr} - \text{refp}[0][\text{REFP_0}].\text{ptr};$

[0130] $\text{dptr}[\text{REFP_1}] = \text{refp}[0][\text{REFP_1}].\text{ptr} - \text{ptr};$

[0131] 根据第二种技术,视频译码器(例如,视频编码器200和/或视频解码器300)可以推导具有以下缩放的参数(colPocDiffLX,currPocDiffLX)的TMVP。下面示出了推导的示例实现方式:

[0132] 对于X等于0或1,按如下来推导变量mvLXCol和availableFlagLXCol:

[0133] -如果colCb是以帧内预测模式进行译码的,则mvLXCol的两个分量被设置为等于0,并且availableFlagLXCol被设置为等于0。

[0134] -否则,按如下来推导运动矢量mvCol、参考索引refIdxCol和参考列表标识符listCol:

[0135] ○如果predFlagL0Col[x][y]等于0,并且predFlagL1Col[x][y]等于1,则mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX,其中X等于1

[0136] ○如果predFlagL0Col[x][y]等于1,并且predFlagL1Col[x][y]等于0,则mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX,其中X等于0。

[0137] ○否则(predFlagL0Col[x][y]等于1,并且predFlagL1Col[x][y]等于1),mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX。

[0138] -按如下来推导mvLXCol和availableFlagLXCol:

[0139] $\text{currPocDiffLX} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicListX}[\text{refIdxLX}])$ (3-300)

[0140] $\text{colPocDiffLX} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{ColPic}, \text{refPicListCol}[\text{refIdxLXCol}])$ (3-49)

[0141] $\text{dptr_co}[\text{REFP_0}] = \text{colPic}.\text{ptr} - \text{colPic}.\text{list_ptr}[\text{map_refi_co}[\text{neb_addr_coll}][\text{REFP_0}]];$

[0142] $\text{dptr_co}[\text{REFP_1}] = \text{colPic}.\text{list_ptr}[\text{map_refi_co}[\text{neb_addr_coll}][\text{REFP_1}]] - \text{colPic}.\text{ptr};$

```

    for (int lidx = 0; lidx < REFP_NUM; lidx++)
    {
        if (REFI_IS_VALID(map_refi_co[neb_addr_coll][lidx]))
        {
            if (dptr_co[lidx] != 0)
            {
[0143]         int ratio_tmvp = ((dptr[lidx]) << MVP_SCALING_PRECISION) / dptr_co[lidx];
                ver_refi[lidx] = 0; // ref idx
                s16 *mvc = colPic.map_mv[neb_addr_coll][lidx];
                scaling_mv(ratio_tmvp, mvc, mvp[lidx]);
            }
        }
    }

```

[0144] 根据第三种技术,视频译码器(例如,视频编码器200和/或视频解码器300)可以利用以下缩放的参数(colPocDiffLX,currPocDiffLX)来推导TMVP。下面示出了缩放过程的示例实现方式:

[0145] 对于X等于0或1,按如下来推导变量mvLXCol和availableFlagLXCol:

[0146] -如果colCb是以帧内预测模式进行译码的,则mvLXCol的两个分量被设置为等于0,并且availableFlagLXCol被设置为等于0。

[0147] -否则,按如下来推导运动矢量mvCol、参考索引refIdxCol和参考列表标识符listCol:

[0148] ■如果predFlagLXCol[x][y]等于1,则mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX,其中X等于col_source_mvp_list_idx。

[0149] 并且按如下来推导mvLXCol和availableFlagLXCol:

[0150] s8 refidx=map_refi_co[neb_addr_coll][collocated_mvp_source_list_idx];

[0151] dptr_co[REFP_0]=colPic.ptr-colPic.list_ptr[refidx];

[0152] 在第三种技术的一些示例中,视频译码器可以从MVC的单预测MVC产生双预测TMVP。例如,视频译码器可以根据共置块的LIST0推导当前图片的MVC和POC以及共置图片的POC dptr[REFP_0]和dptr_co[REFP_0],并且使用这些值来推导经缩放的MVP。视频译码器可以通过缩放具有不同符号的共置运动矢量(mvc)来使用所得的经缩放的MVP来产生TMVP输出的LIST0(mvp[REFP_0])和LIST1(mvp[REFP_1])中的MVP。

[0153] s16*mvc=colPic.map_mv[neb_addr_coll][collocated_mvp_source_list_idx];

[0154] int ratio_tmvp=((dptr[REFP_0])<<MVP_SCALING_PRECISION)/dptr_co[REFP_0];

[0155] scaling_mv(ratio_tmvp,mvc,mvp[REFP_0]);

[0156] ratio_tmvp=((dptr[REFP_1])<<MVP_SCALING_PRECISION)/dptr_co[REFP_0];

[0157] scaling_mv(-ratio_tmvp,mvc,mvp[REFP_1]);

[0158] mvLXCol[xColCb][yColCb]from col_source_mvp_list_idx list and assigned to two lists:

[0159] mvCol0=mvLXCol[xColCb][yColCb]from col_source_mvp_list_idx list

[0160] mvCol1=mvLXCol[xColCb][yColCb]from col_source_mvp_list_idx list

[0161] 根据第四种技术,视频译码器(例如,视频编码器200和/或视频解码器300)可以用信号通知(例如,编码和解码)TMVP推导的参数。作为一个示例,视频译码器可以用信号通知TMVP推导的参数。作为另一示例,视频译码器可以控制推导流。例如,视频译码器可以通过替代方法在TMVP推导之间(例如,在上述第一、第二或第三种技术中的任何技术之间)切换。

[0162] 下面提供了TMVP推导的参数的示例语法表(添加内容以斜体显示):

[0163] 片区组报头语法

[0164]	tile_group_header() {	描述符
	tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
	single_tile_in_tile_group_flag	u(1)
	first_tile_id	u(v)
	...	
	if(tile_group_type == P tile_group_type == B) {	
	...	
	temporal_mvp_assigned_flag	u(1)
	if(temporal_mvp_assigned_flag) {	
	if(tile_group_type == B) {	
	col_pic_list_idx	u(1)
	col_source_mvp_list_idx	u(1)
	}	
	col_pic_ref_idx	ue(v)
	}	
	}	

[0165] 下面提供了上述语法表中语法元素的语义示例。

[0166] temporal_mvp_assigned_flag指定时间运动矢量预测器推导过程是否将被配置有在比特流中用信号通知的额外参数。当不存在时,temporal_mvp_assigned_flag的值被推断为等于0。

[0167] col_pic_list_idx指定用于出于时间运动矢量预测的目的来推导共置图片的参考图片列表。当col_pic_list_idx不存在并且slice_type等于P时,col_pic_list_idx被推断为等于0。当col_pic_list_idx不存在并且slice_type等于B时,col_pic_list_idx被推断为等于1。

[0168] col_pic_ref_idx指定用于时间运动矢量预测的共置图片的参考索引。collocated_ref_idx引用RefPicList[col_pic_list_idx]中的图片,并且collocated_ref_idx的值应在0到num_ref_idx_active_minus1[col_pic_list_idx] (含端点) 的范围内。当col_pic_ref_idx不存在时,col_pic_ref_idx被推断为等于0。

[0169] col_source_mvp_list_idx指定用于出于时间运动矢量预测的目的来推导运动矢量候选的参考图片列表。当col_source_mvp_list_idx不存在时,col_source_mvp_list_idx被推断为等于0。tile_group_deblocking_filter_flag等于1指定解块滤波器的操作应用于当前片区组。tile_group_deblocking_filter_flag等于0指定解块滤波器的操作不应

用于当前片区组。

[0170] 根据第四种技术,视频解码器(例如,视频解码器300)可以推导要使用的TMVP推导方法(例如,上述第一、第二或第三种技术中的哪一种)。在一些示例中,视频解码器可以采用推导过程来选择适合于比特流的当前切片和解析过程的TMVP方法。下文提供了这样的推导过程的非限制性示例:

[0171] 作为用于推导使用哪种TMVP推导方法的第一示例过程,视频解码器可以针对参考图片列表中的每个参考图片列表(REFP_0和REFP_1)中的TMVP缩放来计算当前图片ptr与目标图片之间的POC距离。

[0172] $\text{dptr}[\text{REFP_0}] = \text{ptr} - \text{refp}[0][\text{REFP_0}].\text{ptr};$

[0173] $\text{dptr}[\text{REFP_1}] = \text{refp}[0][\text{REFP_1}].\text{ptr} - \text{ptr};$

[0174] 作为用于推导使用哪种TMVP推导方法的第二示例过程,视频解码器可以识别用于MV缩放的两个目标图片是否在相同的预测方向上(例如,每个目标图片的POC是否小于当前图片的POC):

[0175] $\text{test_result} = (\text{dptr}[\text{REFP_0}] > 0) \&\& (-\text{dptr}[\text{REFP_1}] > 0);$

[0176] 如果(test_result)

[0177] 应用TMVP方法1(例如,在条款2中)

[0178] 否则

[0179] 应用TMVP方法2(例如,在条款3中)

[0180]	If(((dptr[REFP_0] > 0) && (-dptr[REFP_1] > 0)) == 0){	
	if(tile_group_type == B) {	
	col_pic_list_idx	u(1)
	col_source_mvp_list_idx	u(1)
	}	
	col_pic_ref_idx	ue(v)
	}	

[0181] 替代地,在一些示例中,视频解码器可以检查用于MV缩放的两个目标图片是否在相同的预测方向上(例如,每个目标图片的POC小于当前图片的POC还是两个POC都大于当前图片的POC):

[0182] $\text{test_result} = (\text{dptr}[\text{REFP_0}] > 0) == (-\text{dptr}[\text{REFP_1}] > 0);$

[0183] 如果(test_result)

[0184] 应用TMVP方法1(例如,在条款2中)

[0185] 否则

[0186] 应用TMVP方法2(例如,在条款3中)

[0187]	If (test_result == 0){	
	if(tile_group_type == B) {	
	col_pic_list_idx	u(1)
	col_source_mvp_list_idx	u(1)
	}	
	col_pic_ref_idx	ue(v)
	}	

[0188] 在一个示例中,按如下来实现本公开内容的技术:

[0189]	if(tile_group_type == P tile_group_type == B) {	
	temporal_mvp_assigned_flag	u(1)
	if(temporal_mvp_assigned_flag) {	
	if(tile_group_type == B) {	
	col_pic_list_idx	u(1)
	col_source_mvp_list_idx	u(1)
	}	
	col_pic_ref_idx	ue(v)
	}	
	}	

[0190] temporal_mvp_assigned_flag指定时间运动矢量预测器推导过程是否将被配置有在比特流中用信号通知的额外参数。当不存在时,temporal_mvp_assigned_flag的值被推断为等于0。

[0191] col_pic_list_idx指定用于出于时间运动矢量预测的目的来推导共置图片的参考图片列表。当col_pic_list_idx不存在并且slice_type等于P时,col_pic_list_idx被推断为等于0。当col_pic_list_idx不存在并且slice_type等于B时,col_pic_list_idx被推断为等于1。

[0192] col_pic_ref_idx指定用于时间运动矢量预测的共置图片的参考索引。collocated_ref_idx引用RefPicList[col_pic_list_idx]中的图片,并且collocated_ref_idx的值应在0到num_ref_idx_active_minus1[col_pic_list_idx] (含端点) 的范围内。当col_pic_ref_idx不存在时,col_pic_ref_idx被推断为等于0。

[0193] col_source_mvp_list_idx指定用于出于时间运动矢量预测的目的来推导运动矢

量候选的参考图片列表。当col_source_mvp_list_idx不存在时,col_source_mvp_list_idx被推断为等于0。

[0194] 用于无后向预测标志和共置图片的解码过程

[0195] 在以下情况下调用该过程:在用于每个P或B切片(或片区组)的解码过程开始时,在解码切片(或片区组)报头以及调用在条款8.3.3中规定的用于参考图片集的解码过程和调用在条款8.3.2中规定的用于切片(或片区组)的参考图片列表构造的解码过程之后,但是在解码任何译码单元之前。变量ColPic被设置为等于RefPicList[col_pic_list_idx][col_pic_ref_idx]。

[0196] 用于共置运动矢量的推导过程

[0197] 该过程的输入是:

[0198] -变量currCb,其指定当前译码块,

[0199] -变量colCb,其指定由ColPic指定的共置图片内的共置译码块,

[0200] -亮度位置(xColCb,yColCb),其指定相对于由ColPic指定的共置图片的左上亮度样本而言由colCb指定的共置亮度译码块的左上样本,

[0201] -参考索引refIdxLX,其中X为0或1,

[0202] 该过程的输出是:

[0203] -运动矢量预测mvLXCol,1/16分数采样精度,其中X等于0或1

[0204] -可用性标志availableFlagCol(联合用于列表0和列表1)。

[0205] 变量currPic指定当前图片。

[0206] 数组predFlagL0Col[x][y]、mvL0Col[x][y]和refIdxL0Col[x][y]分别被设置为等于由ColPic指定的共置图片的PredFlagL0[x][y]、MvL0[x][y]和refIdxL0Col[x][y],并且数组predFlagL1Col[x][y]、mvL1Col[x][y]和refIdxL1Col[x][y]分别被设置等于由ColPic指定的共置图片的PredFlagL1[x][y]、MvL1[x][y]和RefIdxL1[x][y]。

