



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120281900 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 08

(21) 申请号 202510519747.6

(22) 申请日 2020.06.02

(30) 优先权数据

62/861,281 2019.06.13 US

62/863,804 2019.06.19 US

16/889,601 2020.06.01 US

(62) 分案原申请数据

202080043476.7 2020.06.02

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 V·谢廖金

A·K·瑞玛苏布雷蒙尼安

M·Z·科班 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 赵磊

(51) Int.Cl.

H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/174 (2014.01)

H04N 19/187 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

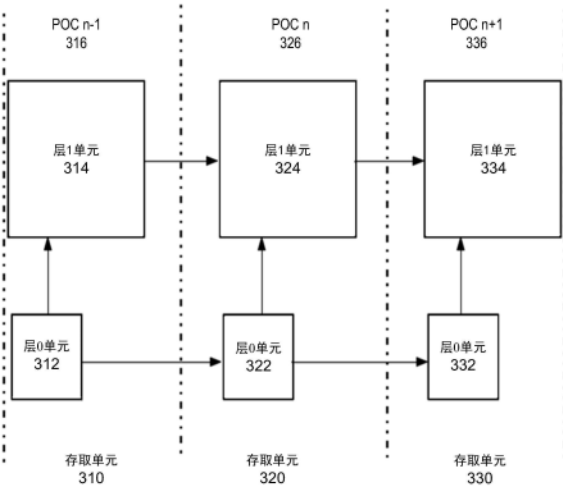
权利要求书4页 说明书45页 附图7页

(54) 发明名称

相同的图片顺序计数 (POC) 编号用于可缩放性支持

(57) 摘要

描述用于利用相同图片或计数编号用于可缩放性支持的视频编码和解码的技术。一个示例涉及获得图片的一部分 (例如,切片、块或其它部分), 以及确定是否针对图片的该部分启用加权预测。当启用加权预测时, 尽管图片的不同部分 (例如, 图片的不同切片) 可以具有不同的图片顺序计数偏移值, 但是可以使用指示来自参考图片的参考图片的零值图片顺序计数偏移。然后, 图片的该部分可以是使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片来重构的。额外的实施例可以使用加权预测标记和不同的偏移值确定来支持可缩放性或在加权预测中具有与正被重构的图片不同的大小的参考图片。



1. 一种用于对视频数据进行解码的装置,所述装置包括:  
存储器;以及  
处理器,其在电路中实现并且被配置为:  
获得在比特流中包括的第一图片的至少一部分;  
根据所述比特流来确定针对所述第一图片的至少一部分是否启用加权预测;  
当针对所述第一图片的至少一部分启用加权预测时:  
根据所述比特流来确定与所述第一图片的一部分相关联的图片顺序计数偏移,其中,  
零值图片顺序计数偏移指示相同的参考图片正被多次用于预测;以及  
使用通过所述图片顺序计数偏移标识的所述参考图片的至少一部分来重构所述第一  
图片的至少一部分;以及  
当针对所述第一图片的至少一部分禁用加权预测时:  
通过将指示所述图片顺序计数偏移的语法元素的经重构的值生成用信号传送的、从  
所述比特流解析的所述语法元素的值与1的和,来根据所述比特流确定与所述第一图片  
的一部分相关联的所述图片顺序计数偏移;以及  
使用所述语法元素的所述经重构的值来重构所述第一图片的至少一部分。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器还被配置为:  
从所述比特流中获得所述第一图片的多个部分,所述多个部分包括使用通过所述图片  
顺序计数偏移标识的所述参考图片来重构的所述第一图片的至少一部分;  
识别针对所述第一图片的所述多个部分的多个相应的图片顺序计数偏移,其中,针对  
第一部分识别的图片顺序计数偏移是所述多个相应的图片顺序计数偏移中的与所述参考  
图片相关联的相应的图片顺序计数偏移;以及  
使用通过所述多个相应的图片顺序计数偏移标识的多个参考图片来重构所述图片。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器还被配置为通过解析所述比特流以识  
别针对所述图片的一个或多个加权预测标记,来确定加权预测能够被启用。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中,针对所述图片的所述一个或多个加权预测标记包  
括序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述序列参数集加权预测标记和所述图片参数集  
加权预测标记是用于单向预测帧的标记。
6. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述序列参数集加权预测标记和所述图片参数集  
加权预测标记是用于双向预测帧的标记。
7. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述图片参数集加权预测标记是受到所述序列参  
数集加权预测标记约束的。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中,当禁用加权预测时,参考图片语法元素的值将在  
所述第二图片的图片顺序计数值与参考图片列表中的针对所述第二参考图片的先前参考  
图片条目之间的绝对差指定为用信号传送的值加一。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述参考图片与第一权重集合相关联,并且所述  
图片与不同于所述第一权重集合的第二权重集合相关联;  
其中,所述参考图片具有与所述图片不同的大小;并且  
其中,所述参考图片被用信号传送为具有等于零的图片顺序计数最低有效位值的短期

参考图片。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述图片是非瞬时解码刷新(非IDR)图片。

11. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器被配置为:

根据所述比特流来确定针对所述参考图片的层标识符,所述层标识符指示用于层间预测的层索引的层;并且

其中,当所述层标识符不同于当前层标识符时,所述零值图片顺序计数偏移是通过根据针对所述参考图片的图片顺序计数未被用信号传送而推断零值来识别的。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置包括移动设备,所述移动设备具有耦合到所述处理器的照相机以及用于捕获和存储所述图片的所述存储器。

13. 根据权利要求1所述的装置,还包括显示器。

14. 一种用于对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:

从比特流中获得第一图片的至少一部分;

根据所述比特流来确定针对所述第一图片的一部分启用加权预测;

根据所述比特流来确定与所述第一图片的一部分相关联的图片顺序计数偏移,其中,零值图片顺序计数偏移指示相同的参考图片正被用于具有不同权重的预测;

基于所述确定针对所述第一图片的一部分启用加权预测,使用通过所述图片顺序计数偏移标识的所述参考图片的至少一部分来重构所述第一图片的至少一部分;

获得在所述比特流中包括的第二图片的至少一部分;

根据所述比特流来确定针对所述第二图片的一部分禁用加权预测;

通过基于针对所述第二图片的一部分禁用所述加权预测来将所述比特流的指示针对第二参考图片的第二图片顺序计数偏移的第二语法元素的经重构的值生成为用信号传送的值加1,来解析所述第二语法元素;以及

使用所述第二语法元素的所述经重构的值来重构所述第二图片的一部分。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

从所述比特流中获得所述图片的多个部分,所述多个部分包括使用通过所述零值图片顺序计数偏移标识的所述参考图片来重构的所述图片的至少一部分;

识别针对所述图片的所述多个部分的多个相应的图片顺序计数偏移,其中,所述零值图片顺序计数偏移是所述多个相应的图片顺序计数偏移中的针对所述图片的相应的图片顺序计数偏移;以及

使用通过所述多个相应的图片顺序计数偏移标识的多个参考图片来重构所述图片。

16. 根据权利要求14所述的方法,还包括:通过解析所述比特流以识别针对所述图片的一个或多个加权预测标记,来确定启用加权预测。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,针对所述图片的所述一个或多个加权预测标记包括序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述序列参数集加权预测标记和所述图片参数集加权预测标记是用于单向预测帧的标记。

19. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述序列参数集加权预测标记和所述图片参数集加权预测标记是用于双向预测帧的标记。

20. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述图片参数集加权预测标记是受到所述序列

参数集加权预测标记约束的。

21. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 当禁用加权预测时, 参考图片语法元素的值将在所述第二图片的图片顺序计数值与参考图片列表中的针对所述第二参考图片的先前参考图片条目之间的绝对差指定为所述用信号传送的值加一。

22. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述参考图片与第一权重集合相关联, 并且所述图片与不同于所述第一权重集合的第二权重集合相关联;

其中, 所述参考图片具有与所述图片不同的大小; 以及

其中, 所述参考图片被用信号传送为具有等于零的图片顺序计数最低有效位值的短期参考图片。

23. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述图片是非瞬时解码刷新 (非IDR) 图片。

24. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述图片的至少一部分是切片。

25. 根据权利要求14所述的方法, 还包括:

根据所述比特流来确定针对所述参考图片的层标识符, 所述层标识符指示用于层间预测的层索引的层; 以及

其中, 当所述层标识符不同于当前层标识符时, 所述零值图片顺序计数偏移是通过根据针对所述参考图片的图片顺序计数未被用信号传送而推断零值来识别的。

26. 一种用于对视频数据进行编码的装置, 所述装置包括:

存储器; 以及

处理器, 其在电路中实现并且被配置为:

识别第一图片的至少一部分;

将加权预测选择为针对所述第一图片的一部分来启用;

识别针对所述第一图片的一部分的参考图片;

基于确定针对所述第一图片的一部分启用加权预测, 生成用于指示来自参考图片列表的所述参考图片的图片顺序计数偏移, 其中, 零值图片顺序计数偏移指示相同的参考图片正被用于具有不同权重的预测;

识别第二图片的至少一部分;

将加权预测选择为针对所述第二图片的一部分来禁用;

识别针对所述第二图片的一部分的第二参考图片;

生成用于指示来自参考图片列表的所述第二参考图片的图片顺序计数偏移;

生成基于针对所述第二图片禁用所述加权预测来指示针对所述第二参考图片的图片顺序计数偏移减一的第二语法元素; 以及

生成比特流, 所述比特流包括所述第一图片的一部分以及与所述第一图片的一部分相关联的所述图片顺序计数偏移、所述第二图片的一部分和所述第二语法元素。

27. 一种用于对视频数据进行编码的方法, 所述方法包括:

识别第一图片的至少一部分;

选择加权预测为针对所述第一图片的一部分来启用;

识别针对所述第一图片的一部分的参考图片;