[0207] 对于X等于0或1,按如下来推导变量mvLXCol和availableFlagLXCol:如果colCb是以帧内预测模式进行译码的,则mvLXCol的两个分量被设置为等于0,并且availableFlagLXCol被设置为等于0。

[0208] 否则,按如下来推导运动矢量mvCol、参考索引refIdxCol和参考列表标识符listCol:

[0209] -如果temporal_mvp_assigned_flag等于0,则以下内容适用:

[0210] -如果predFlagL0Col[x][y]等于0,并且predFlagL1Col[x][y]等于1,则mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX,其中X等于1

[0211] -如果predFlagL0Col[x][y]等于1,并且predFlagL1Col[x][y]等于0,则mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX,其中X等于0。

[0212] -否则(predFlagL0Col[x][y]等于1,并且predFlagL1Col[x][y]等于1),mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX。

[0213] -如果temporal_mvp_assigned_flag等于1,则以下内容适用:

[0214] -如果具有X等于collocated_mv_source_list_idx的predFlagLXCol[x][y]等于1,则mvCol、refIdxCol和listCol分别被设置为等于mvLXCol[xColCb][yColCb]、refIdxLXCol[xColCb][yColCb]和LX,其中X等于col_source_mv_list_idx。

[0215] 按如下来推导mvLXCol和availableFlagLXCol:

[0216] 变量refPicListCol[refIdxCol]被设置为在由ColPic指定的共置图片中包含预测块colPb的切片的参考图片列表listCol中具有参考索引refIdxCol的图片,并且以下内容适用:

[0217] -按如下来计算当前图片与具有refIdxLX等于0的当前图片的参考图片列表RefPicListX[refIdxLX]之间的POC距离(表示为currPocDiffX):

[0218] $\text{currPocDiffLX} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicListX}[\text{refIdxLX}])$ (8-300)

[0219] -按如下来计算共置图片ColPic与共置图片refPicListCol[refIdxLXCol]的列表X参考图片之间的POC距离(表示为colPocDiffLX):

[0220] $\text{colPocDiffLX} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{ColPic}, \text{refPicListCol}[\text{refIdxLXCol}])$ (8-299)

[0221] -对于有效的refIdxCol并且colPocDiffLX不等于0,变量availableFlagLXCol被设置为等于1,按如下推导mvLXCol作为运动矢量mvColLX的缩放版本:

[0222] $\text{distScaleFactorLX} = \text{currPocDiffLX} \ll 5 / \text{colPocDiffLX}$ (8-294)

[0223] $\text{mvLXCol} = \text{Clip3}(-32768, 32767, \text{Sign}(\text{distScaleFactorLX} * \text{mvCol}) * ((\text{Abs}(\text{distScaleFactorLX} * \text{mvCol}) + 16) \gg 5))$ (8-296) - 否则(无效的refIdxCol或colPocDiffLX等于0),变量availableFlagLXCol被设置为等于0,并且

[0224] $\text{mvLXCol} = 0$ (8-297)

[0225] 其中X为0或1,分别指定参考列表0和参考列表1。

[0226] 调用用于共置运动矢量mvLXCol的变量的基于图片边界的剪裁过程,如条款8.5.2.21中规定的,其中mvLXCol、(xCb,yCb)、pic_width_in_luma_samples和pic_height_in_luma_samples作为输入参数。

[0227] 按如下推导availableFlagCol:

[0228] -如果availableFlagLXCol对于X为0和1都有效,则availableFlagCol被设置为3,

[0229] -否则,如果availableFlagLXCol对于X等于0有效并且availableFlagLXCol对于X等于1无效,则availableFlagCol被设置为1,

[0230] -否则,如果availableFlagLXCol对于X等于1有效并且availableFlagLXCol对于X等于0无效,则availableFlagCol被设置为2,

[0231] -否则,availableFlagCol被设置为0。

[0232] 要注意的是,对片区组的引用可以被考虑为对VVC草案4的引用,而对切片的引用可以被考虑为对VVC草案5的引用。因此,在一些示例中,被包括在片区组报头中的数据可以被包括在切片报头或任何类似分割的报头中。

[0233] 根据本公开内容的技术,视频译码器(例如,视频编码器200和/或视频解码器300)可以针对视频数据的当前图片的当前块推导时间运动矢量预测(TMVP)候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,该列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。

[0234] 图8A和8B是示出示例四叉树二叉树(QTBT)结构130以及对应的译码树单元(CTU)

132的概念图。实线表示四叉树拆分,以及虚线指示二叉树拆分。在二叉树的每个拆分(即非叶)节点中,以信令发送一个标志以指示使用哪种拆分类型(即,水平或垂直),其中,在该示例中,0指示水平拆分,以及1指示垂直拆分。对于四叉树拆分,由于四叉树节点将块水平地并且垂直地拆分为具有相等大小的4个子块,因此无需指示拆分类型。相应地,视频编码器200可以对以下各项进行编码,以及视频解码器300可以对以下各项进行解码:用于QTBT结构130的区域树级别(即实线)的语法元素(诸如拆分信息)、以及用于QTBT结构130的预测树级别(即虚线)的语法元素(诸如拆分信息)。视频编码器200可以对用于通过QTBT结构130的终端叶节点表示的CU的视频数据(诸如预测和变换数据)进行编码,以及视频解码器300可以对该视频数据进行解码。

[0235] 通常,图8B的CTU 132可以与定义与QTBT结构130的处于第一和第二级别的节点相对应的块的大小的参数相关联。这些参数可以包括CTU大小(表示样本中的CTU 132的大小)、最小四叉树大小(MinQTSIZE,其表示最小允许四叉树叶节点大小)、最大二叉树大小(MaxBTSIZE,其表示最大允许二叉树根节点大小)、最大二叉树深度(MaxBTDepth,其表示最大允许二叉树深度)、以及最小二叉树大小(MinBTSIZE,其表示最小允许二叉树叶节点大小)。

[0236] QTBT结构的与CTU相对应的根节点可以在QTBT结构的第一级别处具有四个子节点,其中的每个子节点可以是根据四叉树分割来分割的。也就是说,第一级别的节点是叶节点(没有子节点)或者具有四个子节点。QTBT结构130的示例将这样的节点表示为包括具有实线分支的父节点和子节点。如果第一级别的节点不大于最大允许二叉树根节点大小(MaxBTSIZE),则可以通过相应的二叉树进一步对该节点进行分割。可以对一个节点的二叉树拆分进行迭代,直到从拆分产生的节点达到最小允许二叉树叶节点大小(MinBTSIZE)或最大允许二叉树深度(MaxBTDepth)。QTBT结构130的示例将这样的节点表示为具有虚线分支。二叉树叶节点被称为译码单元(CU),其用于预测(例如,图片内或图片间预测)和变换,而不进行任何进一步分割。如上所讨论的,CU还可以被称为“视频块”或“块”。

[0237] 在QTBT分割结构的一个示例中,CTU大小被设置为128x128(亮度样本和两个对应的64x64色度样本),MinQTSIZE被设置为16x16,MaxBTSIZE被设置为64x64,MinBTSIZE(对于宽度和高度两者)被设置为4,以及MaxBTDepth被设置为4。首先对CTU应用四叉树分割以生成四叉树叶节点。四叉树叶节点可以具有从16x16(即MinQTSIZE)到128x128(即CTU大小)的大小。如果叶四叉树节点为128x128,则由于该大小超过MaxBTSIZE(即,在该示例中为64x64),因此叶四叉树节点将不被二叉树进一步拆分。否则,叶四叉树节点将被二叉树进一步分割。因此,四叉树叶节点还是用于二叉树的根节点,以及具有为0的二叉树深度。当二叉树深度达到MaxBTDepth(在该示例中为4)时,不允许进一步拆分。当二叉树节点具有等于MinBTSIZE(在该示例中为4)的宽度时,其意味着不允许进行进一步的水平拆分。类似地,具有等于MinBTSIZE的高度的二叉树节点意味着不允许针对该二叉树节点进行进一步的垂直拆分。如上所述,二叉树的叶节点被称为CU,以及根据预测和变换而被进一步处理,而无需进一步分割。

[0238] 图9是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码器200的框图。图9是出于解释的目的而提供的,并且不应当被认为对在本公开内容中广泛地举例说明和描述的技术进行限制。出于解释的目的,本公开内容在视频译码标准(诸如HEVC视频译码标准和正在开

发的EVC和VVC视频译码标准)的上下文中描述视频编码器200。然而,本公开内容的技术不限于这些视频译码标准,并且通常适用于视频编码和解码。

[0239] 在图9的示例中,视频编码器200包括视频数据存储器230、模式选择单元202、残差生成单元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、滤波器单元216、解码图片缓冲器(DPB)218和熵编码单元220。视频数据存储器230、模式选择单元202、残差生成单元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、滤波器单元216、DPB 218和熵编码单元220中的任何一者或全部可以在一个或多个处理器中或者在处理电路中实现。此外,视频编码器200可以包括额外或替代的处理器或处理电路以执行这些和其它功能。

[0240] 视频数据存储器230可以存储要由视频编码器200的组件来编码的视频数据。视频编码器200可以从例如视频源104(图1)接收被存储在视频数据存储器230中的视频数据。DPB 218可以充当参考图片存储器,其存储参考视频数据以在由视频编码器200对后续视频数据进行预测时使用。

[0241] 视频数据存储器230和DPB 218可以由各种各样的存储器设备中的任何一者形成,诸如动态随机存取存储器(DRAM)(包括同步DRAM(SDRAM))、磁阻RAM(MRAM)、电阻性RAM(RRAM)、或其它类型的存储器设备。视频数据存储器230和DPB 218可以由相同的存储器设备或分别的存储器设备来提供。在各个示例中,视频数据存储器230可以与视频编码器200的其它组件在芯片上(如图所示),或者相对于那些组件在芯片外。

[0242] 在本公开内容中,对视频数据存储器230的参考不应当被解释为限于在视频编码器200内部的存储器(除非如此具体地描述)或者在视频编码器200外部的存储器(除非如此具体地描述)。而是,对视频数据存储器230的参考应当被理解为存储视频编码器200接收以用于编码的视频数据(例如,用于要被编码的当前块的视频数据)的参考存储器。图1的存储器106还可以提供对来自视频编码器200的各个单元的输出的临时存储。

[0243] 示出了图9的各个单元以帮助理解由视频编码器200执行的操作。该单元可以被实现为固定功能电路、可编程电路、或其组合。固定功能电路指代提供特定功能并且关于可以执行的操作而预先设置的电路。可编程电路指代可以被编程以执行各种任务并且以可以执行的操作来提供灵活功能的电路。例如,可编程电路可以执行软件或固件,软件或固件使得可编程电路以软件或固件的指令所定义的方式进行操作。固定功能电路可以执行软件指令(例如,以接收参数或输出参数),但是固定功能电路执行的操作类型通常是不可变的。在一些示例中,该单元中的一个或多个单元可以是不同的电路块(固定功能或可编程),以及在一些示例中,一个或多个单元可以是集成电路。

[0244] 视频编码器200可以包括根据可编程电路形成的算术逻辑单元(ALU)、基本功能单元(EFU)、数字电路、模拟电路和/或可编程内核。在其中使用由可编程电路执行的软件来执行视频编码器200的操作的示例中,存储器106(图1)可以存储视频编码器200接收并且执行的软件的对象代码,或者视频编码器200内的另一存储器(未示出)可以存储这样的指令。

[0245] 视频数据存储器230被配置为存储所接收的视频数据。视频编码器200可以从视频数据存储器230取回视频数据的图片,以及将视频数据提供给残差生成单元204和模式选择单元202。视频数据存储器230中的视频数据可以是要被编码的原始视频数据。

[0246] 模式选择单元202包括运动估计单元222、运动补偿单元224和帧内预测单元226。

模式选择单元202可以包括额外功能单元,其根据其它预测模式来执行视频预测。作为示例,模式选择单元202可以包括调色板单元、块内复制单元(其可以是运动估计单元222和/或运动补偿单元224的一部分)、仿射单元、线性模型(LM)单元等。

[0247] 模式选择单元202通常协调多个编码通路(pass),以测试编码参数的组合以及针对这样的组合的所得到的速率-失真值。编码参数可以包括将CTU分割为CU、用于CU的预测模式、用于CU的残差数据的变换类型、用于CU的残差数据的量化参数等。模式选择单元202可以最终选择编码参数的具有比其它测试的组合更好的速率-失真值的组合。

[0248] 视频编码器200可以将从视频数据存储器230取回的图片分割为一系列CTU,以及将一个或多个CTU封装在切片内。模式选择单元202可以根据树结构(诸如上述HEVC的QTBT结构或二叉树结构)来分割图片的CTU。如上所述,视频编码器200可以通过根据树结构来分割CTU,从而形成一个或多个CU。这样的CU通常还可以被称为“视频块”或“块”。