基于确定针对所述第一图片的一部分启用加权预测, 生成用于指示来自参考图片列表的所述参考图片的图片顺序计数偏移, 其中, 零值图片顺序计数偏移指示相同的参考图片

正被用于具有不同权重的预测；

识别第二图片的至少一部分；

将加权预测选择为针对所述第二图片的一部分来禁用；

识别针对所述第二图片的一部分的第二参考图片；

生成用于指示来自参考图片列表的所述第二参考图片的图片顺序计数偏移；

生成基于针对所述第二图片禁用所述加权预测来指示针对所述第二参考图片的图片顺序计数偏移减一的第二语法元素；以及

生成比特流,所述比特流包括所述第一图片的一部分以及与所述第一图片的一部分相关联的所述图片顺序计数偏移、所述第二图片的一部分和所述第二语法元素。

## 相同的图片顺序计数 (POC) 编号用于可缩放性支持

[0001] 本申请是申请日为2020年6月2日、申请号为202080043476.7、名称为“相同的图片顺序计数 (POC) 编号用于可缩放性支持”的申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本申请与视频译码相关。更具体地,本申请涉及提供针对视频译码系统的可缩放性支持的系统、方法和计算机可读介质。

### 背景技术

[0003] 许多设备和系统允许视频数据被处理和输出用于消费。数字视频数据包括大量数据,以满足消费者和视频提供者的需求。例如,视频数据的消费者期望具有高保真度、分辨率、帧率等的最高质量的视频。结果,为了满足这些需求所要求的大量的视频数据为处理和存储视频数据的通信网络和设备带来了负担。

[0004] 各种视频译码技术可以用于压缩视频数据。视频译码是根据一种或多种视频译码标准来执行的。例如,视频译码标准包括通用视频译码 (VVC)、高效率视频译码 (HEVC)、高级视频译码 (AVC)、运动图像专家组 (MPEG) 译码以及其它。视频译码可以利用预测方法(例如,帧间预测、帧内预测等),预测方法利用在视频图像或序列中存在的冗余。视频译码技术的重要目标是将视频数据压缩为使用较低比特率的形式,同时避免对视频质量的降级或使视频质量的降级最小化。随着不断发展的视频服务变得可用,需要具有更好的译码效率的编码技术。

### 发明内容

[0005] 本文描述用于改进的视频处理的系统和方法。数字视频数据包括大量的数据以满足消费者和视频提供者的需求,这为处理和存储视频数据的通信网络和设备带来了负担。视频处理的一些示例使用利用预测的视频压缩技术来高效地编码和解码视频数据。例如,可以将预测确定为在正被编码的块与预测块中的像素值之间的差。预测误差还可以称为残差。视频编码器还可以将变换应用于预测误差(例如,离散余弦变换 (DCT) 或其它适当的变换),以生成变换系数。在变换之后,视频编码器可以对变换系数进行量化。经量化的变换系数和运动矢量可以是使用语法元素来表示的,以及连同控制信息一起形成视频序列的译码表示。在一些实例中,视频编码器可以对语法元素进行熵译码,从而进一步减少对于它们的表示所需要的比特的数量。

[0006] 在一些示例中,预测可以使用在与正被分析的帧相同的层中的参考帧。这样的预测可以包括相同帧的具有不同大小或分辨率的副本。在一些这样的示例中,参考帧可以是在参考列表内标识的,以及使用图片顺序计数偏移值来引用的。对于加权预测,在与正被编码或解码的帧相同的层内的示例参考帧可以是利用零值图片顺序计数偏移来引用的。在一些这样的示例中,当不使用加权预测时,编码器或解码器可以将图片顺序计数偏移值解译为从用信号传送的值加或减1。这样的操作通过减少信令以及提供用于识别和使用参考帧

的操作的高效处理来提高网络和编码或解码设备的效率。

[0007] 在一个说明性示例中,提供一种用于对视频数据进行解码的装置。所述装置包括:存储器;以及在电路中实现的处理器。所述处理器被配置为:获得在比特流中包括的图像的至少一部分。所述处理器还被配置为:根据比特流来确定针对图像的至少一部分启用加权预测;以及基于确定针对图像的至少一部分启用加权预测,识别用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。所述处理器还被配置为:使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片的至少一部分来重构图像的至少一部分。

[0008] 在另一示例中,提供一种用于对视频数据进行处理的方法。所述方法包括:从比特流中获得图像的至少一部分。所述方法还包括:根据比特流来确定针对图像的一部分启用加权预测。所述方法还包括:基于确定针对图像的一部分启用加权预测,识别用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。所述方法还包括:使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片的至少一部分来重构图像的至少一部分。

[0009] 在另一示例中,一种计算机可读存储介质,其存储指令,指令当被执行时使得用于对视频数据进行解码的设备的一个或多个处理器进行以下操作:获得在比特流中包括的图像的至少一部分;根据比特流来确定针对图像的至少一部分启用加权预测;基于确定针对图像的至少一部分启用加权预测,识别用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移;以及使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片的至少一部分来重构图像的至少一部分。

[0010] 在另一示例中,提供一种用于对视频数据进行解码的装置。所述装置包括:用于获得在比特流中包括的图像的至少一部分的单元;用于根据比特流来确定针对图像的至少一部分启用加权预测的单元;基于确定针对图像的至少一部分启用加权预测,用于识别用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移的单元;以及用于使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片的至少一部分来重构图像的至少一部分的单元。

[0011] 在一些情况下,上文描述的方法、装置和计算机可读存储介质包括:从比特流中获得图像的多个部分,多个部分包括使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片来重构的图像的至少一部分;识别针对图像的多个部分的多个相应的图片顺序计数偏移,其中,零值图片顺序计数偏移是多个相应的图片顺序计数偏移中的与参考图片相关联的相应的图片顺序计数偏移;以及使用通过多个相应的图片顺序计数偏移标识的多个参考图片来重构图像。

[0012] 在一些情况下,上文描述的方法、装置和计算机可读存储介质包括:通过解析比特流以识别针对图像的一个或多个加权预测标记来确定启用加权预测。在一些情况下,针对图像的一部分的一个或多个加权预测标记包括序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记。在一些情况下,序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记是用于单向预测帧的标记。在一些情况下,序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记是用于双向预测帧的标记。在一些情况下,图片参数集加权预测标记是受到序列参数集加权预测标记约束的。

[0013] 在一些情况下,上文描述的方法、装置和计算机可读存储介质包括:获得在比特流中包括的第二图像的至少一部分;根据比特流来确定针对第二图像的一部分禁用加权预测;以及基于确定针对第二图像的至少一部分禁用加权预测,来确定不允许第二零值图片

顺序计数偏移为指示来自参考图片列表的针对第二图片的一部分的第二参考图片。

[0014] 在一些情况下,上文描述的方法、装置和计算机可读存储介质包括:基于确定不允许第二零值图片顺序计数偏移,通过基于针对第二图片禁用加权预测来将比特流的指示针对第二参考图片的图片顺序计数偏移的语法元素的值重构为用信号传送的值加1,来解析语法元素;以及使用语法元素的经重构的值来重构第二图片。

[0015] 在一些情况下,当禁用加权预测时,参考图片语法元素的值将在第二图片的图片顺序计数值与参考图片列表中的针对第二参考图片的先前参考图片条目之间的绝对差指定为值加一。

[0016] 在一些情况下,参考图片与第一权重集合相关联,并且图片与不同于第一权重集合的第二权重集合相关联。在一些情况下,参考图片具有与图片不同的大小。在一些情况下,参考图片被用信号传送为具有等于零的图片顺序计数最低有效位值的短期参考图片。在一些情况下,图片是非瞬时解码刷新(非IDR)图片。在一些情况下,图片的至少一部分是切片。切片可以包括图片的多个块。在一些情况下,图片的至少一部分是图片的块(例如,译码树单元(CTU)、宏块、译码单元或块、预测单元或块、或图片的其它类型的块)。

[0017] 在一些情况下,上文描述的方法、装置和计算机可读存储介质包括:根据比特流来确定针对参考图片的层标识符,层标识符指示用于层间预测的层索引的层。在一些示例中,当层标识符不同于当前层标识符时,零值图片顺序计数偏移是通过根据针对参考图片的图片顺序计数未被用信号传送而推断零值来识别的。

[0018] 在另一说明性示例中,提供一种用于对视频数据进行编码的装置。所述装置包括:存储器;以及处理器,其在电路中实现并且被配置为:识别图片的至少一部分。所述处理器还被配置为:将加权预测选择为针对图片的一部分来启用。所述处理器还被配置为:识别针对图片的一部分的参考图片;以及生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。所述处理器还被配置为:生成比特流,比特流包括图片的一部分以及与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。

[0019] 在另一示例中,提供一种用于对视频数据进行编码的方法。所述方法包括:识别图片的至少一部分。所述方法包括:确定加权预测被选择为针对图片的一部分来启用。所述方法包括:识别针对图片的一部分的参考图片;以及生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。所述方法还包括:生成比特流,其中比特流包括图片的一部分以及如与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。

[0020] 在另一说明性示例中,一种计算机可读存储介质,其存储指令,指令当被执行时使得用于对视频数据进行编码的设备的一个或多个处理器进行以下操作:识别图片的至少一部分;将加权预测选择为针对图片的一部分来启用;识别针对图片的一部分的参考图片;生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移;以及生成比特流,比特流包括图片的一部分以及如与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。

[0021] 在另一说明性示例中,提供一种用于对视频数据进行编码的装置。所述装置包括:用于识别图片的至少一部分的单元;用于将加权预测选择为针对图片的一部分来启用的单元;用于识别针对图片的一部分的参考图片的单元;用于生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移的单元;以及用于生成比特流的单元,比特流包括图片的一部分以及如与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。



[0022] 在另一示例中,提供一种用于对视频数据进行编码的方法。所述方法包括:识别图片的至少一部分。所述方法包括:确定加权预测被选择为针对图片的一部分来启用。所述方法包括:识别针对图片的一部分的参考图片;以及生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。所述方法还包括:生成比特流,其中比特流包括图片的一部分以及如与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。

[0023] 在一些方面中,用于对视频数据进行解码的装置和/或用于对视频数据进行编码的装置包括照相机、移动设备(例如,移动电话或所谓的“智能电话”或其它移动设备)、可穿戴设备、扩展现实设备(例如,虚拟现实(VR)设备、增强现实(AR)设备,或混合现实(MR)设备)、个人计算机、膝上型计算机、服务器计算机或其它设备。在一些方面中,用于对视频数据进行解码的装置和/或用于对视频数据进行编码的装置包括用于捕获一个或多个图像的照相机或多个相机。在一些方面中,用于对视频数据进行解码的装置和/或用于对视频数据进行编码的装置包括用于显示一个或多个图像、通知和/或其它可显示数据的显示器。

[0024] 上文描述的与所述方法、装置和计算机可读介质中的任何一项相关的方面可以是单独地使用的或以任何适当的组合来使用的。

[0025] 本发明内容并不旨在标识所要求保护的的主题的关键或必要特征,也不旨在单独地用于确定所要求保护的的主题的范围。通过参考本专利的整个说明书的适当部分、任何或所有附图以及每个权利要求,应当理解本主题。

[0026] 在参考以下说明书、权利要求书和附图之后,前述内容连同其它特征和实施例将变得更加显而易见。

## 附图说明

[0027] 本申请的说明性示例是在下文中参考以下附图来详细地描述的:

[0028] 图1是示出根据一些示例的编码设备和解码设备的示例的方框图。

[0029] 图2是示出用于执行本公开内容的技术的滤波器单元的示例实现方式的示意图。

[0030] 图3是示出根据一些示例的具有不同图片顺序计数(POC)的多个存取单元(AU)的示例的示意图。

[0031] 图4是示出根据本文所描述的各个示例的示例方法的流程图。

[0032] 图5是示出根据本文所描述的各个示例的示例方法的流程图。

[0033] 图6是示出根据一些示例的示例视频编码设备的方框图。

[0034] 图7是示出根据一些示例的示例视频解码设备的方框图。

## 具体实施方式

[0035] 下文提供本公开内容的某些方面和示例。如对于本领域技术人员而言将显而易见的,这些方面和示例中的一些内容可以是独立地应用的,以及它们中的一些内容可以是相结合地应用的。在以下描述中,出于解释的目的,阐述具体细节以便提供对本申请的示例的透彻理解。然而,将显而易见的是,在没有这些具体细节的情况下可以实施各个示例。附图和描述并不旨在是限制性的。

[0036] 随后发生的描述仅提供示例性示例,以及并不旨在限制本公开内容的范围、适用性或配置。确切而言,对示例性示例的随后发生的描述将向本领域技术人员提供用于实现

示例性示例的使成为可能的描述。应当理解的是,在不背离如在所附的权利要求书中阐述的本申请的精神和范围的情况下,可以对元素的功能和布置进行各种改变。

[0037] 视频译码设备实现视频压缩技术以有效地对视频数据进行编码和解码。视频压缩技术可以包括应用不同的预测模式,包括空间预测(例如,帧内预测(intra-frame prediction)或帧内预测(intra-prediction))、时间预测(例如,帧间预测(inter-frame prediction)或帧间预测(inter-prediction))、层间预测(跨越视频数据的不同层)、和/或用于减少或去除在视频序列中固有的冗余的其它预测技术。视频编码器可以将原始视频序列的每个图片分割为多个矩形区域,所述矩形区域称为视频块或译码单元(下文将更加详细地描述的)。这些视频块可以是使用特定的预测模式来编码的。

[0038] 视频块可以以一种或多种方式划分为一组或多组较小的块。块可以包括译码树块、预测块、变换块和/或其它适当的块。除非另外指定,否则通常对“块”的引用可以指的是这样的视频块(例如,如本领域普通技术人员将理解的,译码树块、译码块、预测块、变换块、或其它合适的块或子块)。进一步地,这些块中的每个块在本文中还可以互换地称为“单元”(例如,译码树单元(CTU)、译码单元、预测单元(PU)、变换单元(TU)等)。在一些情况下,单元可以指示在比特流中编码的译码逻辑单元,而块可以指示视频帧缓冲区中的、过程所针对于的一部分。

[0039] 对于帧间预测模式,视频编码器可以在位于另一时间位置的帧(或图片)(其称为参考帧或参考图片)中搜索与正被编码的块相似的块。视频编码器可以将搜索限制为距要被编码的块的某个空间位移。在一些系统中,最佳匹配是使用包括水平位移分量和垂直位移分量的二维(2D)运动矢量来定位的。对于帧内预测模式,视频编码器可以基于来自在同一图片内的先前编码的相邻块的数据使用空间预测技术来形成预测块。

[0040] 视频编码器可以确定预测误差。例如,预测可以被确定为在正被编码的块中的像素值与预测块中的像素值之间的差。预测误差还可以称为残差。视频编码器还可以将变换应用于预测误差(例如,离散余弦变换(DCT)或其它适当的变换),以生成变换系数。在变换之后,视频编码器可以对变换系数进行量化。在一些示例中,经量化的变换系数和运动矢量可以是使用语法元素来表示的,以及连同控制信息一起形成视频序列的译码表示。在一些实例中,视频编码器可以对语法元素进行熵译码,从而进一步减少用于其表示的比特的数量。

[0041] 视频解码器可以使用上文所讨论的语法元素和控制信息来构造用于对当前帧进行解码的预测数据(例如,预测块)。例如,视频解码器可以将预测块和经压缩的预测误差相加。视频解码器可以通过使用量化系数对变换基函数进行加权来确定经压缩的预测误差。在经重构的帧与原始帧之间的差称为重构误差。

[0042] 如上文所提到的,参考图片可以是在执行帧间预测时使用的。为了识别参考图片,可以使用图片顺序计数(POC)偏移值或“增量POC”值。POC值基于在用于所选择的图片的图片顺序计数值与用于先前图片或原始图片的图片顺序计数值之间的差(例如,偏移或增量)来标识所选择的图片。一些参考图片可以具有等于零的增量POC值,比如当多个参考图片具有相同的POC值时(例如,相同图片被多次用作为参考)。例如,零增量POC值可以是与加权预测一起使用的。然而,在一些示例中,当禁用加权预测时,可以不使用零增量POC值。用信号传送非零增量POC值使用额外的比特,这在增量POC值通常是相同的非零值时可能浪费资

源。

[0043] 本文描述可以通过以下操作来降低用于用信号传送经编码的视频数据的比特率的系统和技术:确定何时启用或禁用相关模式(例如,加权预测)以及基于该确定来对用信号传送的增量POC值进行解译。在一些示例中,标记用于确定当前模式,比如用于指示启用加权预测的加权预测标记。在这样的示例中,当启用加权预测时,用信号传送的为零的增量POC值可以用作用于重构图片的实际增量POC。当禁用加权预测时,可以修改用信号传送的为零的增量POC以确定实际(非零)增量POC值。如上文所描述的,这样的实现方式可以通过降低用于图像信令的比特率而不降低图像质量来改进系统的操作。

[0044] 本文所描述的技术可以应用于现有的视频编解码器(例如,高效率视频译码(HEVC)、高级视频译码(AVC)、或其它适当的现有视频编解码器)中的任何视频编解码器,和/或可以是用于正在开发的任何视频译码标准和/或将来的视频译码标准的高效译码工具,比如例如通用视频译码(VVC)、联合探索模型(JEM)和/或正在开发或要被开发的其它视频译码标准。虽然本文所描述的示例提供使用JEM模型、VVC、HEVC标准和/或其扩展的示例,但是本文所描述的技术和系统也可以适用于其它译码标准。因此,虽然本文所描述的技术和系统可以是参考特定视频译码标准来描述的,但是本领域普通技术人员将明白的是,不应当将描述解释为仅应用于该特定标准。

[0045] 图1是示出包括编码设备104和解码设备112的系统100的示例的方框图。编码设备104可以是源设备的一部分,以及解码设备112可以是接收设备的一部分。源设备和/或接收设备可以包括电子设备,比如移动的或静止的电话手机(例如,智能电话、蜂窝电话等)、台式计算机、膝上型计算机或笔记本电脑、平板计算机、机顶盒、电视机、照相机、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频串流设备、互联网协议(IP)照相机、或任何其它适当的电子设备。在一些示例中,源设备和接收设备可以包括用于无线通信的一个或多个无线收发机。本文所描述的译码技术适用于在各种多媒体应用中的视频译码,包括串流视频传输(例如,通过互联网)、电视广播或传输、对数字视频的编码用于存储在数据存储介质上、对存储在数据存储介质上的数字视频的解码、或其它应用。在一些示例中,系统100可以支持单向或双向视频传输,以支持比如视频会议、视频串流、视频回放、视频广播、游戏和/或视频电话的应用。

[0046] 编码设备104(或编码器)可以用于使用视频译码标准或协议来对视频数据进行编码,以生成经编码的视频比特流。视频译码标准的示例包括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、ITU-T H.264(还称为ISO/IEC MPEG-4AVC)(包括其可缩放视频译码(SVC)和多视图视频译码(MVC)扩展)、以及HEVC或ITU-T H.265。存在对于处理多层视频译码的HEVC的各种扩展,包括范围和屏幕内容译码扩展、3D视频译码(3D-HEVC)和多视图扩展(MV-HEVC)和可缩放扩展(SHVC)。由联合探索视频团队(JVET)正在开发的新的视频译码标准称为通用视频译码(VVC)。