[0249] 通常,模式选择单元202还控制其组件(例如,运动估计单元222、运动补偿单元224和帧内预测单元226)以生成用于当前块(例如,当前CU,或者在HEVC中的PU和TU的重叠部分)的预测块。为了对当前块进行帧间预测,运动估计单元222可以执行运动搜索以识别在一个或多个参考图片(例如,被存储在DPB 218中的一个或多个先前译码的图片)中的一个或多个紧密匹配的参考块。具体地,运动估计单元222可以例如根据绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)、平均绝对差(MAD)、均方差(MSD)等,来计算表示潜在参考块将与当前块的类似程度的值。运动估计单元222通常可以使用在当前块与所考虑的参考块之间的逐样本差来执行这些计算。运动估计单元222可以识别根据这些计算所得到的具有最低值的参考块,其指示与当前块最紧密匹配的参考块。

[0250] 运动估计单元222可以形成一个或多个运动矢量(MV),所述运动矢量限定相对于当前块在当前图片中的位置而言参考块在参考图片中的位置。然后,运动估计单元222可以将运动矢量提供给运动补偿单元224。例如,对于单向帧间预测,运动估计单元222可以提供单个运动矢量,而对于双向帧间预测,运动估计单元222可以提供两个运动矢量。然后,运动补偿单元224可以使用运动矢量来生成预测块。例如,运动补偿单元224可以使用运动矢量来取回参考块的数据。作为另一示例,如果运动矢量具有分数样本精度,则运动补偿单元224可以根据一个或多个插值滤波器来对用于预测块的值进行插值。此外,对于双向帧间预测,运动补偿单元224可以取回用于通过相应的运动矢量标识的两个参考块的数据以及例如通过逐样本平均或加权平均来将所取回的数据进行组合。

[0251] 作为另一示例,对于帧内预测或帧内预测译码,帧内预测单元226可以根据与当前块相邻的样本来生成预测块。例如,对于方向性模式,帧内预测单元226通常可以在数学上将相邻样本的值进行组合,以及跨越当前块在所定义的方向上填充这些计算出的值以产生预测块。作为另一示例,对于DC模式,帧内预测单元226可以计算当前块的相邻样本的平均,以及生成预测块以包括针对预测块的每个样本的该得到的平均。

[0252] 模式选择单元202将预测块提供给残差生成单元204。残差生成单元204从视频数据存储器230接收当前块的原始的未经编码的版本,以及从模式选择单元202接收预测块。残差生成单元204计算在当前块与预测块之间的逐样本差。所得到的逐样本差定义了用于当前块的残差块。在一些示例中,残差生成单元204还可以确定残差块中的样本值之间的差以使用残差差分脉冲码调制(RDPCM)来生成残差块。在一些示例中,可以使用执行二进制减

法的一个或多个减法器电路来形成残差生成单元204。

[0253] 在其中模式选择单元202将CU分割为PU的示例中,每个PU可以与亮度预测单元和对应的色度预测单元相关联。视频编码器200和视频解码器300可以支持具有各种大小的PU。如上所指出的,CU的大小可以指代CU的亮度译码块的大小,以及PU的大小可以指代PU的亮度预测单元的大小。假设特定CU的大小为 $2N \times 2N$,则视频编码器200可以支持用于帧内预测的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小、以及用于帧间预测的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或类似的对称的PU大小。视频编码器200和视频解码器300还可以支持针对用于帧间预测的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 和 $nR \times 2N$ 的PU大小的非对称分割。

[0254] 在其中模式选择单元不将CU进一步分割为PU的示例中,每个CU可以与亮度译码块和对应的色度译码块相关联。如上所述,CU的大小可以指代CU的亮度译码块的大小。视频编码器200和视频解码器300可以支持 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 或 $N \times 2N$ 的CU大小。

[0255] 对于其它视频译码技术(举几个示例,诸如块内复制模式译码、仿射模式译码和线性模型(LM)模式译码),模式选择单元202经由与译码技术相关联的相应单元来生成用于正被编码的当前块的预测块。在一些示例中(诸如调色板模式译码),模式选择单元202可以不生成预测块,而是替代地生成指示基于所选择的调色板来重构块的方式的语法元素。在这样的模式下,模式选择单元202可以将这些语法元素提供给熵编码单元220以进行编码。

[0256] 如上所述,残差生成单元204接收用于当前块和对应的预测块的视频数据。然后,残差生成单元204针对当前块生成残差块。为了生成残差块,残差生成单元204计算在预测块与当前块之间的逐样本差。

[0257] 变换处理单元206将一个或多个变换应用于残差块,以生成变换系数的块(本文中被称为“变换系数块”)。变换处理单元206可以将各种变换应用于残差块,以形成变换系数块。例如,变换处理单元206可以将离散余弦变换(DCT)、方向变换、Karhunen-Loeve变换(KLT)、或概念上类似的变换应用于残差块。在一些示例中,变换处理单元206可以对残差块执行多个变换,例如,初级变换和二次变换(诸如旋转变换)。在一些示例中,变换处理单元206不对残差块应用变换。

[0258] 量化单元208可以对变换系数块中的变换系数进行量化,以产生经量化的变换系数块。量化单元208可以根据与当前块相关联的量化参数(QP)值来对变换系数块的变换系数进行量化。视频编码器200(例如,经由模式选择单元202)可以通过调整与CU相关联的QP值来调整被应用于与当前块相关联的变换系数块的量化程度。量化可能引起信息损失,以及因此,经量化的变换系数可能具有与变换处理单元206所产生的原始变换系数相比较低的精度。

[0259] 逆量化单元210和逆变换处理单元212可以将逆量化和逆变换分别应用于经量化的变换系数块,以根据变换系数块来重构残差块。重构单元214可以基于经重构的残差块和由模式选择单元202生成的预测块来产生与当前块相对应的重构块(尽管潜在地具有某种程度的失真)。例如,重构单元214可以将经重构的残差块的样本与来自模式选择单元202所生成的预测块的对应样本相加,以产生经重构的块。

[0260] 滤波器单元216可以对经重构的块执行一个或多个滤波器操作。例如,滤波器单元216可以执行解块操作以减少沿着CU的边缘的块效应伪影。在一些示例中,可以跳过滤波器单元216的操作。

[0261] 视频编码器200将经重构的块存储在DPB 218中。例如,在其中不需要滤波器单元216的操作的示例中,重构单元214可以将经重构的块存储到DPB 218中。在其中需要滤波器单元216的操作的示例中,滤波器单元216可以将经滤波的重构块存储到DPB 218中。运动估计单元222和运动补偿单元224可以从DPB 218取回根据经重构的(以及潜在地经滤波的)块形成的参考图片,以对后续编码的图片的块进行帧间预测。另外,帧内预测单元226可以使用在DPB 218中的当前图片的经重构的块来对当前图片中的其它块进行帧内预测。

[0262] 通常,熵编码单元220可以对从视频编码器200的其它功能组件接收的语法元素进行熵编码。例如,熵编码单元220可以对来自量化单元208的经量化的变换系数块进行熵编码。作为另一示例,熵编码单元220可以对来自模式选择单元202的预测语法元素(例如,用于帧间预测的运动信息或用于帧内预测的帧内模式信息)进行熵编码。熵编码单元220可以对作为视频数据的另一示例的语法元素执行一个或多个熵编码操作,以生成经熵编码的数据。例如,熵编码单元220可以执行上下文自适应变长编码(CAVLC)操作、CABAC操作、可变-可变(V2V)长度译码操作、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)操作、概率区间分割熵(PIPE)译码操作、指数哥伦布编码操作、或对数据的另一类型的熵编码操作。在一些示例中,熵编码单元220可以在其中语法元素未被熵编码的旁路模式下操作。

[0263] 视频编码器200可以输出比特流,其包括用于重构切片或图片的块所需要的经熵编码的语法元素。具体地,熵编码单元220可以输出比特流。

[0264] 上述操作是关于块描述的。这样的描述应当被理解为用于亮度译码块和/或色度译码块的操作。如上所述,在一些示例中,亮度译码块和色度译码块是CU的亮度分量和色度分量。在一些示例中,亮度译码块和色度译码块是PU的亮度分量和色度分量。

[0265] 在一些示例中,不需要针对色度译码块重复关于亮度译码块执行的操作。作为一个示例,不需要重复用于识别用于亮度译码块的运动矢量(MV)和参考图片的操作来识别用于色度块的MV和参考图片。而是,可以对用于亮度译码块的MV进行缩放以确定用于色度块的MV,以及参考图片可以是相同的。作为另一示例,对于亮度译码块和色度译码块,帧内预测过程可以是相同的。

[0266] 如上所述,视频译码器(诸如视频编码器200或视频解码器300)可以生成运动矢量候选列表,其中在一些示例中,列表中的至少一个候选是时间运动矢量预测器(TMVP)候选。在一些示例中,视频译码器可以使用所推断的参数来确定TMVP候选,使得视频译码器根据共置图片中的共置PU推导TMVP候选。例如,为了使用所推断的参数来确定TMVP候选,视频编码器可以根据上文参考图3A和3B描述的技术来确定TMVP候选。然而,在一些示例中,使用所推断的参数推导的TMVP候选可能不是最佳TMVP候选。例如,来自其它图片的其它运动矢量可以利用与当前块的样本更紧密匹配的样本来识别参考块。使参考块具有与当前块的样本更紧密匹配的样本可以通过降低残差数据的大小来提高译码效率。

[0267] 根据本公开内容的一种或多种技术,可以使TMVP候选的推导更加灵活。例如,与推断用于控制TMVP候选推导的参数(TMVP参数)相反,视频译码器可以显式地用信号通知用于控制TMVP候选推导的参数。可以用信号通知的一些示例参数包括用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表、共置图片的参考索引以及用于对用于推导TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表。通过显式地用信号通知参数,视频编码器可能能够选择标识具有与当前块的样本更紧密匹配的样本的参考块的TMVP候选。例如,视频译码器

可以选择用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表,或者选择与将与所推断的参数一起使用的参考图片列表不同的任何其它参数。所产生的残差数据大小的减少可能大于用于用信号通知TMVP参数的数据。以这种方式,本公开内容的技术可以提高译码效率(例如,通过减少用于对视频数据进行编码的数据量)。

[0268] 在一些示例中,视频编码器200可以通过用信号通知多个语法元素来用信号通知参数,每个语法元素指定TMVP候选推导过程的一个或多个参数。例如,模式选择单元202可以使得熵编码单元220对经译码的视频比特流中的多个语法元素进行编码。指定TMVP候选推导过程的一个或多个参数的多个语法元素可以包括以下各项中的一项或多项:指定用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表的语法元素(col_pic_list_idx);指定共置图片的参考索引的语法元素(col_pic_ref_idx);和/或指定用于对用于推导TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表的语法元素(col_source_mv_list_idx)。

[0269] 在一些示例中,视频编码器200可以选择性地用信号通知TMVP参数(例如,选择性地用信号通知多个语法元素,每个语法元素指定TMVP候选推导过程的一个或多个参数)。例如,与始终推断TMVP参数或始终显式地用信号通知TMVP参数相反,视频译码器可以用信号通知指示是否显式地用信号通知TMVP参数的语法元素(例如,temporal_mv_assigned_flag)。在语法元素指示显式地用信号通知TMVP参数的情况下,视频译码器可以对指定TMVP参数的多个语法元素进行译码。否则(例如,在语法元素不指示显式地用信号通知TMVP参数的情况下),视频译码器可以推断TMVP参数(例如,在不具有显式信令的情况下确定TMVP参数)。在一些示例中,在用于显式地用信号通知TMVP参数的数据量将大于通过使用除了基于推断出的TMVP参数来推导的TMVP候选之外的TMVP候选而节省的数据量的情况下,视频编码器200的模式选择单元202可以选择推断并且使得解码器推断TMVP参数。以这种方式,本公开内容的技术可以提高译码效率(例如,通过减少用于对视频数据进行编码的数据量)。

[0270] 以下语法和语义是视频编码器200如何在经译码的视频比特流中用信号通知多个语法元素的一个示例。在下面的示例中,在片区组报头语法中用信号通知多个语法元素。然而,在其它示例中,可以在其它语法结构(诸如切片报头、图片报头、译码单元或任何其它语法结构)中用信号通知多个语法元素。

[0271] 片区组报头语法

[0272]	tile_group_header() {	描述符
	tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
	single_tile_in_tile_group_flag	u(1)
	first_tile_id	u(v)
	...	
	if(tile_group_type == P tile_group_type == B) {	
	...	
	temporal_mvp_assigned_flag	u(1)
	if(temporal_mvp_assigned_flag) {	
	if(tile_group_type == B) {	
	col_pic_list_idx	u(1)
	col_source_mvp_list_idx	u(1)
	}	
	col_pic_ref_idx	ue(v)
	}	
	}	

[0273] temporal_mvp_assigned_flag指定时间运动矢量预测器推导过程是否将被配置有在比特流中用信号通知的额外参数。当不存在时,temporal_mvp_assigned_flag的值被推断为等于0。

[0274] col_pic_list_idx指定用于出于时间运动矢量预测的目的来推导共置图片的参考图片列表。当col_pic_list_idx不存在并且slice_type等于P时,col_pic_list_idx被推断为等于0。当col_pic_list_idx不存在并且slice_type等于B时,col_pic_list_idx被推断为等于1。

[0275] col_pic_ref_idx指定用于时间运动矢量预测的共置图片的参考索引。collocated_ref_idx引用RefPicList[col_pic_list_idx]中的图片,并且collocated_ref_idx的值应在0到num_ref_idx_active_minus1[col_pic_list_idx] (含端点)的范围内。当col_pic_ref_idx不存在时,col_pic_ref_idx被推断为等于0。

[0276] col_source_mvp_list_idx指定用于出于时间运动矢量预测的目的来推导运动矢量候选的参考图片列表。当col_source_mvp_list_idx不存在时,col_source_mvp_list_idx被推断为等于0。

[0277] 视频编码器200表示被配置为对视频数据进行编码的设备的示例,该设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及一个或多个处理单元,其在电路中实现并且被配置为:经由经译码的视频比特流对语法元素进行编码,该语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素;在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下:经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行编码;以及通过视频译码器并且基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,该列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。

[0278] 图10是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频解码器300的框图。图10是出于解释的目的而提供的,以及不对在本公开内容中广泛地举例说明和描述的技术进行限制。出于解释的目的,本公开内容根据EVC、JEM、VVC和HEVC的技术描述了视频解码器300。然而,本公开内容的技术可以由被配置为其它视频译码标准的视频译码设备来执行。

[0279] 在图10的示例中,视频解码器300包括译码图片缓冲器(CPB)存储器320、熵解码单元302、预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310、滤波器单元312和解码图片缓冲器(DPB)314。CPB存储器320、熵解码单元302、预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310、滤波器单元312和DPB 314中的任何一者或全部可以在一个或多个处理器中或者在处理电路中实现。此外,视频解码器300可以包括额外或替代的处理器或处理电路以执行这些和其它功能。

[0280] 预测处理单元304包括运动补偿单元316和帧内预测单元318。预测处理单元304可以包括额外单元,其根据其它预测模式来执行预测。作为示例,预测处理单元304可以包括调色板单元、块内复制单元(其可以形成运动补偿单元316的一部分)、仿射单元、线性模型(LM)单元等。在其它示例中,视频解码器300可以包括更多、更少或不同的功能组件。

[0281] CPB存储器320可以存储要由视频解码器300的组件解码的视频数据,诸如经编码的视频比特流。例如,可以从计算机可读介质110(图1)获得被存储在CPB存储器320中的视频数据。CPB存储器320可以包括存储来自经编码的视频比特流的经编码的视频数据(例如,语法元素)的CPB。此外,CPB存储器320可以存储除了经译码的图像的语法元素之外的视频数据,诸如表示来自视频解码器300的各个单元的输出的临时数据。DPB314通常存储经解码的图片,视频解码器300可以输出经解码的图片,和/或在解码经编码的视频比特流的后续数据或图片时使用经解码的图片作为参考视频数据。CPB存储器320和DPB 314可以由各种各样的存储器设备中的任何一者形成,诸如DRAM,包括SDRAM、MRAM、RRAM或其它类型的存储器设备。CPB存储器320和DPB 314可以由相同的存储器设备或分别的存储器设备来提供。在各个示例中,CPB存储器320可以与视频解码器300的其它组件在芯片上,或者相对于那些组件在芯片外。

[0282] 另外或替代地,在一些示例中,视频解码器300可以从存储器120(图1)取回经译码的视频数据。也就是说,存储器120可以如上文所讨论地利用CPB存储器320来存储数据。同样,当视频解码器300的功能中的一些或全部功能是在要被视频解码器300的处理电路执行的软件中实现时,存储器120可以存储要被视频解码器300执行的指令。

[0283] 示出了图10中示出的各个单元以帮助理解由视频解码器300执行的操作。该单元可以被实现为固定功能电路、可编程电路、或其组合。类似于图9,固定功能电路指代提供特定功能并且关于可以执行的操作而预先设置的电路。可编程电路指代可以被编程以执行各种任务并且以可以执行的操作来提供灵活功能的电路。例如,可编程电路可以执行软件或固件,软件或固件使得可编程电路以软件或固件的指令所定义的方式进行操作。固定功能电路可以执行软件指令(例如,以接收参数或输出参数),但是固定功能电路执行的操作的类型通常是不可变的。在一些示例中,该单元中的一个或多个单元可以是不同的电路块(固定功能或可编程),以及在一些示例中,一个或多个单元可以是集成电路。

[0284] 视频解码器300可以包括根据可编程电路形成的ALU、EFU、数字电路、模拟电路和/或可编程内核。在其中由在可编程电路上执行的软件执行视频解码器300的操作的示例中,

片上或片外存储器可以存储视频解码器300接收并且执行的软件的指令(例如,对象代码)。

[0285] 熵解码单元302可以从CPB接收经编码的视频数据,以及对视频数据进行熵解码以重新产生语法元素。预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310和滤波器单元312可以基于从比特流中提取的语法元素来生成经解码的视频数据。

[0286] 通常,视频解码器300在逐块的基础上重构图片。视频解码器300可以单独地对每个块执行重构操作(其中,当前正在被重构(即,被解码)的块可以被称为“当前块”)。

[0287] 熵解码单元302可以对定义经量化的变换系数块的经量化的变换系数的语法元素以及诸如量化参数(QP)和/或变换模式指示的变换信息进行熵解码。逆量化单元306可以使用与经量化的变换系数块相关联的QP来确定量化程度,以及同样地,确定供逆量化单元306应用的逆量化程度。逆量化单元306可以例如执行按位左移操作以对经量化的变换系数进行逆量化。逆量化单元306从而可以形成包括变换系数的变换系数块。

[0288] 在逆量化单元306形成变换系数块之后,逆变换处理单元308可以将一个或多个逆变换应用于变换系数块,以生成与当前块相关联的残差块。例如,逆变换处理单元308可以将逆DCT、逆整数变换、逆Karhunen-Loeve变换(KLT)、逆旋转变换、逆方向变换或另一逆变换应用于系数块。

[0289] 此外,预测处理单元304根据由熵解码单元302进行熵解码的预测信息语法元素来生成预测块。例如,如果预测信息语法元素指示当前块是经帧间预测的,则运动补偿单元316可以生成预测块。在这种情况下,预测信息语法元素可以指示在DPB 314中的要从其取回参考块的参考图片、以及标识相对于当前块在当前图片中的位置而言参考块在参考图片中的位置的的运动矢量。运动补偿单元316通常可以以与关于运动补偿单元224(图9)所描述的方式基本类似的方式来执行帧间预测过程。

[0290] 作为另一示例,如果预测信息语法元素指示当前块是经帧内预测的,则帧内预测单元318可以根据通过预测信息语法元素指示的帧内预测模式来生成预测块。再次,帧内预测单元318通常可以以与关于帧内预测单元226(图9)所描述的方式基本上类似的方式来执行帧内预测过程。帧内预测单元318可以从DPB 314取回当前块的相邻样本的数据。

[0291] 重构单元310可以使用预测块和残差块来重构当前块。例如,重构单元310可以将残差块的样本与预测块的对应样本相加来重构当前块。

[0292] 滤波器单元312可以对经重构的块执行一个或多个滤波器操作。例如,滤波器单元312可以执行解块操作以减少沿着经重构的块的边缘的块效应伪影。不必要在全部示例中执行滤波器单元312的操作。

[0293] 视频解码器300可以将经重构的块存储在DPB 314中。如上所讨论的,DPB 314可以将参考信息(诸如用于帧内预测的当前图片以及用于后续运动补偿的先前解码的图片的样本)提供给预测处理单元304。此外,视频解码器300可以从DPB 314输出经解码的图片,以用于在诸如图1的显示设备118的显示设备上的后续呈现。

[0294] 根据本公开内容的一种或多种技术,视频解码器300可以执行用于推导TMVP候选的与视频编码器200互易的过程。例如,熵解码单元302可以根据经译码的视频比特流来对多个语法元素进行解码,每个语法元素指定TMVP候选推导过程的一个或多个参数。例如,熵解码单元302可以对以下各项中的一项或多项的值进行解码并且将其提供给预测处理单元304:指定用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表的语法元素(col_

pic_list_idx);指定共置图片的参考索引的语法元素(col_pic_ref_idx);和/或指定用于对用于推导TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表的语法元素(col_source_mv_list_idx)。

[0295] 预测处理单元304可以基于通过多个语法元素指定的参数的值来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选。预测处理单元304可以将所推导的TMVP候选插入到运动矢量候选的列表中,并且基于运动矢量候选的列表来预测视频数据的当前块。

[0296] 与视频编码器200类似,视频解码器300可以基于显式地用信号通知参数来选择性地推导TMVP候选,或者基于所推断的参数来推导TMVP候选。例如,根据控制语法元素(例如,temporal_mv_assigned_flag)的值,视频解码器300可以对多个语法元素进行解码以及基于通过多个语法元素指定的显式地用信号通知的参数来推导TMVP候选,或者不解码多个语法元素并且基于所推断的(即,未显式地用信号通知的)参数来推导TMVP候选。

[0297] 以这种方式,视频解码器300表示视频解码设备的示例,该视频解码设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及一个或多个处理单元,其在电路中实现并且被配置为:经由经译码的视频比特流对语法元素进行解码,该语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素;在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素的情况下:经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行解码;以及基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选;针对当前块生成运动矢量候选的列表,该列表包括所推导的TMVP候选;以及基于运动矢量候选的列表来预测当前块。

[0298] 图11是示出用于对当前块进行编码的示例方法的流程图。当前块可以包括当前CU。尽管关于视频编码器200(图1和9)进行了描述,但是应当理解的是,其它设备可以被配置为执行与图11的方法类似的过程。

[0299] 在该示例中,视频编码器200最初预测当前块(350)。例如,视频编码器200可以形成用于当前块的预测块。然后,视频编码器200可以计算用于当前块的残差块(352)。为了计算残差块,视频编码器200可以计算在原始的未经编码的块与用于当前块的预测块之间的差。然后,视频编码器200可以对残差块的系数进行变换和量化(354)。接下来,视频编码器200可以扫描残差块的经量化的变换系数(356)。在扫描期间或在扫描之后,视频编码器200可以对系数进行熵编码(358)。例如,视频编码器200可以使用CAVLC或CABAC来对系数进行编码。然后,视频编码器200可以输出块的经熵译码的数据(360)。

[0300] 图12是示出用于对视频数据的当前块进行解码的示例方法的流程图。当前块可以包括当前CU。尽管关于视频解码器300(图1和10)进行了描述,但是应当理解的是,其它设备可以被配置为执行与图12的方法类似的方法。

[0301] 视频解码器300可以接收用于当前块的经熵译码的数据(诸如经熵译码的预测信息和用于与当前块相对应的残差块的系数的经熵译码的数据)(370)。视频解码器300可以对经熵译码的数据进行熵解码以确定用于当前块的预测信息并且重新产生残差块的系数(372)。视频解码器300可以例如使用如由用于当前块的预测信息所指示的帧内或帧间预测模式来预测当前块(374),以计算用于当前块的预测块。然后,视频解码器300可以对所重新产生的系数进行逆扫描(376),以创建经量化的变换系数的块。然后,视频解码器300可以对系数进行逆量化和逆变换以产生残差块(378)。最终,视频解码器300可以通过将预测块和

残差块进行组合来对当前块进行解码(380)。

[0302] 图13是示出根据本公开内容的一种或多种技术的用于推导时间运动矢量预测器(TMVP)候选的示例方法的流程图。尽管关于视频解码器300(图10)进行了描述,但是应当理解的是,其它设备可以被配置为执行与图13的方法类似的方法,诸如视频编码器200(例如,作为重构环路的一部分)。

[0303] 视频解码器300可以经由经译码的视频比特流对语法元素进行编码,该语法元素指定经译码的视频比特流是否包括指定时间运动矢量预测(TMVP)候选推导过程的参数的多个语法元素(1302)。例如,视频解码器300的熵解码单元302可以根据经译码的视频比特流的切片报头语法结构来对temporal_mvp_assigned_flag进行解码。

[0304] 视频解码器300可以基于所推断的参数或基于通过多个语法元素指定的参数来选择性地推导针对视频数据的当前块(例如,当前CU)的TMVP候选。例如,在语法元素未指定经译码的视频比特流包括多个语法元素(例如,temporal_mvp_assigned_flag具有值0)(1304的“否”分支)的情况下,视频解码器300可以基于所推断的参数来推导针对视频数据的当前块的TMVP候选(1306)。例如,预测处理单元304可以推断以下各项中的至少一项:用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表;共置图片的参考索引;以及用于对用于推导TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表。作为一个具体示例,为了基于所推断的参数来推导TMVP候选,预测处理单元304可以利用上文参考图3A和3B描述的技术。以这种方式,预测处理单元304可以推断TMVP候选推导过程的参数;以及通过视频译码器并且基于所推断的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选。

[0305] 替代地,在语法元素指定经译码的视频比特流包括多个语法元素(例如,temporal_mvp_assigned_flag具有值1)(1304的“是”分支)的情况下,视频解码器300可以经由经译码的视频比特流对多个语法元素进行解码(1308)。例如,熵解码单元302可以对包括以下各项中的一项或多项的多个语法元素进行解码:指定用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表的语法元素(例如,col_pic_list_idx);指定共置图片的参考索引的语法元素(例如,col_pic_ref_idx);以及指定用于对用于推导TMVP候选的运动矢量候选的推导的参考图片列表的语法元素(例如,col_source_mvp_list_idx)。在一些示例中,熵解码单元302可以根据切片报头语法结构来对多个语法元素进行解码。