[0047] 参考图1,视频源102可以将视频数据提供给编码设备104。视频源102可以是源设备的一部分,或者可以是除了源设备之外的设备的一部分。视频源102可以包括视频捕获设备(例如,摄像机、照相电话、视频电话等)、包含所存储的视频的视频存档、用于提供视频数据的视频服务器或内容提供者、从视频服务器或内容提供者接收视频的视频馈送接口、用

于生成计算机图形视频数据的计算机图形系统、这样的源的组合、或任何其它适当的视频源。

[0048] 来自视频源102的视频数据可以包括一个或多个输入图片。图片还可以称为“帧”。图片或帧是静止图像,其在一些情况下是视频的一部分。在一些示例中,来自视频源102的数据可以是不作为视频的一部分的静止图像。在HEVC、VVC和其它视频译码规范中,视频序列可以包括一系列图片。图片可以包括三个样本阵列,表示为 $S_L$ 、 $S_{Cb}$ 和 $S_{Cr}$ 。 $S_L$ 是亮度样本的二维阵列, $S_{Cb}$ 是Cb色度样本的二维阵列,以及 $S_{Cr}$ 是Cr色度样本的二维阵列。色度(chrominance)样本在本文中还可以称为“色度(chroma)”样本。像素可以指的是在包括亮度分量、Cb分量和Cr分量的图片内的位置。在其它实例中,图片可以是单色的,以及可以仅包括亮度样本的阵列。

[0049] 编码设备104的编码器引擎106(或编码器)对视频数据进行编码,以生成经编码的视频比特流。在一些示例中,经编码的视频比特流(或“视频比特流”或“比特流”)是一系列的一个或多个经译码的视频序列。经译码的视频序列(CVS)包括一系列存取单元(AU),所述一系列存取单元从在基本层中具有随机存取点图片以及具有某些属性的AU开始,直到在基本层中具有随机存取点图片以及具有某些属性的下一个AU以及不包括该下一个AU。AU包括一个或多个经译码的图片以及与共享相同输出时间的经译码的图片相对应的控制信息。图片的经译码的切片是在比特流级别封装为数据单元的,该数据单元称为网络抽象层(NAL)单元。例如,HEVC视频比特流可以包括一个或多个CVS,所述CVS包括NAL单元。NAL单元中的每个NAL单元具有NAL单元报头。

[0050] 编码器引擎106通过将每个图片分割为多个切片来生成图片的译码表示。切片是独立于其它切片的,使得切片中的信息是在不依赖于在同一图片内的其它切片的数据的情况下进行译码的。然后将切片分割为亮度样本和色度样本的译码树块(CTB)。亮度样本的CTB和色度样本的一个或多个CTB连同用于样本的语法一起称为译码树单元(CTU)。CTU是用于HEVC编码的基本处理单元。CTU可以被拆分为不同大小的多个译码单元(CU)。CU包含称为译码块(CB)的亮度和色度样本阵列。

[0051] 亮度和色度CB可以进一步拆分为预测块(PB)。PB是亮度分量或色度分量的样本的块,其使用相同的运动参数来进行帧间预测或块内复制预测(当可用或被启用用于使用时)。亮度PB和一个或多个色度PB连同相关联的语法形成预测单元(PU)。对于帧间预测,运动参数集(例如,一个或多个运动矢量、参考索引等)是在针对每个PU的比特流中用信号传送的,以及用于对亮度PB和一个或多个色度PB的帧间预测。运动参数还可以称为运动信息。CB还可以分割为一个或多个变换块(TB)。TB表示色彩分量的对其应用相同的二维变换用于对预测残差信号进行译码的样本的正方形块。变换单元(TU)表示亮度和色度样本的TB以及相应的语法元素。

[0052] CU的大小对应于译码模式的大小,以及在形状上可以是正方形。例如,CU的大小可以是8x 8样本、16x 16样本、32x 32样本、64x 64样本、或高达相应的CTU的大小的任何其它适当的大小。短语“N x N”在本文中用于指代视频块在垂直和水平维度方面的像素尺寸(例如,8个像素x 8个像素)。在块中的像素可以是按行和列来排列的。在一些示例中,块在水平方向上可以不具有与垂直方向上相同数量的像素。与CU相关联的语法数据可以描述例如将CU分割为一个或多个PU。分割模式可以在CU是经帧内预测模式编码的还是经帧间预测模式

编码的之间而不同。PU可以在形状上分割为非正方形。

[0053] 根据HEVC标准,变换可以是使用TU来执行的,如上文所描述的。对于不同的CU,TU可以不同。TU可以是基于在给定的CU内的PU的大小来设定大小的。TU可以是与PU相同的大小或者小于PU。在一些示例中,与CU相对应的残差样本可以是使用称为残差二叉树(RQT)的二叉树结构来细分为更小的单元的。RQT的叶节点可以对应于TU。与TU相关联的像素差值可以被变换以产生变换系数。变换系数然后可以由编码器引擎106来进行量化的。

[0054] 一旦视频数据的图片分割为CU,编码器引擎106就使用预测模式来预测每个PU。预测单元或预测块然后被从原始视频数据中减去,以获得残差(下文描述的)。对于每个CU,预测模式可以是使用语法数据在比特流内用信号传送的。预测模式可以包括帧内预测(或图片内预测)或帧间预测(或图片间预测)。对于是使用图片间预测还是使用图片内预测来对图片区域进行译码的决定可以例如在CU级别做出的。

[0055] 图片内预测利用在图片内的空间上相邻的样本之间的相关性。例如,使用帧内预测,每个PU是使用例如以下各项来从相同图片中的相邻图像数据进行预测的:使用DC预测以找到针对PU的平均值,使用平面预测以使平面表面适配PU,使用方向预测来从相邻数据进行推断,或者使用任何其它适当类型的预测。

[0056] 图片间预测使用在图片之间的时间相关性,以便推导针对图像样本块的运动补偿预测。使用平移运动模型,块在先前解码的图片(参考图片)中的位置是通过运动矢量( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ )来表示的,其中 $\Delta x$ 指定参考块相对于当前块的位置的水平位移,以及 $\Delta y$ 指定参考块相对于当前块的位置的垂直位移。在一些情况下,运动矢量( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ )可以是整数样本精确度(还称为整数精确度),在这样的情况下,运动矢量指向参考帧的整数像素网格(或整数像素采样网格)。在一些情况下,运动矢量( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ )可以具有分数样本精确度(还称为分数像素精确度或非整数精确度),以更加准确地捕获基础对象的运动,而不受限于参考帧的整数像素网格。运动矢量的精确度可以通过运动矢量的量化水平来表达的。例如,量化水平可以是整数精确度(例如,1像素)或分数像素精确度(例如,1/4像素、1/2像素或其它子像素的值)。当相应的运动矢量具有分数样本精确度时,将插值应用在参考图片上以推导预测信号。例如,在整数位置处可用的样本可以被滤波(例如,使用一个或多个插值滤波器)以估计在分数位置处的值。先前经解码的参考图片是通过对于参考图片列表的参考索引(refIdx)来指示的。运动矢量和参考索引可以称为运动参数。可以执行两种图片间预测,包括单向预测和双向预测。

[0057] 在使用双向预测进行帧间预测的情况下,使用两个运动参数集( $\Delta x_0$ ,  $\Delta y_0$ , refIdx<sub>0</sub>以及 $\Delta x_1$ ,  $\Delta y_1$ , refIdx<sub>1</sub>)来生成两个运动补偿预测(来自同一参考图片或可能来自不同的参考图片)。例如,在双向预测的情况下,每个预测块使用两个运动补偿预测信号,以及生成B个预测单元。然后,将两个运动补偿预测进行组合以获得最终的运动补偿预测。例如,两个运动补偿预测可以通过进行平均来组合的。在另一示例中,可以使用加权预测,在这种情况下,可以将不同的权重应用于每个运动补偿预测。可以在双向预测中使用的参考图片被存储在两个单独的列表中,表示为列表0和列表1。运动参数可以是在编码器处使用运动估计过程来推导的。

[0058] 在使用单向预测进行帧间预测的情况下,使用一个运动参数集( $\Delta x_0$ ,  $\Delta y_0$ , refIdx<sub>0</sub>)来从参考图片生成运动补偿预测。例如,在单向预测的情况下,每个预测块最多使

用一个运动补偿预测信号,以及生成P个预测单元。

[0059] PU可以包括与预测过程相关的数据(例如,运动参数或其它适当的数据)。例如,当PU是使用帧内预测来编码时,PU可以包括用于描述针对PU的帧内预测模式的数据。作为另一示例,当PU是使用帧间预测来编码时,PU可以包括用于定义针对PU的运动矢量的数据。用于定义针对PU的运动矢量的数据可以描述例如运动矢量的水平分量( $\Delta x$ )、运动矢量的垂直分量( $\Delta y$ )、针对运动矢量的分辨率(例如,整数精度、四分之一像素精度、或八分之一像素精度)、运动矢量所指向的参考图片、参考索引、针对运动矢量的参考图片列表(例如,列表0、列表1或列表C)、或其任何组合。

[0060] 编码设备104然后可以执行变换和量化。例如,在预测之后,编码器引擎106可以计算与PU相对应的残差值。残差值可以包括在正被译码的当前像素块(PU)与用于预测当前块的预测块(例如,当前块的预测版本)之间的像素差值。例如,在生成预测块(例如,使用帧间预测或帧内预测)之后,编码器引擎106可以通过从当前块中减去由预测单元产生的预测块,来生成残差块。残差块包括像素差值集合,其对在当前块的像素值与预测块的像素值之间的差进行量化。在一些示例中,残差块可以是以二维块格式(例如,像素值的二维矩阵或阵列)来表示的。在这样的示例中,残差块是像素值的二维表示。