[0306] 视频解码器300可以基于通过多个语法元素指定的参数来推导针对视频数据的当前图片的当前块的TMVP候选(1310)。例如,预测处理单元304可以从所指定的用于对用于推导TMVP候选的共置图片的推导的参考图片列表中具有所指定的参考索引并且具有所指定的源参考图片列表的图片获得运动矢量。

[0307] 无论使用隐式还是显式推导,视频解码器300都可以针对当前块生成运动矢量候选的列表,该列表包括所推导的TMVP候选(1312)。例如,预测处理单元304可以生成运动矢量候选列表以包括TMVP候选和一个或多个空间候选、HMVP候选、成对候选和零候选。

[0308] 视频解码器300可以基于运动矢量候选的列表来预测当前块(1314)。例如,熵解码单元302可以对指定要使用运动矢量候选列表中的哪个条目的语法元素进行解码。预测处理单元304可以从通过由语法元素指定的运动矢量候选识别的视频数据块(被称为预测块)获得样本。如上文参考图12所讨论的,预测处理单元304可以将来自预测块的样本与残差数据组合。

[0309] 以下示例可以示出本公开内容的一个或多个方面：

[0310] 示例1。一种对视频数据进行译码的方法，所述方法包括：由视频译码器并且针对视频数据的当前图片的当前块推导时间运动矢量预测 (TMVP) 候选；针对所述当前块生成运动矢量候选的列表，所述列表包括所推导的TMVP候选；基于所述运动矢量候选的列表来预测所述当前块。

[0311] 示例2。根据示例1所述的方法，其中，推导所述TMVP候选包括：获得所述当前图片的共置块的运动矢量，所述共置块位于所述当前图片的共置参考图片中；推导所述TMVP候选作为所获得的所述共置块的运动矢量的缩放版本。

[0312] 示例3。根据示例2所述的方法，其中，推导所述TMVP候选作为所获得的所述共置块的运动矢量的所述缩放版本包括：基于所述当前图片与所述共置参考图片之间的图片顺序计数 (POC) 差来确定缩放因子；以及基于所述缩放因子来对所获得的所述共置块的运动矢量进行缩放，以获得所述TMVP候选。

[0313] 示例4。根据示例3所述的方法，其中，所述缩放因子是第一缩放因子，所述方法还包括：基于所述共置参考图片与所述共置参考图片的参考图片之间的POC差来确定第二缩放因子，其中，对所获得的所述共置块的运动矢量进行缩放以获得所述TMVP候选包括：基于所述第一缩放因子和所述第二缩放因子来对所获得的所述共置块的运动矢量进行缩放以获得所述TMVP候选。

[0314] 示例5。根据示例1-4中任一项所述的方法，还包括：经由经译码的视频比特流对指定所述TMVP候选推导过程的参数的一个或多个语法元素进行译码。

[0315] 示例6。根据示例5所述的方法，其中，所述一个或多个语法元素包括以下各项中的一项或多项：temporal_mvp_assigned_flag语法元素、col_pic_list_idx语法元素、col_pic_ref_idx语法元素、和/或col_source_mvp_list_idx语法元素。

[0316] 示例7。根据示例1-4中任一项所述的方法，其中，所述视频译码器包括视频解码器，所述方法还包括：由所述视频解码器推导所述TMVP候选推导过程的参数。

[0317] 示例8。根据示例1-7中任一项所述的方法，其中，译码包括解码。

[0318] 示例9。根据示例1-8中任一项所述的方法，其中，译码包括编码。

[0319] 示例10。一种用于对视频数据进行译码的设备，所述设备包括用于执行根据示例1-9中任一项所述的方法的一个或多个单元。

[0320] 示例11。根据示例10所述的设备，其中，所述一个或多个单元包括在电路中实现的一个或多个处理器。

[0321] 示例12。根据示例10和11中任一项所述的设备，还包括：用于存储所述视频数据的存储器。

[0322] 示例13。根据示例10-12中任一项所述的设备，还包括：被配置为显示经解码的视频数据的显示器。

[0323] 示例14。根据示例10-13中任一项所述的设备，其中，所述设备包括相机、计算机、移动设备、广播接收机设备或机顶盒中的一者或多者。

[0324] 示例15。根据示例10-14中任一项所述的设备，其中，所述设备包括视频解码器。

[0325] 示例16。根据示例10-15中任一项所述的设备，其中，所述设备包括视频编码器。

[0326] 示例17。一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质，所述指令在被执行

时使得一个或多个处理器执行根据示例1-9中任一项所述的方法。

[0327] 要认识到的是,根据示例,本文描述的技术中的任何技术的某些动作或事件可以以不同的顺序执行,可以被添加、合并或完全省略(例如,并非全部描述的动作或事件对于所述技术的实践是必要的)。此外,在某些示例中,动作或事件可以例如通过多线程处理、中断处理或多个处理器并发地而不是顺序地执行。

[0328] 在一个或多个示例中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过其进行发送以及由基于硬件的处理单元执行。计算机可读介质可以包括计算机可读存储介质,其对应于诸如数据存储介质的有形介质或者通信介质,所述通信介质包括例如根据通信协议来促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。以这种方式,计算机可读介质通常可以对应于(1)非暂时性的有形计算机可读存储介质、或者(2)诸如信号或载波的通信介质。数据存储介质可以是可由一个或多个计算机或者一个或多个处理器访问以取得用于实现在本公开内容中描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用的介质。计算机程序产品可以包括计算机可读介质。

[0329] 举例来说而非进行限制,这样的计算机可读存储介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、闪存、或者能够用于以指令或数据结构形式存储期望的程序代码以及能够由计算机访问的任何其它介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者无线技术(诸如红外线、无线电和微波)来从网站、服务器或其它远程源发送指令,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者无线技术(诸如红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。然而,应当理解的是,计算机可读存储介质和数据存储介质不包括连接、载波、信号或其它暂时性介质,而是替代地针对非暂时性的有形存储介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上述各项的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0330] 指令可以由一个或多个处理器来执行,诸如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其它等效的集成或分立逻辑电路。相应地,如本文所使用的术语“处理器”和“处理电路”可以指代前述结构中的任何一者或者适于实现本文描述的技术的任何其它结构。另外,在一些方面中,本文描述的功能可以在被配置用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内提供,或者被并入经组合的编解码器中。此外,所述技术可以充分地在一个或多个电路或逻辑元件中实现。

[0331] 本公开内容的技术可以在各种各样的设备或装置中实现,包括无线手机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)。在本公开内容中描述了各个组件、模块或单元以强调被配置为执行所公开的技术的设备的功能性方面,但是不一定需要通过不同的硬件单元来实现。而是,如上所述,各个单元可以被组合在编解码器硬件单元中,或者由可互操作的硬件单元的集合(包括如上所述的一个或多个处理器)结合适当的软件和/或固件来提供。