[0061] 在执行预测之后可能剩余的任何残差数据是使用块变换来进行变换的,这可以是基于离散余弦变换、离散正弦变换、整数变换、小波变换、其它适当的变换函数、或其任何组合。在一些情况下,一个或多个块变换(例如,大小 $32 \times 32$ 、 $16 \times 16$ 、 $8 \times 8$ 、 $4 \times 4$ 或其它适当的大小)可以应用于在每个CU中的残差数据。在一些示例中,TU可以用于由编码器引擎106实现的变换和量化过程。具有一个或多个PU的给定的CU还可以包括一个或多个TU。如下文进一步详细描述的,残差值可以是使用块变换来被变换为变换系数的,以及然后可以是使用TU来进行量化和扫描的,以产生用于熵译码的序列化变换系数。

[0062] 在一些示例中,在使用CU的PU进行帧内预测或帧间预测译码之后,编码器引擎106可以计算针对CU的TU的残差数据。PU可以包括在空间域(或像素域)中的像素数据。在应用块变换之后,TU可以包括在变换域中的系数。如前所提到的,残差数据可以对应于在未被编码的图片的像素与对应于PU的预测值之间的像素差值。编码器引擎106可以形成包括针对CU的残差数据的TU,以及然后可以对TU进行变换以产生针对CU的变换系数。

[0063] 编码器引擎106可以执行对变换系数的量化。量化通过对变换系数进行量化来提供进一步的压缩,以减少用于表示系数的数据的量。例如,量化可以减小与系数中的一些系数或所有系数相关联的比特深度。在一个示例中,具有n比特值的系数可以在量化期间向下舍入为m比特值,其中n大于m。

[0064] 一旦执行量化,经译码的视频比特流就包括经量化的变换系数、预测信息(例如,预测模式、运动矢量、块矢量等)、分割信息以及任何其它适当的数据,比如其它语法数据。经译码的视频比特流的不同元素然后可以由编码器引擎106进行熵编码。在一些示例中,编码器引擎106可以利用预定义的扫描顺序来扫描经量化的变换系数,以产生可以被熵编码的序列化矢量。在一些示例中,编码器引擎106可以执行自适应扫描。在扫描经量化的变换系数以形成矢量(例如,一维矢量)之后,编码器引擎106可以对该矢量进行熵编码。例如,编码器引擎106可以使用上下文自适应可变长度译码、上下文自适应二进制算术译码、基于语法的上下文自适应二进制算术译码、概率区间分割熵译码或另一适当的熵编码技术。

[0065] 编码设备104的输出110可以在通信链路120上将构成经编码的视频比特流数据的NAL单元发送给接收设备的解码设备112。解码设备112的输入114可以接收NAL单元。通信链路120可以包括由无线网络、有线网络或有线网络和无线网络的组合提供的信道。无线网络可以包括任何无线接口或无线接口的组合,以及可以包括任何适当的无线网络(例如,互联网或其它广域网、基于分组的网络、WiFi™、射频(RF)、UWB、WiFi直连、蜂窝、长期演进(LTE)、WiMax™等)。有线网络可以包括任何有线接口(例如,光纤、以太网、电力线以太网、同轴电缆上的以太网、数字信号线(DSL)等)。有线和/或无线网络可以是使用各种装置(比如基站、路由器、接入点、桥接器、网关、交换机等)来实现的。经编码的视频比特流数据可以是根据比如无线通信协议的通信标准来调制的,以及被发送给接收设备。

[0066] 在一些示例中,编码设备104可以将经编码的视频比特流数据存储在存储空间108中。输出110可以从编码器引擎106或从存储空间108取回经编码的视频比特流数据。存储空间108可以包括各种分布式或本地存取的数据存储介质中的任何一种。例如,存储空间108可以包括硬盘驱动器、存储盘、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。存储空间108还可以包括用于存储用于在帧间预测时使用的参考图片的解码图片缓冲区(DPB)。

[0067] 编码器引擎106和解码器引擎116(下文更详细地描述的)可以被配置为根据VVC进行操作。根据VVC,视频译码器(比如编码器引擎106和/或解码器引擎116)将图片分割为多个译码树单元(CTU)。视频译码器可以根据树结构(比如四叉树-二叉树(QTBT)结构或多类型树(MTT)结构)分割CTU。QTBT结构去除多种分割类型的概念,比如在HEVC的CU、PU和TU之间的区分。QTBT结构包括两个级别,包括根据四叉树分割来分割的第一级、以及根据二叉树分割来分割的第二级。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)。

[0068] 在MTT分割结构中,块可以是使用四叉树分割、二叉树分割以及一种或多种类型的三叉树分割来进行分割的。三叉树分割是在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。在MTT中的分割类型(例如,四叉树、二叉树和三叉树)可以是对称的或不对称的。

[0069] 在一些示例中,视频译码器可以使用单个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,视频译码器可以使用两个或更多个QTBT或MTT结构,比如针对亮度分量的一个QTBT或MTT结构以及用于两个色度分量的另一个QTBT或MTT结构(或者用于各自的色度分量的两个QTBT和/或MTT结构)。

[0070] 视频译码器可以被配置为使用根据HEVC的四叉树分割、QTBT分割、MTT分割、或其它分割结构。出于说明性目的,在本文中的描述可以指的是QTBT分割。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。

[0071] 在VVC中,图片可以分割为切片、瓦片(tile)和砖块(brick)。通常,砖块可以是在图片中的特定瓦片内的CTU行的矩形区域。瓦片可以是在图片中的特定瓦片列和特定瓦片行内的CTU的矩形区域。瓦片列是CTU的矩形区域,其具有等于图片的高度的高度以及通过图片参数集中的语法元素指定的宽度。瓦片行是CTU的矩形区域,其具有通过图片参数集中的语法元素指定的高度以及等于图片的宽度的宽度。在一些情况下,瓦片可以分割为多个

砖块,砖块中的每个砖块可以包括在瓦片内的一个或多个CTU行。没有分割为多个砖块的瓦片还称为砖块。然而,作为瓦片的真实子集的砖块不称为瓦片。切片可以是图片的整数个砖块,其唯一地被包含在单个NAL单元中。在一些情况下,切片可以包括一数量的完整的瓦片或者一个瓦片的仅连续序列的完整砖块。

[0072] 解码设备112的输入114接收经编码的视频比特流数据,以及可以将视频比特流数据提供给解码器引擎116,或者提供给存储空间118用于由解码器引擎116稍后使用。解码设备112的输入114接收经编码的视频比特流数据,以及可以将视频比特流数据提供给解码器引擎116,或者提供给存储空间118用于由解码器引擎116稍后使用。例如,存储空间118可以包括用于存储用于在帧间预测时使用的参考图片的DPB。包括解码设备112的接收设备可以经由存储空间108来接收要被解码的经编码的视频数据。经编码的视频数据可以是根据比如无线通信协议的通信标准来进行调制的,以及被发送给接收设备。解码器引擎116可以通过熵解码(例如,使用熵解码器)以及提取构成经编码的视频数据的一个或多个经译码的视频序列的元素,来对经编码的视频比特流数据进行解码。解码器引擎116然后可以重新缩放经编码的视频比特流数据以及对其执行逆变换。残差数据然后被传递到解码器引擎116的预测阶段。解码器引擎116然后预测像素块(例如,PU)。在一些示例中,将预测与逆变换的输出(残差数据)相加。

[0073] 解码设备112可以将经解码的视频输出到视频目的地设备122,视频目的地设备122可以包括用于将经解码的视频数据显示给内容的消费者的显示器或其它输出设备。在一些方面中,视频目的地设备122可以是包括解码设备112的接收设备的一部分。在一些方面中,视频目的地设备122可以是不同于接收设备的单独设备的一部分。

[0074] 编码设备104的具体细节的示例是在下文中参考图6来描述的。解码设备112的具体细节的示例是在下文中参考图7来描述的。

[0075] 如先前所描述的,HEVC比特流包括一组NAL单元,包括VCL NAL单元和非VCL NAL单元。VCL NAL单元包括形成经译码的视频比特流的经译码的图片数据。例如,形成经译码的视频比特流的比特序列存在于VCL NAL单元中。除了其它信息之外,非VCL NAL单元可以包含具有与经编码的视频比特流有关的高级别信息的参数集。例如,参数集可以包括视频参数集(VPS)、序列参数集(SPS)和图片参数集(PPS)。参数集的目标的示例包括比特率效率、错误回弹性以及提供系统层接口。每个切片参考单个有效的PPS、SPS和VPS,以存取解码设备112可以用于对切片进行解码的信息。标识符(ID)可以是针对每个参数集(包括VPSID、SPSID和PPSID)来进行译码。SPS包括SPS ID和VPS ID。PPS包括PPS ID和SPS ID。每个切片报头包括PPS ID。使用ID,活跃参数集可以是针对给定的切片来标识的。

[0076] PPS包括应用于给定的图片中的所有切片的信息。因为如此,在图片中的所有切片参考相同的PPS。不同图片中的切片也可以参考相同的PPS。SPS包括应用于在相同的经译码的视频序列(CVS)或比特流中的所有图片的信息。在SPS中的信息可以不在经译码的视频序列内从图片到图片发生变化。经译码的视频序列中的图片可以使用相同的SPS。VPS包括应用于在经译码的视频序列或比特流内的所有层的信息。VPS包括语法结构,该语法结构具有应用于整个经译码的视频序列的语法元素。在一些示例中,VPS、SPS或PPS可以与经编码的比特流一起在带内发送。在一些示例中,VPS、SPS或PPS可以是在与包含经译码的视频数据的NAL单元分开的传输中带外发送的。



[0077] 视频比特流还可以包括补充增强信息 (SEI) 消息。例如, SEI NAL单元可以是视频比特流的一部分。在一些情况下, SEI消息可能包含不由解码过程使用的信息。例如, SEI消息中的信息对于解码器对比特流的视频图片进行解码而言可能不是必要的, 但是解码器可以使用该信息来改善对图片 (例如, 经解码的输出) 的显示或处理。