[0332] 已经描述了各个示例。这些和其它示例在以下权利要求的范围内。

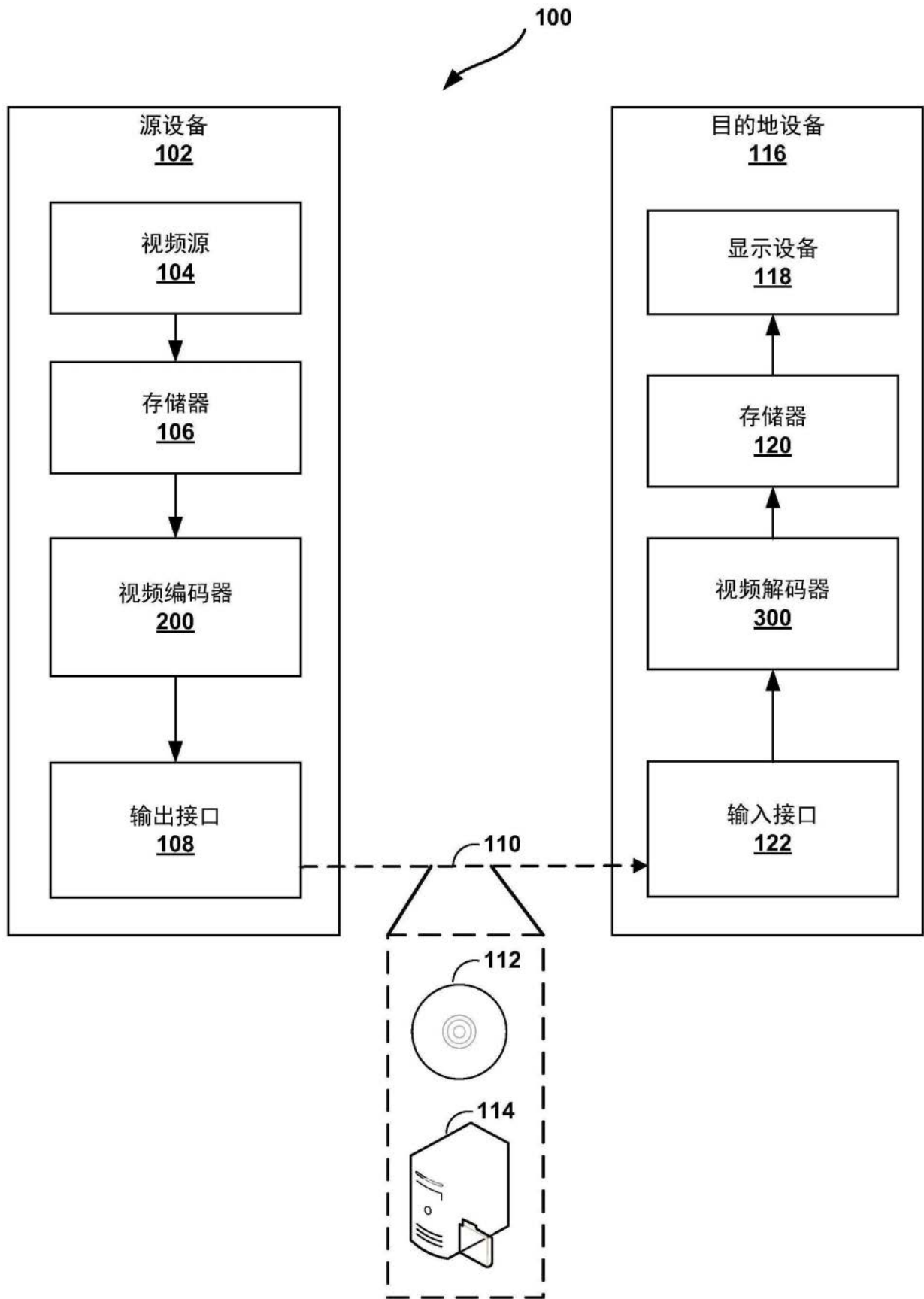


图1

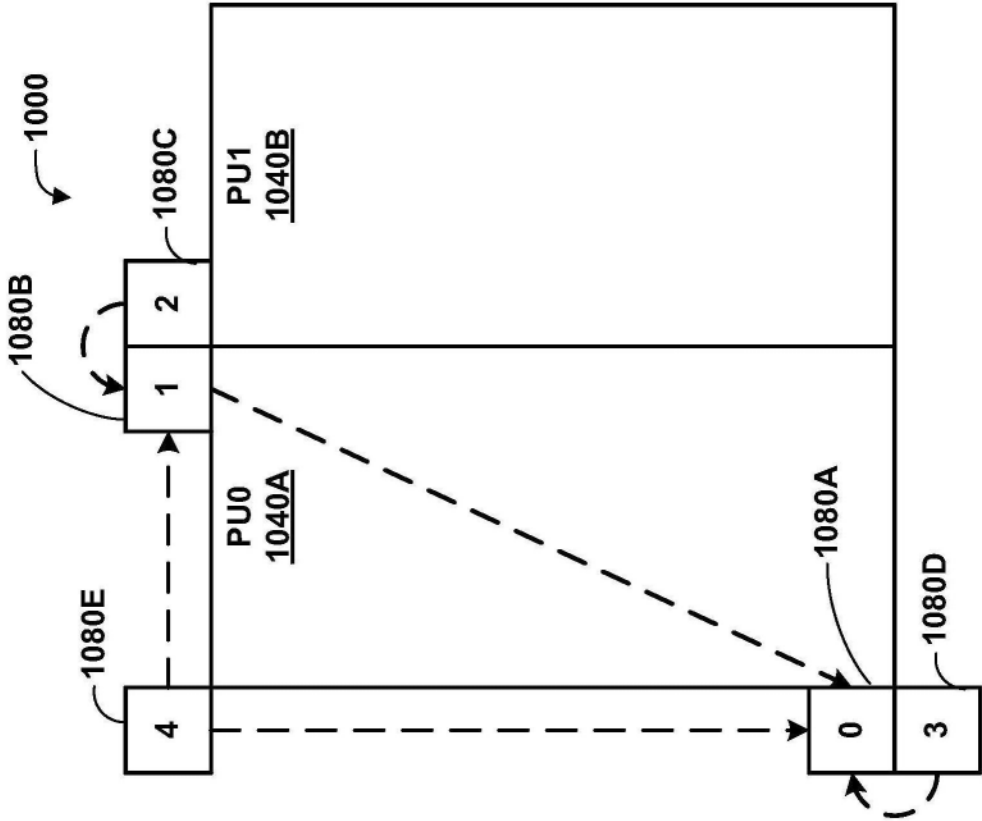


图2A

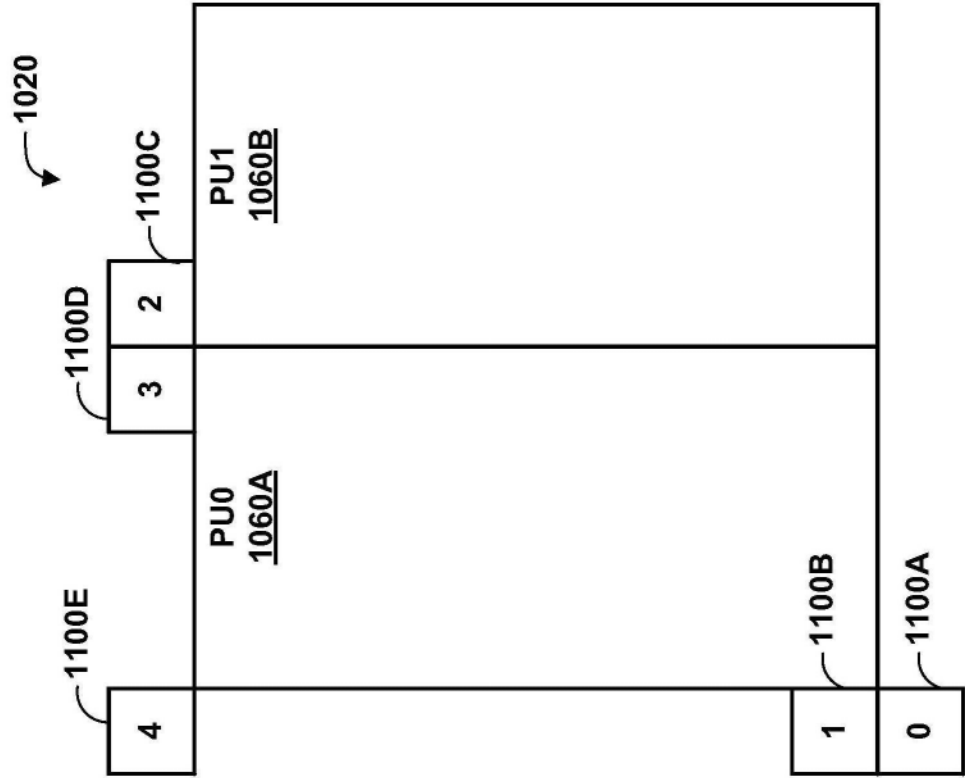


图2B

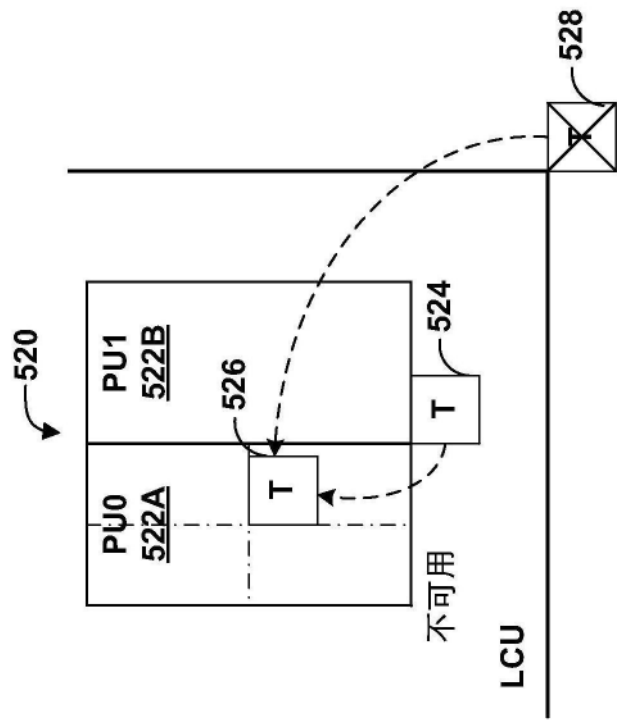


图3A

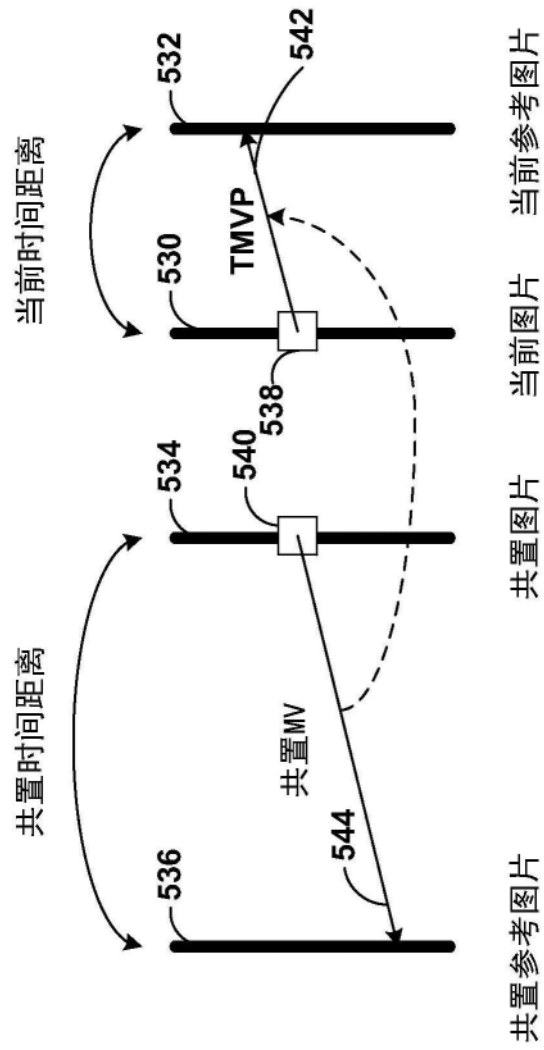


图3B