[0078] 如本文所描述的, 对于每个块, 运动信息 (本文中也称为运动参数) 集可以是可用的。运动信息集包含用于前向预测方向和后向预测方向的运动信息。前向预测方向和后向预测方向是双向预测模式的两个预测方向, 在这种情况下, 术语“前向”和“后向”不一定具有几何含义。反而, “前向”和“后向”对应于当前图片的参考图片列表0 (RefPicList0或L0) 和参考图片列表1 (RefPicList1或L1)。在一些示例中, 当仅一个参考图片列表可用于图片或切片时, 仅RefPicList0是可用的, 以及切片的每个块的运动信息总是前向的。

[0079] 在一些情况下, 运动矢量连同其参考索引是在译码过程 (例如, 运动补偿) 中使用的。具有相关联的参考索引的这样的运动矢量被表示为运动信息的单向预测集。对于每个预测方向, 运动信息可以包含参考索引和运动矢量。在一些情况下, 为了简单起见, 运动矢量本身可以是按照假定其具有相关联的参考索引的方式来引用的。参考索引用于标识在当前参考图片列表 (RefPicList0或RefPicList1) 中的参考图片。运动矢量具有水平分量和垂直分量, 其提供从在当前图片中的坐标位置到在通过参考索引标识的参考图片中的坐标的偏移。例如, 参考索引可以指示应当用于在当前图片中的块的特定参考图片, 以及运动矢量可以指示在参考图片中最佳匹配的块 (与当前块最佳匹配的块) 在参考图片中位于何处。

[0080] 图片顺序计数 (POC) 可以在视频译码标准中使用以标识图片的显示顺序。尽管存在针对其在一个经译码的视频序列内的两个图片可能具有相同的POC值的情况, 但是这通常不会发生在经译码的视频序列内。当在比特流中存在多个经译码的视频序列时, 具有相同的POC的值的图片在解码顺序方面可能彼此更接近。图片的POC值可以用于参考图片列表构造, 如在HEVC中的对参考图片集推导, 以及运动矢量缩放。

[0081] 对于在HEVC中的运动预测, 存在用于预测单元 (PU) 的两种帧间预测模式, 包括合并模式和高级运动矢量预测 (AMVP) 模式。跳过被认为是合并的特殊情况。在AMVP模式或合并模式下, 运动矢量 (MV) 候选列表是针对多个运动矢量预测器来维护的。当前PU的运动矢量以及在合并模式下的参考索引是通过从参考列表中得到一个候选来生成的。

[0082] 在其中MV候选列表用于块的运动预测的示例中, 参考列表可以由编码设备和解码设备分别地构造的。例如, 候选列表可以由编码设备在对块 (例如, CTU、CU或图片的其它块) 进行编码时生成的, 以及可以由解码设备在对块进行解码时生成。与在候选列表中的运动信息候选相关的信息可以是在编码设备与解码设备之间用信号传送的。例如, 在合并模式下, 对所存储的运动信息候选的索引值可以从编码设备向解码设备用信号传送的 (例如, 在语法结构中, 比如PPS、SPS、VPS、切片报头、在视频比特流中发送的或与视频比特流分开发送的SEI消息、和/或其它信令)。解码设备可以构造候选列表, 以及使用用信号传送的参考或索引来从所构造的候选列表中获得一个或多个运动信息候选, 以用于运动补偿预测。例如, 解码设备112可以构造MV候选列表, 以及使用来自索引位置的运动矢量来对块进行运动预测。在AMVP模式的情况下, 除了参考或索引之外, 差或残差值也可以是作为增量用信号传送的。例如, 对于AMVP模式, 解码设备可以构造一个或多个MV候选列表, 以及将增量值应用于在执行对块的运动补偿预测时使用用信号传送的索引值获得的一个或多个运

动信息候选。

[0083] 在一些示例中,MV候选列表包含用于合并模式的多达五个候选以及用于AMVP模式的两个候选。在其它示例中,不同数量的候选可以被包括在用于合并模式和/或AMVP模式的候选列表中。合并候选可以包含运动信息集。例如,运动信息集可以包括与两个参考图片列表(列表0和列表1)相对应的运动矢量以及参考索引。如果合并候选是通过合并索引来标识的,则参考图片用于对当前块的预测,以及确定关联的运动矢量。然而,在AMVP模式之下,针对来自列表0或列表1的每个潜在预测方向,参考索引需要连同对候选列表的索引来明确地用信号传送,这是因为AMVP候选仅包含运动矢量。在AMVP模式中,预测运动矢量可以是进一步细化的。

[0084] 如上文所看到的,合并候选对应于完整的运动信息集,而AMVP候选仅包含用于特定预测方向的一个运动矢量和参考索引。用于两种模式的候选可以是类似地从相同的空间和时间相邻块推导出的。在一些示例中,合并模式允许帧间预测的PU从如下的帧间预测的PU继承相同的运动矢量或多个运动矢量、预测方向以及参考图片索引或多个参考图片索引:该帧间预测的PU包括从一组空间上相邻的运动数据位置中选择的运动数据位置以及两个时间上同地协作的运动数据位置中的一个运动数据位置。对于AMVP模式,PU的运动矢量或多个运动矢量可以是相对于来自自由编码器和/或解码器构造的AMVP候选列表中的一个或多个运动矢量预测器(MVP)来预测地进行译码的。在一些实例中,对于PU的单方向帧间预测,编码器和/或解码器可以生成单个AMVP候选列表。在一些实例中,对于PU的双向预测,编码器和/或解码器可以生成两个AMVP候选列表,一个使用来自前向预测方向的空间和时间相邻的PU的运动数据,以及一个使用来自后向预测方向的空间和时间相邻的PU的运动数据。

[0085] 在VVC中,存在正在考虑的参考图片重采样(RPR)工具,其是在以下文档中描述的:S.Wenger,BD.Choi,S.C.Han,X.Li,S.Liu,“AHG8:Spatial Scalability using Reference Picture Resampling”(“AHG8:使用参考图片重采样的空间可缩放性”),JVET-00045,据此将其全部内容通过引用的方式并入以及用于所有目的。RPR工具允许对具有不同于当前图片大小的图片大小的参考图片的使用。在这种情况下,调用图片重采样过程以提供与当前图片大小匹配的图片(例如,参考图片)的经上采样的或经下采样的版本。该工具类似于例如存在于H.265/HEVC标准的可缩放扩展(SHVC)中的空间可缩放性。

[0086] 本文描述提供若干方面以在VVC中增加对使用RPR的空间可缩放性的支持的系统、方法、装置和计算机可读介质。在一些情况下,可以假定具有相同内容但处于不同表示(例如,具有不同分辨率)的图片具有相同的图片顺序计数(POC)值(类似于例如在HEVC和SHVC中的方法)。

[0087] 使用本文所描述的技术,在VVC中不需要改变存取单元(AU)定义,因为AU从具有新POC值的VCL NAL单元(或与具有新POC的VCL NAL单元相关联的非VCL NAL单元)开始,这在遇到下一图片VCL NAL单元时发生,如图3所示,其中跨越被标记为层0和层1的两个不同层(例如,与层1相比,层0具有较低分辨率的图片),第一AU具有为 $n-1$ 的POC值,第二AU具有为 $n$ 的POC值,以及第三AU具有为 $n+1$ 的POC值。

[0088] 然而,其它层图片可能需要被包括在参考图片结构(RPS)和参考图片列表(RPL)中,以指示哪些图片可以用于层间预测以及来自哪个层。在当前VVC中,不允许引用来自其

它层的图片。

[0089] 下文提供参考草案VVC文档的各个示例,比如“Versatile Video Coding (Draft 5)” (“通用视频译码(草案5)”),版本7,JVET-N1001-v7,据此将其全部内容通过引用的方式并入以及用于所有的目的。如上文所提到的,本文所描述的技术可以应用于任何现有视频编解码器(比如高效率视频译码(HEVC)和/或高级视频译码(AVC)),或者可以被提议作为对于当前正在开发的标准(比如通用视频译码(VVC))以及对于其它未来的视频译码标准的有希望的译码工具。

[0090] 图2是示出滤波器单元91的示例实现方式的示意图,滤波器单元91可以是如下文关于图6和图7描述的来使用的,包括将参考图片放置在可以通过参考图片表209标识的参考图片存储空间208(例如,图片存储器92)中。下文讨论参考图片表209的额外方面。滤波器单元63可以是以相同的方式来实现的。为了如本文所描述的可缩放性支持,滤波器单元63和91可以使用POC编号和参考图片偏移值以实现本文所描述的实现方式和其它实现方式,可能结合视频编码设备104或视频解码设备112的其它组件。

[0091] 如所示出的滤波器单元91包括去块滤波器202、样本自适应偏移(SAO)滤波器204和常规滤波器206,但是与图2中所示的滤波器相比可以包括更少的滤波器和/或可以包括额外的滤波器。另外,在图2中所示的特定滤波器可以是以不同的顺序来实现的。其它环路滤波器(在译码环路中或在译码环路之后)还可以用于使像素过渡平滑或以其它方式改善视频质量。当在译码环路中时,在给定的帧或图片中的经解码的视频块然后被存储在解码图片缓冲区(DPB)中,DPB作为参考图片存储空间208的一部分来存储参考图片。DPB(例如,参考图片存储空间208)可以是存储经解码的视频用于稍后在显示设备(比如图1的视频目的地设备122的显示器)上呈现的额外的存储器的一部分或是与该额外的存储器分离的。

[0092] 加权预测(WP)是使用参考图片的一种形式的预测,在这种情况下,(通过a表示的)缩放因子、(通过s表示的)移位数和(通过b表示的)偏移是在运动补偿中使用的。例如,线性模型可以是在WP中使用的,如通过以下等式(1)所示:

[0093] 
$$p(i, j) = a * r(i + dv_x, j + dv_y) + b, \text{ 其中 } (i, j) \in PU_c \text{ 等式 (1)}$$

[0094] 在等式(1)中, $PU_c$ 是当前PU,  $(i, j)$ 是 $PU_c$ 中的样本(或在一些情况下的像素)的坐标,  $(dv_x, dv_y)$ 是 $PU_c$ 的差异矢量,  $p(i, j)$ 是 $PU_c$ 的预测,  $r$ 是PU的参考图片,以及a和b是模型参数(其中a是缩放因子,以及b是偏移,如上文所提到的)。

[0095] 当启用WP时,对于当前切片的每个参考图片,用信号传送标记以指示WP是否应用于该参考图片。如果WP应用于一个参考图片,则WP参数集(即,a、s和b)被发送给解码器以及用于来自参考图片的运动补偿。在一些示例中,为了在针对亮度和色度样本打开或关闭WP时提供灵活性,WP标记和WP参数可以是针对像素的亮度分量和色度分量分别地用信号传送的。在一些情况下,在WP中,一个相同的WP参数集用于在一个参考图片中的所有样本。在一些示例中,变量指定当前译码块的宽度和高度,以及具有相同宽度和高度的阵列用作为预测样本。预测样本可以是利用加权样本预测过程来推导出的,以及是在重构图片时使用的。

[0096] 图片可以包括一个或多个偏移(例如,偏移b)、一个或多个权重或缩放因子(例如,缩放因子a)、移位数和/或其它适当的加权预测参数。对于双向帧间预测,一个或多个权重可以包括针对第一参考图片的第一权重和针对第二参考图片的第二权重。如本文所描述的,在一些示例中,参考块可以是与当前块相同的块,但是具有不同的相关联的权重参数

(例如,用于加权预测)。在其它示例中,参考块可以是相同图片的但具有不同大小(例如,不同分辨率)的块,使得参考块是层间预测过程的一部分,如关于图3更详细地描述的。在一些示例中,加权预测和层间预测两者可以是对具有参考块的单个当前块来执行的,所述参考块具有不同的权重以及是与不同大小的图片相关联的。

[0097] 图3是示出一系列存取单元310、320和330的示意图。每个存取单元具有相关联的POC值,示为与存取单元310、320和330相对应的POC值316、326和336。存取单元各自具有用于具有不同大小(例如,分辨率)的图片帧的两个层。图3的示例包括用于存取单元310的层0单元312和层1单元314、用于存取单元320的层0单元322和层1单元324、以及用于存取单元330的层0单元332和层1单元334。层0单元312(例如,VCL NAL单元)将具有与层1单元314(例如,也是VCL NAL单元)不同的大小。如上文所提到的,使用本文所描述的技术,VVC AU定义不需要改变,因为AU从具有新POC值的VCL NAL单元开始,或者从与具有新POC的VCL NAL单元相关联的非VCL NAL单元开始。例如,当遇到下一图片VCL NAL单元时,如图3所示(其中跨越标记为层0和层1的两个不同的层(例如,与层1相比,层0具有较低分辨率图片),第一AU具有为 $n-1$ 的POC值,第二AU具有为 $n$ 的POC值,以及第三AU具有为 $n+1$ 的POC值),可以使用新POC值。图3的示例包括两个层,但是在各个示例中,可以使用其它数量的层。

[0098] 本文所描述的示例利用用于高效地允许使用来自其它层的要被在不同层中的图片用作为参考图片的数据的语法和操作结构,改进VVC设备和网络的操作。如本文所描述的,这样的改进允许用于当启用加权预测时识别在共享存取单元的另一层中的参考图片的高效信令,以及允许当未启用加权预测时在其它帧中使用具有有用信号传送的零值的偏移的参考图片的高效信令。

[0099] VVC利用短期和长期参考图片两者进行操作。此处描述的一些示例利用用于短期参考图片的参考图片的信令进行操作。在各种系统中,短期参考图片是相对于先前的短期参考图片作为对于先前参考图片POC的POC增量来用信号传送的。最先的POC值可以初始化为等于当前图片POC。允许增量POC等于0(例如,可能存在具有相同POC值的多个参考图片,比如其中存在相同图片的不同分辨率),但是POC值不能等于当前图片POC(例如,当前图片不能作为参考图片插入到参考图片结构或列表中)。在各个示例中,长期参考图片POC是作为最高有效位(MSB)和最低有效位(LSB)来用信号传送的,以及LSB部分可以等于0。

[0100] 在一些示例中,如图2所示的引用参考图片的表209被存储在DPB中(例如,使用存储器或如图2所示的参考图片存储空间208)。在一些示例中,该表209是距当前图片或先前图片的图片顺序计数偏移值的列表,其标识来自参考图片存储空间208(例如,作为比如图片存储器92的图片存储器的一部分)的图片。在一些示例中,这样的表209可以是在环路中生成的,其中初始表值等于初始图片POC值。指派基础POC值(例如,图片顺序计数偏移值)以标识用于初始图片的参考图片的POC值。用于与初始POC值相关联的初始图片的第一参考图片的POC值被指派作为针对该表的基础POC值。然后,所有随后的参考图片被标识为距基础POC值(例如,先前参考图片的POC值)的增量值,针对表中的每个条目具有增量POC和新的基础POC值。该过程循环,直到完成表209为止,表209具有用于与该表相关联的每个图片的所有参考图片。如上文所描述的,将初始增量POC与第一图片POC相加,以及将随后的增量POC与先前参考图片POC相加。然后,比特流信号是利用增量POC和基础POC来构造的,以限制在比特流中的数据使用,同时允许解码器对表209进行重构。然后,来自上文描述的表209的重

复参考图片可以用于预测。在使用加权预测的一些示例中,当相同图片正被用于预测但具有不同权重时,用于参考图片和正被处理的图片的增量POC可以是零。在一些示例中,某些类型的预测可以使用经修改的表或经修改的增量POC值。例如,具有相同POC的两个图片可以具有不同的权重。在一个说明性示例中,图片中的一个图片可以具有值1.5的权重以及具有值为2.5的相同权重的参考图片。因此,具有不同加权参数的相同图片可以用作为具有零值增量POC(还称为“零值图片顺序计数偏移”或“零值POC偏移”)的参考,其标识参考图片正被用于加权预测。在另一示例中,经修改的增量POC值是当禁用加权预测时使用的。例如,在一些情况下,加权预测可以通过标记(比如weighted\_pred\_flag)来关闭的,该标记可以是在图片参数集(PPS)中用信号传送的。weighted\_pred\_flag可以称为PPS加权预测标记。在一些示例中,当禁用加权预测时,不允许针对一个以上的参考图片的相同值POC信令。为了实现这样的限制或约束,加权预测标记(例如,sps\_weighted\_pred\_flag和sps\_weighted\_bipred\_flag)可以是在参数集中用信号传送的(例如,在SPS中,因为RPS信息可以是在SPS或其它参数集中用信号传送的)。sps\_weighted\_pred\_flag和/或sps\_weighted\_bipred\_flag可以称为序列参数集(SPS)加权预测标记。

[0101] 当禁用加权预测时允许零增量POC值导致在增量POC信令中的低效率,因为没有理由将同一参考图片多次插入到参考图片列表中。在这样的情况下,增量POC值将至少等于1,以及不使用增量POC值0。然而,在一些示例中,为零的增量POC值可以与预留码字相关联。对PPS和SPS标记的使用允许在本文所描述的加权预测和非加权预测情况下对增量POC信令的不同的处理。因此,可以使用标记,以基于关于针对图片切片(或图片的其它部分,比如CTU、CU或其它块)启用加权预测的确定来允许零值图片顺序计数偏移(例如,零增量POC值),以及当禁用加权预测时实现将用信号传送的零增量POC解译为不同的值(例如,用信号传送的值加1)。因此,对于加权预测,具有不同权重的相同图片用于加权预测。对于层间预测,来自相同存取单元的不同层图片可以用作为参考图片。零增量POC信令值的有条件使用提供在参考图片信令中的效率以及改进的系统和设备操作,同时当禁用加权预测时限制用于信令的额外开销以及改进系统和设备性能。

[0102] 对于零值图片顺序计数偏移(其中参考图片与正被处理的当前图片处于相同的存取单元中),参考图片采样工具可以用于生成用于处理当前图片的必要参考数据。在一些示例中,该参考图片采样工具可以是滤波器单元(例如,滤波器单元91)的一部分,或者在其它示例中可以是如本文所描述的用于编码或解码的设备的任何方面的一部分。

[0103] 下文示出相对于用于这样的标记的VVC草案(例如,通用视频译码(草案5),版本7)的修改的一个说明性示例。下文示出语法表、语法术语、语法逻辑和值以及示例实现方式的其它方面的额外示例。在示出增加的情况下,在“<insert>”与“<insertend>”符号之间利用下划线和文本对其进行描述(例如,“<insert>增加的文本<insertend>”)。针对加权预测标记的一个示例如下:

[0104] <insert>sps\_weighted\_pred\_flag等于0指定加权预测不应用于P切片。weighted\_pred\_flag等于1指定加权预测可以应用于P切片。

[0105] sps\_weighted\_bipred\_flag等于0指定默认加权预测应用于B切片。weighted\_bipred\_flag等于1指定加权预测可以应用于B切片。<insertend>

[0106] 在这样的示例中,在PPS中用信号传送的标记可以是通过SPS加权预测标记来约束

的(例如,仅当SPS标记等于1时,PPS标记才可以等于1)。在另一说明性示例中:

[0107] `weighted_pred_flag`等于0指定加权预测不应用于P切片。`weighted_pred_flag`等于1指定加权预测可以应用于P切片;`<insert>`只有当相应的`sps_weighted_pred_flag`等于1时,`weighted_pred_flag`才可以等于1`<insertend>`。