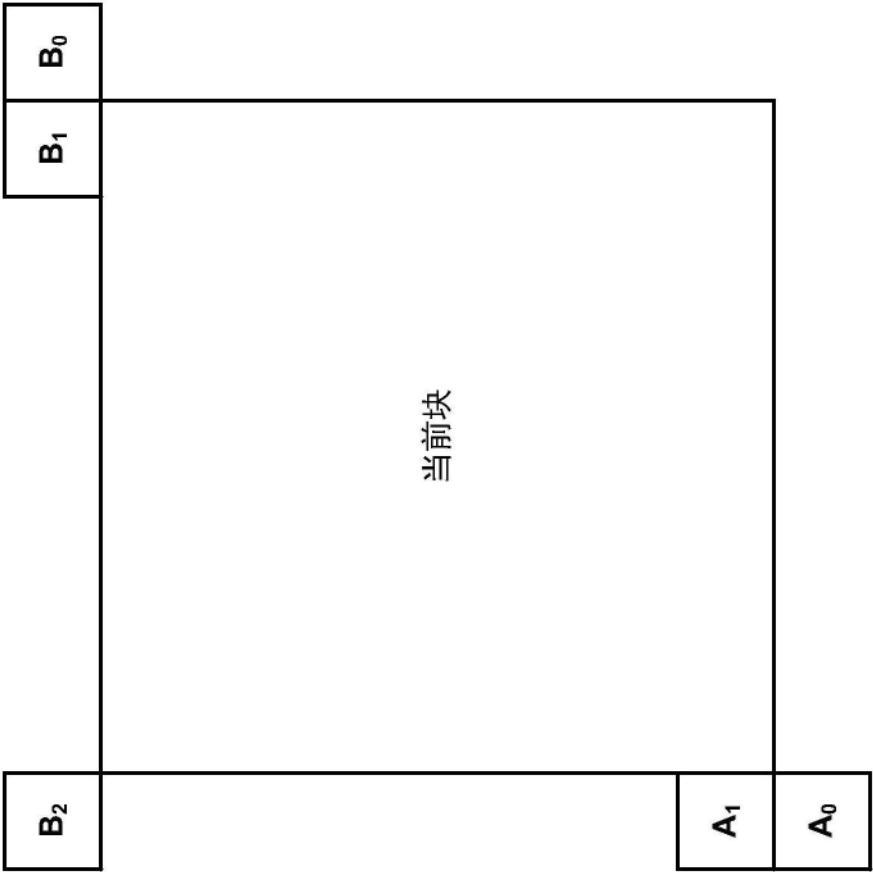


图4A

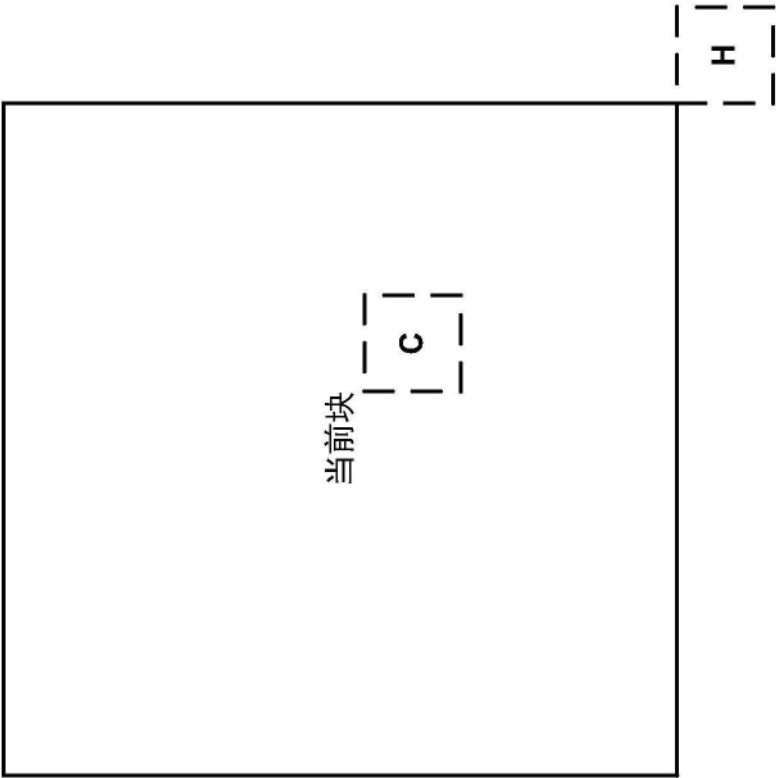


图4B

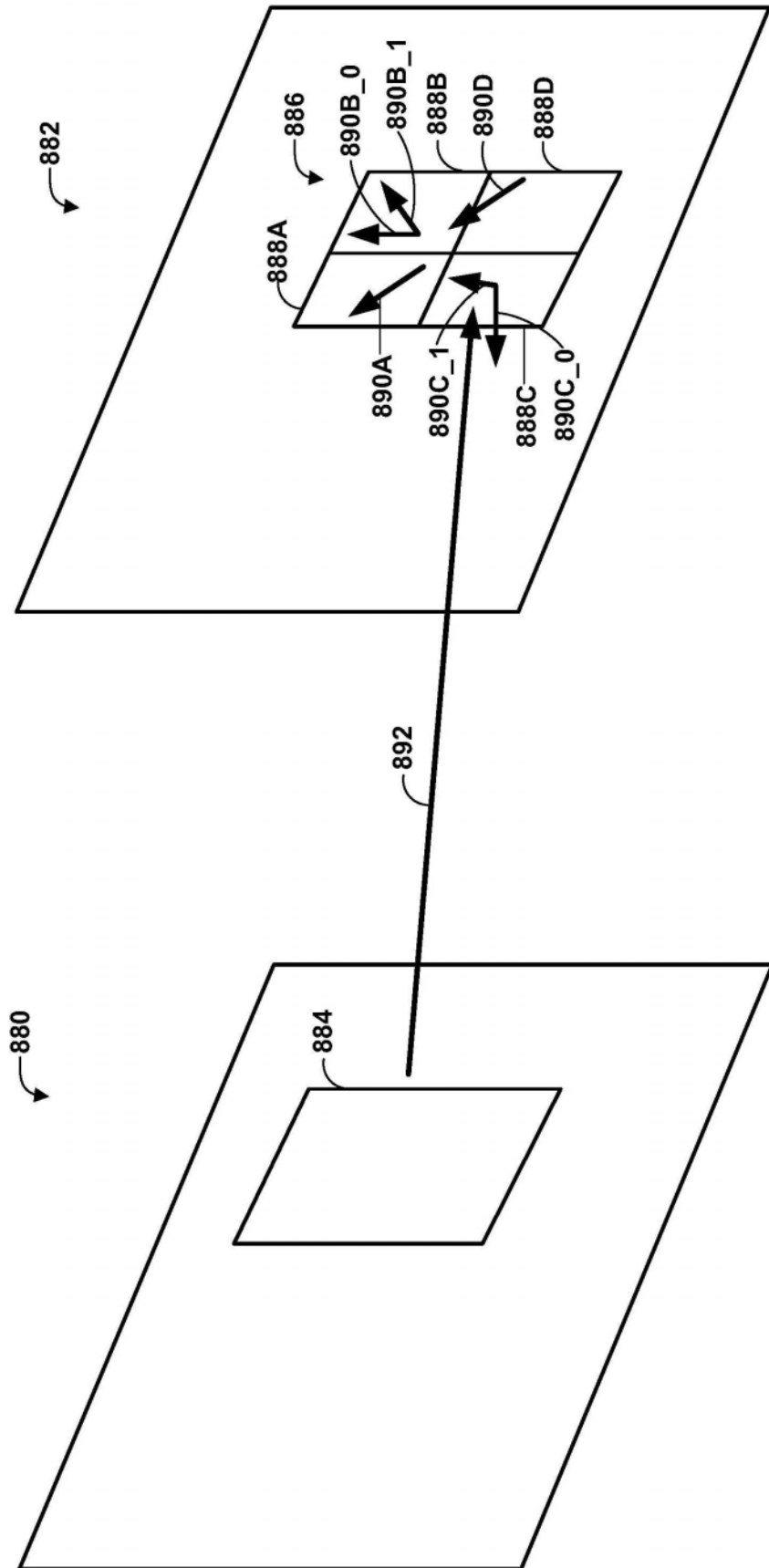


图5

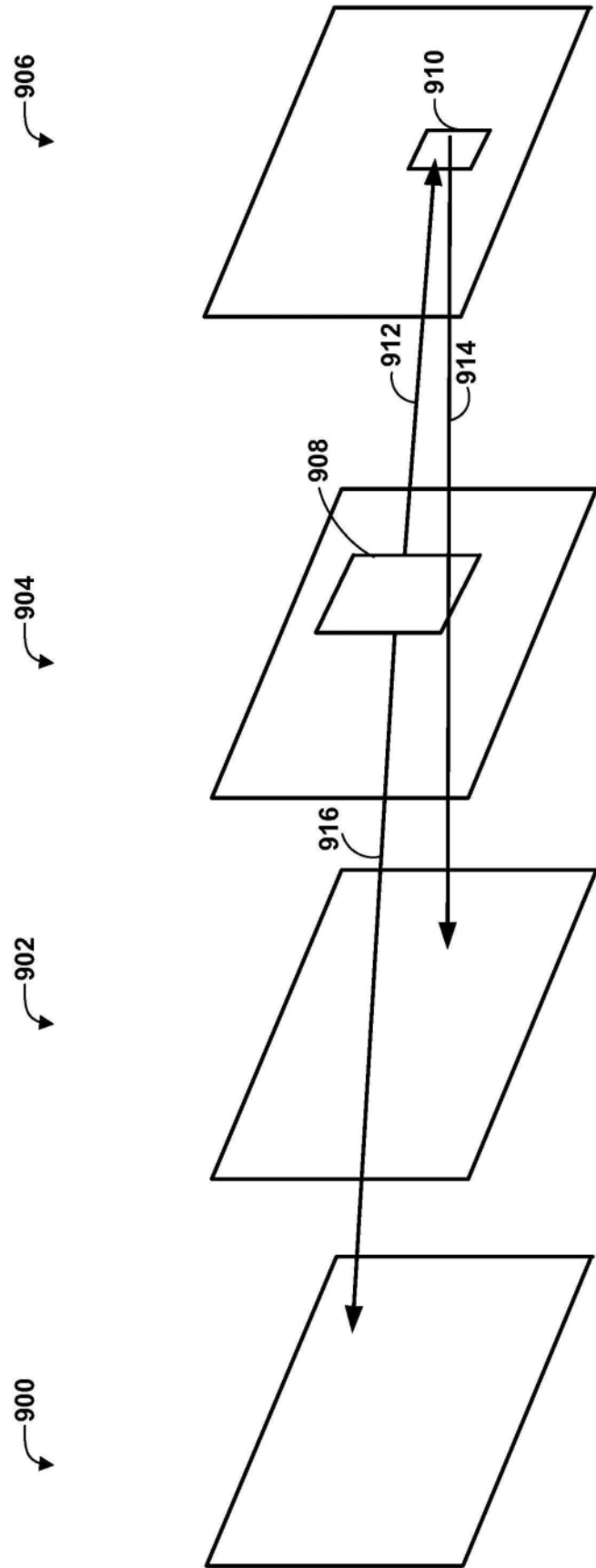


图6

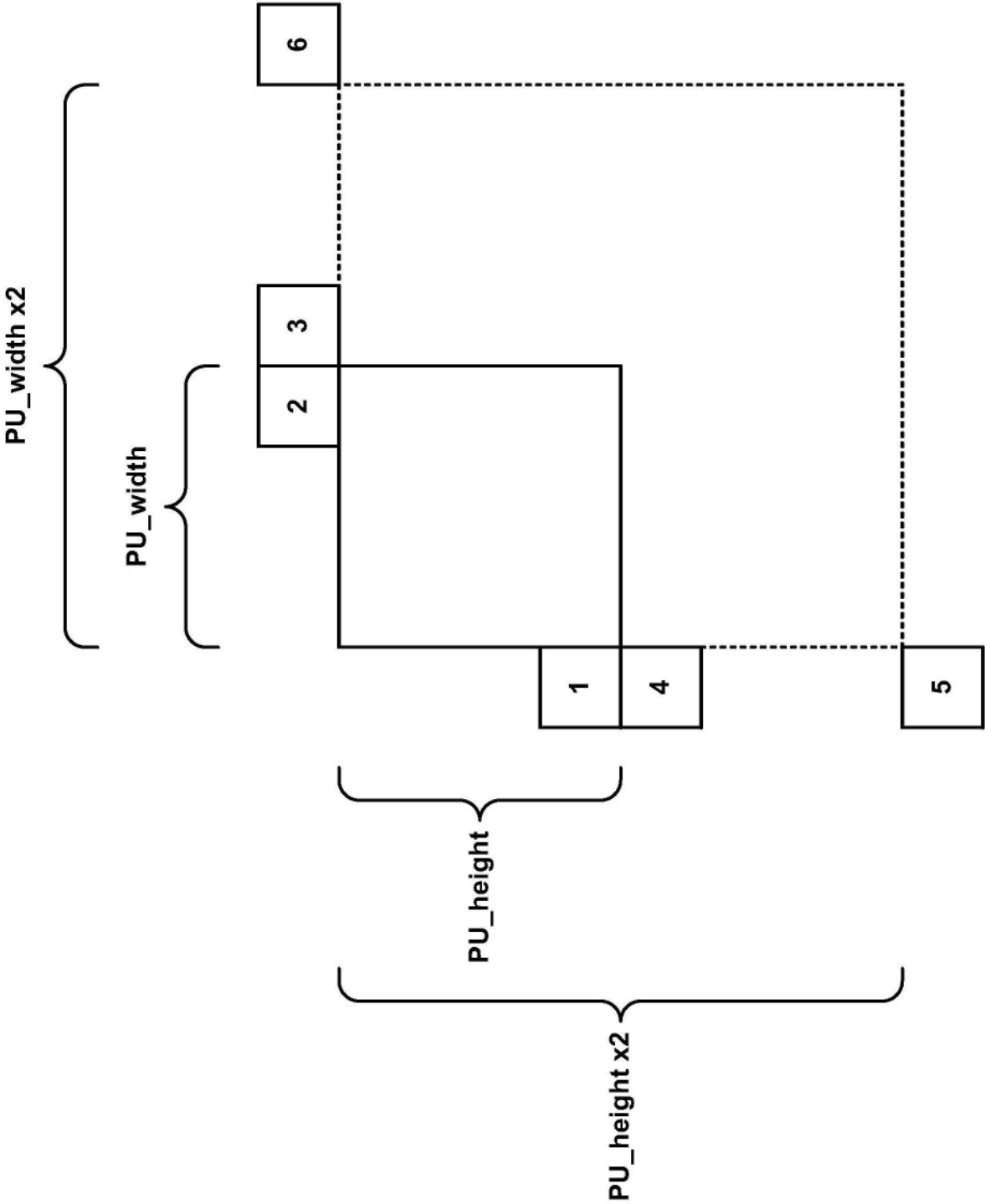


图7

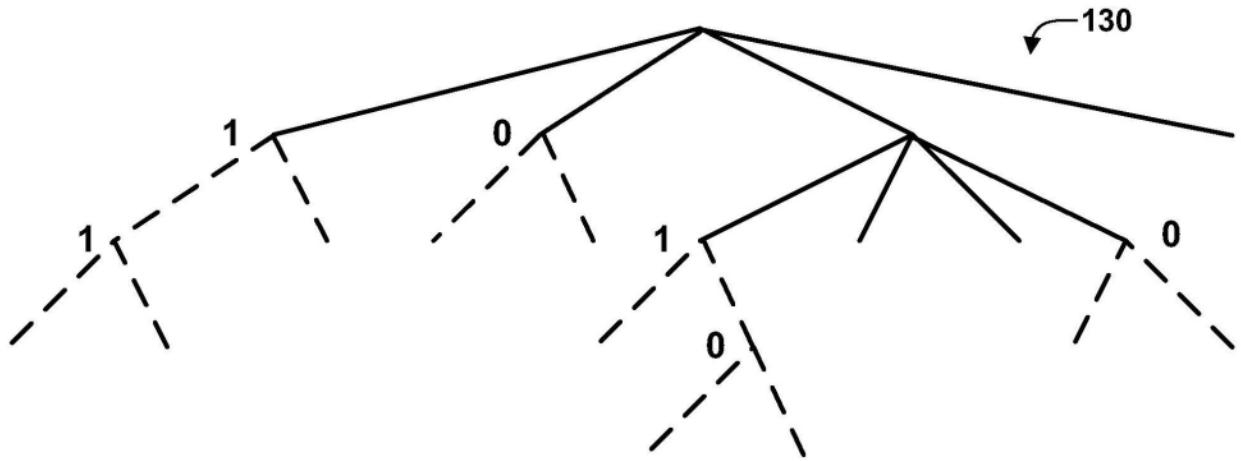


图8A

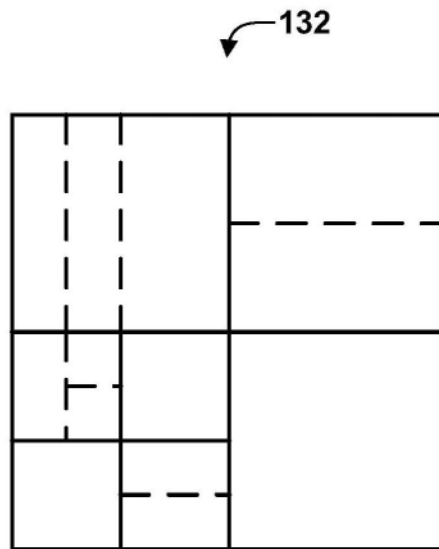


图8B

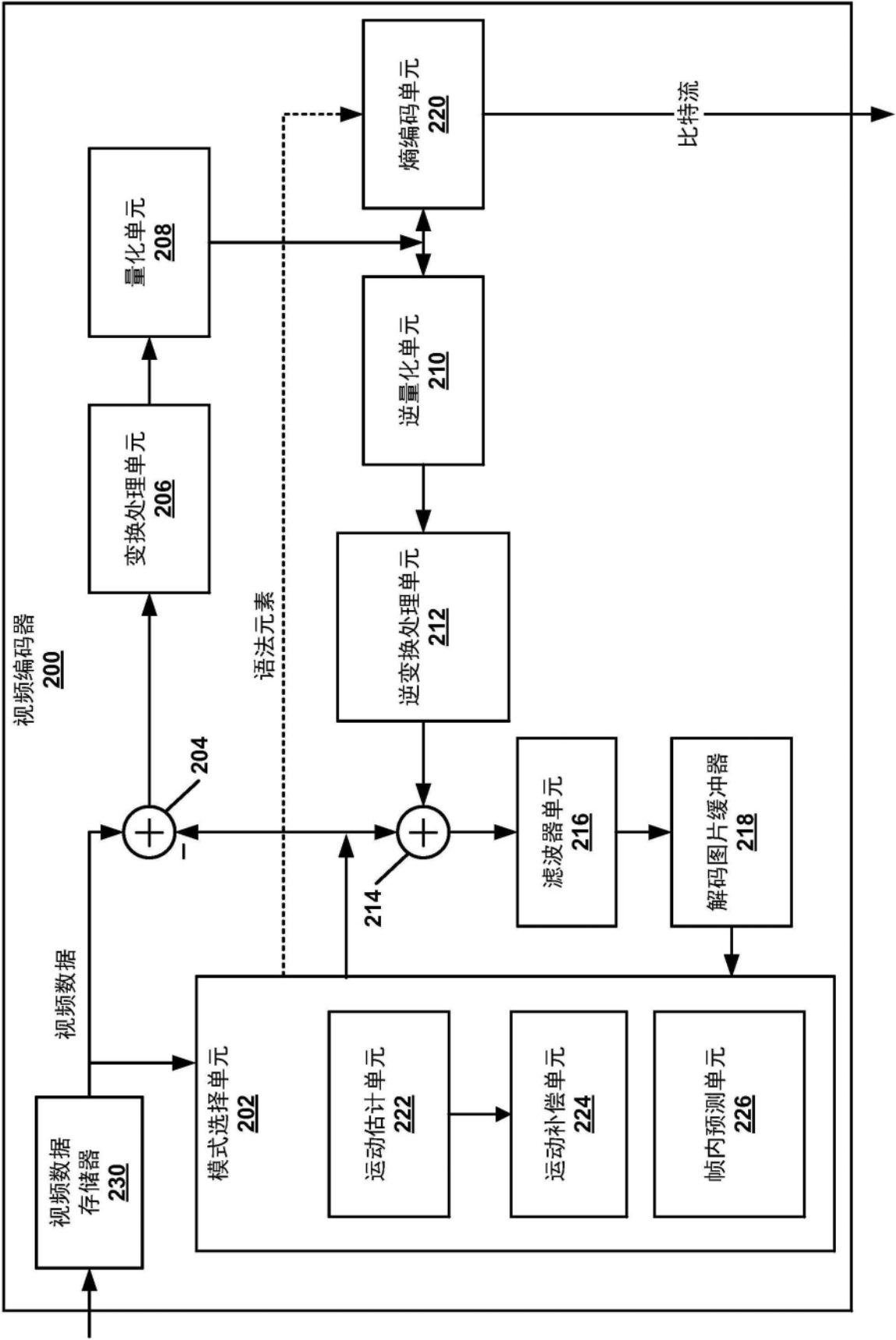


图9

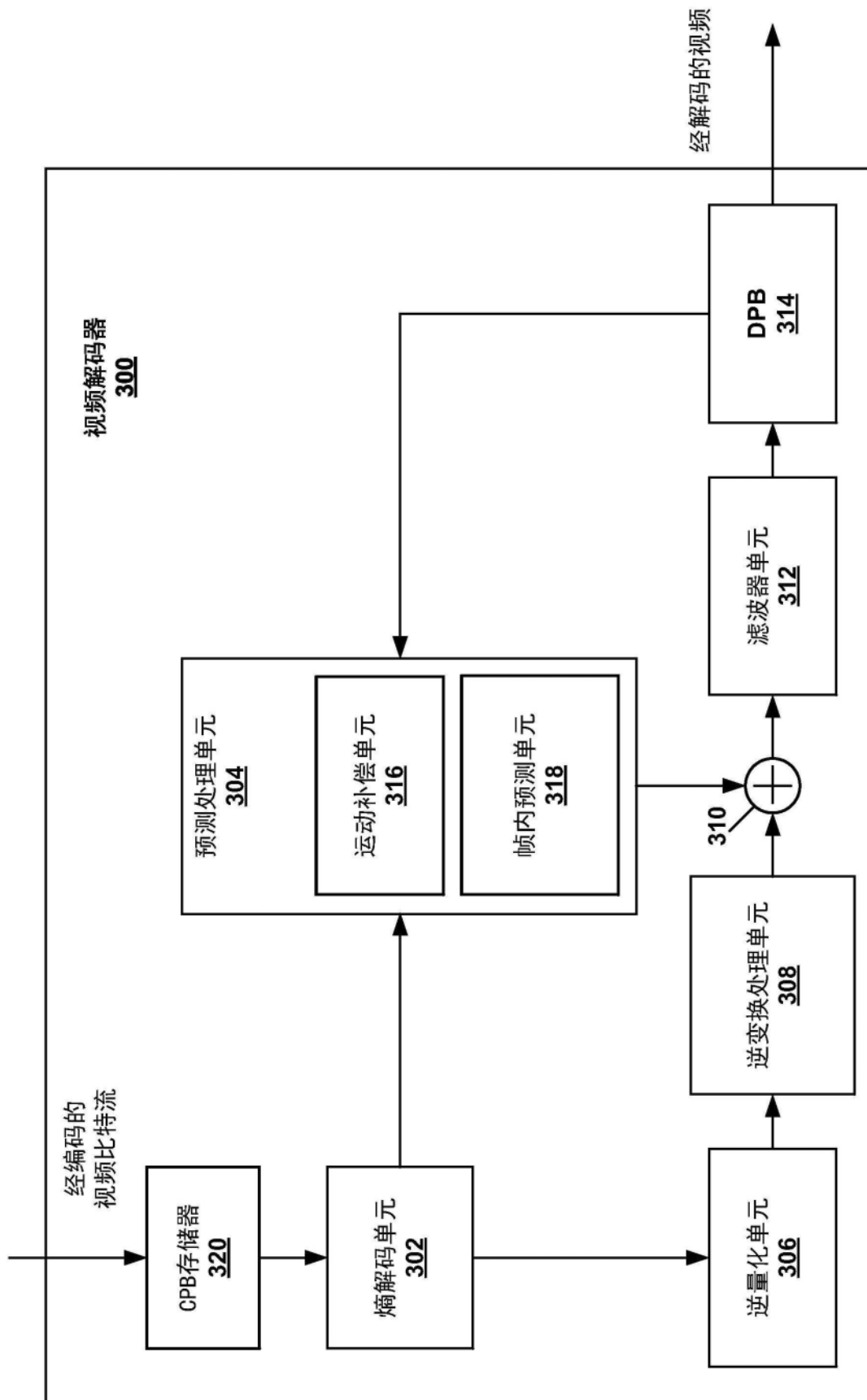


图10

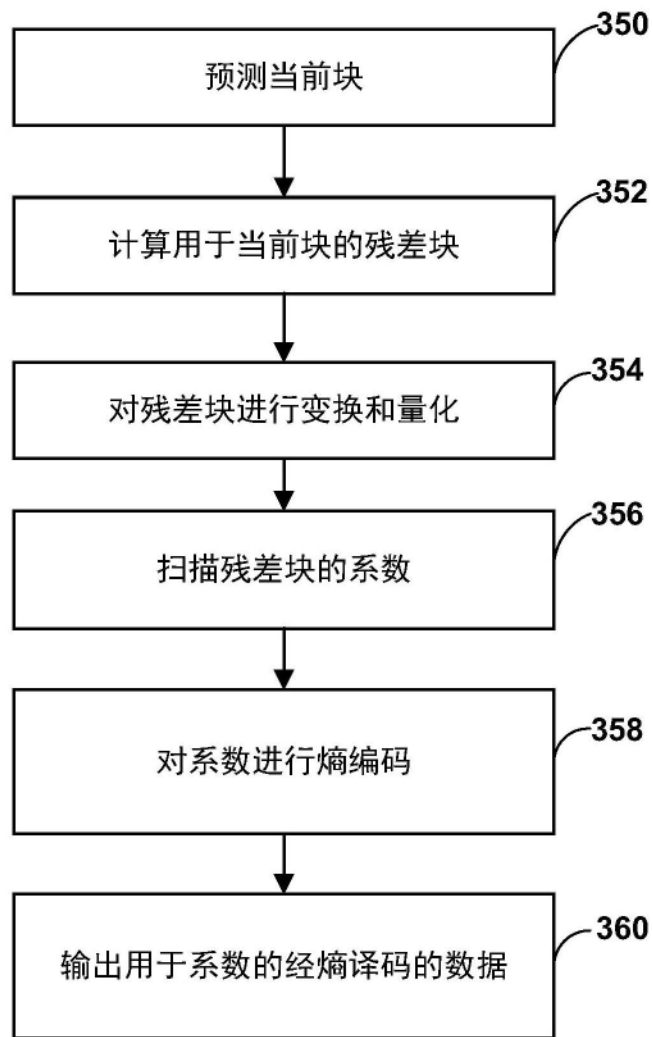


图11

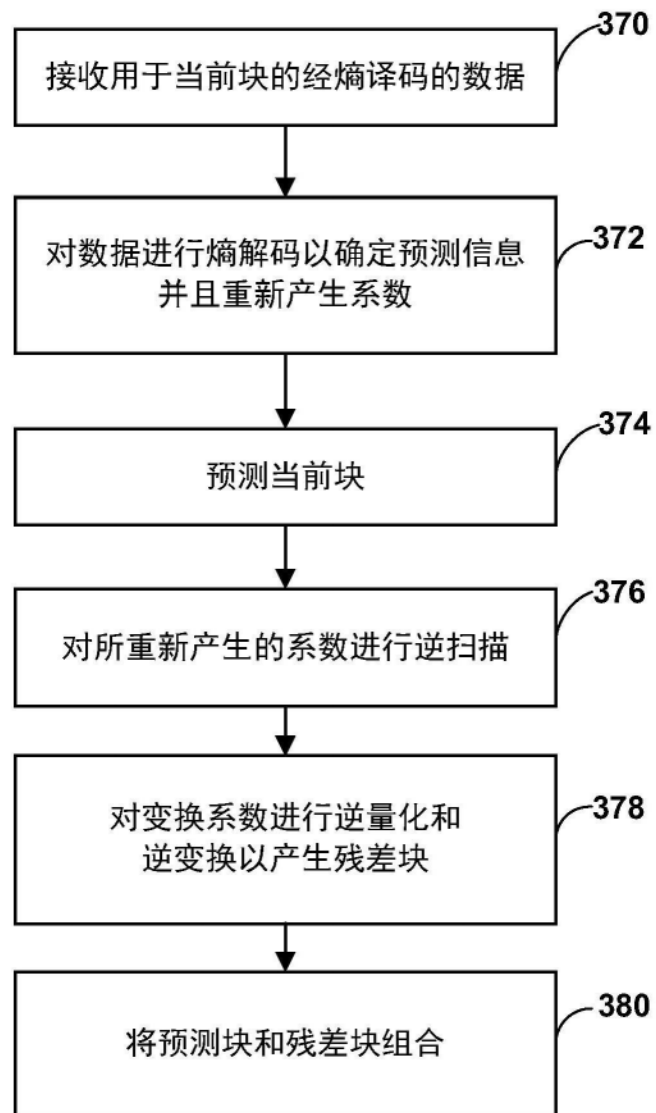


图12

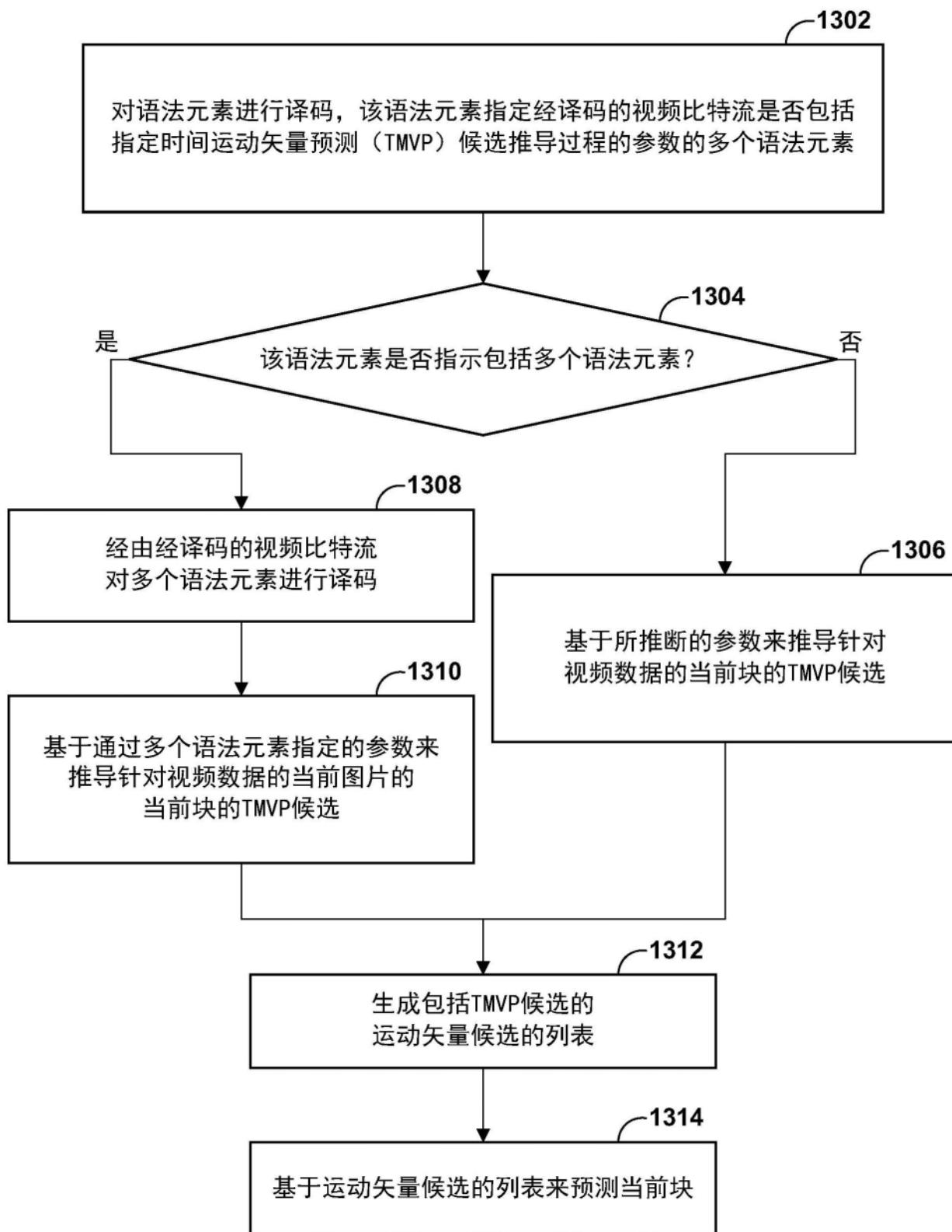


图13