[0108] `weighted_bipred_flag`等于0指定默认加权预测应用于B切片。`weighted_bipred_flag`等于1指定加权预测可以应用于B切片;`<insert>`只有当相应的`sps_weighted_bipred_flag`等于1时,`weighted_bipred_flag`才可以等于1`<insertend>`。

[0109] 在一些示例中,仅当启用加权预测时(例如,如通过在SPS中的标记所指示的),才可以允许增量POC等于零以及POC LSB等于零。在另一示例中,当启用层间预测时,需要零增量POC和零POC LSB。对层间预测标记的启用可以是在参数集(比如SPS)中用信号传送的。将上述两种情况加在一起,仅当启用加权预测或层间预测时,才可以允许增量POC等于零以及POC LSB等于零。

[0110] 在VVC中,参考图片的POC值是在`ref_pic_list_struct`(RPS)中用信号传送的,如下:

[0111]	<code>ref_pic_list_struct( listIdx, rplsIdx ) {</code>	描述符
	<code>  num_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ]</code>	<code>ue(v)</code>
	<code>  if( long_term_ref_pics_flag )</code>	
	<code>    ltrp_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ]</code>	<code>u(1)</code>
	<code>  for( i = 0, j = 0; i &lt; num_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ]; i++ ) {</code>	
	<code>    if( long_term_ref_pics_flag )</code>	
	<code>      st_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</code>	<code>u(1)</code>
	<code>    if( st_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] ) {</code>	
	<code>      abs_delta_poc_st[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</code>	<code>ue(v)</code>
	<code>      if( abs_delta_poc_st[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] &gt; 0 )</code>	
	<code>        strp_entry_sign_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</code>	<code>u(1)</code>
	<code>      } else if( !ltrp_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ] )</code>	
	<code>        rpls_poc_lsb_lt[ listIdx ][ rplsIdx ][ j++ ]</code>	<code>u(v)</code>
	<code>    }</code>	
	<code>}</code>	

[0112] 表1

[0113] 语法示例包括:

[0114] `abs_delta_poc_st[listIdx][rplsIdx][i]`,当第*i*条目是在`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的第一STRP条目时,指定在当前图片的图片顺序计数值与通过第*i*条目引用的图片之间的绝对差,或者,当第*i*条目是STRP条目但不是在`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的第一STRP条目时,指定在通过第*i*条目引用的图片的图片顺序计数值与通过在`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的先前STRP条目引用的图片顺序计数值之间的绝对差。`abs_delta_poc_st[listIdx][rplsIdx][i]`的值应在0至 $2^{15}-1$ (含)的范围内。

[0115] `rpls_poc_lsb_lt[listIdx][rplsIdx][i]`指定通过`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的第*i*条目引用的图片的图片顺序计数模`MaxPicOrderCntLsb`的值。`rpls_poc_lsb_lt[listIdx][rplsIdx][i]`语法元素的长度是

$\log_2\_max\_pic\_order\_cnt\_lsb\_minus4+4$ 个比特。

[0116] 在一个说明性实现方式示例中,当禁用加权预测和层间预测两者时,可以指示零增量POC(例如,使用零值图片顺序计数偏移来标识参考图片)或用于参考图片的相同值POC的语法元素(比如`abs_delta_poc_st`和`rpls_poc_lsb_lt`)不能等于0或不能指示与已经用于其它参考图片的相同的POC值。在一些示例中,当禁用加权预测时不允许零增量POC。在一些示例中,当禁用层间预测时,不允许零增量POC。

[0117] 在另一说明性实现方式示例中,当禁用加权预测和层间预测两者时,这些语法元素的值(例如,在比特流中用信号传送的用于标识参考图片的值,比如图片顺序计数偏移)可以被视为语法元素减去1。在一些这样的示例中,语法元素的值重构为用信号传送的值加1。在这样的示例中,对于要用信号传送0值而言是不可能的。下文示出一个实现方式示例:

[0118] `abs_delta_poc_st[listIdx][rplsIdx][i]`,当第*i*条目是在`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的第一STRP条目时,指定在当前图片的图片顺序计数值与通过第*i*条目引用的图片之间的绝对差,或者,当第*i*条目是STRP条目但不是`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的第一STRP条目时,指定在通过第*i*条目引用的图片的图片顺序计数值与通过在`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的先前STRP条目引用的图片的图片顺序计数值之间的绝对差<insert>或者当禁用加权预测和层间预测时,该绝对差加1<insertend>。

[0119] `abs_delta_poc_st[listIdx][rplsIdx][i]`的值应在 $0$ 至 $2^{15}-1$ (含)的范围内。

[0120] `rpls_poc_lsb_lt[listIdx][rplsIdx][i]`指定通过`ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx)`语法结构中的第*i*条目引用的图片的图片顺序计数模`MaxPicOrderCntLsb`的值,<insert>或者当禁用加权预测和层间预测时,图片顺序计数模`MaxPicOrderCntLsb`的值加1<insertend>。`rpls_poc_lsb_lt[listIdx][rplsIdx][i]`语法元素的长度是 $\log_2\_max\_pic\_order\_cnt\_lsb\_minus4+4$ 个比特。

[0121] 在一些示例中,建议将其它层图片增加到RPS中,但是由于RPS仅具有POC值来标识图片,因此层ID是针对每个参考图片来额外地用信号传送的。

[0122] 在另一示例中,为了避免用信号传送针对每个参考图片的层ID,层ID是仅当参考图片的POC值等于当前图片的POC值时用信号传送的。如果相对于当前POC值的增量POC等于0(例如,参考图片POC等于当前图片POC),则层ID是用信号传送的以标识该层。在该示例中,具有不同于当前图片的层ID的层ID的图片可以仅当该图片具有与当前图片相同的POC(或属于与当前图片相同的存取单元)时用于预测。此外,层间参考图片可以被看作仅是长期参考图片(LTRP),以及可以被标记为LTRP以避免运动矢量缩放。在该情况下,层ID可以是仅针对LTRP类型来用信号传送的。在另一示例中,层ID是仅针对LTRP以及当增量POC等于0或参考图片具有与当前图片相同的POC值时用信号传送的。在另一示例中,在用信号传送参考图片的POC值之前,层ID可以是针对参考图片或仅LTRP来用信号传送的。在该情况下,POC值可能是基于用信号传送的层ID和当前层ID来有条件地用信号传送的。例如,POC不是当层ID不等于当前层ID(例如,层间参考图片)时用信号传送的,然后POC值被推断为等于当前图片POC。在一些示例中,层ID可以是用于标识用于预测的层的指示符,以及可以是在层的列表内的层编号、层索引或另一指示符。

[0123]	<code>ref_pic_list_struct(listIdx,rplsIdx) {</code>	描述符
--------	---	-----

[0124]

<b>num_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	ue(v)
<insert>if( sps_interlayer_ref_pics_present_flag )	
<b>num_inter_layer_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]<insertend>	<insert>ue(v) <insertend>
if( long_term_ref_pics_flag )	
<b>ltrp_in_slice_header_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	u(1)
for( i = 0, j = 0; i < num_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] <insert>+ <b>num_inter_layer_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]<insertend>; i++) {	
if( long_term_ref_pics_flag )	
<b>st_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
if( st_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] ) {	
<b>abs_delta_poc_st</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	ue(v)
if( abs_delta_poc_st[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] > 0 )	
<b>strp_entry_sign_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
} else if( !ltrp_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ] )	
<b>rpls_poc_lsb_lt</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ j ]	u(v)
<insert>if( rpls_poc_lsb_lt[ listIdx ][ rplsIdx ][ j ] == 0 )	
<b>nuh_layer_id</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ j ]<insertend>	<insert>u(7) <insertend>
j++	
}	
}	

[0125] 表2

[0126] 根据通过表2示出的用于ref\_pic\_list\_struct的以上语法表,一个示例可以包括:num\_ref\_entries可以包括惯常的和层间参考图片两者的总数。在一个替代方式中,层间参考图片的数量num\_inter\_layer\_ref\_entries[listIdx][rplsIdx]是单独地用信号传送的。例如,在参数集(PS)中用信号传送的高级标记(比如在SPS中用信号传送的sps\_interlayer\_ref\_pics\_present\_flag)可以指示是否存在层间参考图片。

[0127] <insert>sps\_inter\_layer\_ref\_pics\_present\_flag等于1指定可以在对引用SPS的图片的解码时使用层间预测。sps\_inter\_layer\_ref\_pics\_present\_flag等于0指定在对引用SPS的图片的解码时不使用层间预测。<insertend>

[0128] 在一些这样的示例中,代替直接地用信号传送nuh\_layer\_id,层索引可以是用信号传送的。例如,层10可以使用层0和层9作为从属层。代替直接地用信号传送值0和9,层索引0(对应于层ID 0)和1(对应于层ID 9)可以反而是用信号传送的。在层ID与层索引之间的映射可以是在译码器处推断或推导出的。

[0129] 在一些示例中,单独的标记il\_ref\_pic\_flag可以是如下文在表3中示出的来用信号传送的,以指示图片用于层间预测。该标记可以是针对每个图片或仅针对LTRP用信号传送的(例如,当st\_ref\_pic\_flag等于0时)。在一些这样的示例中,层ID或层索引可以是仅当il\_ref\_pic\_flag等于1时用信号传送的。当用信号传送层索引时,可能需要这样的标记,因为当前层ID不是作为从属层而被包括的,以及可能不具有相关联的层索引。

[0130]

ref_pic_list_struct( listIdx, rplsIdx ) {	描述符
<b>num_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	ue(v)
<insert>if( sps_interlayer_ref_pics_present_flag )	



[0131]

<b>num_inter_layer_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]<insertend>	<insert>ue(v) <insertend>
if( long_term_ref_pics_flag )	
<b>ltrp_in_slice_header_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	u(1)
for( i = 0, j = 0; i < num_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] <insert>+ <b>num_inter_layer_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]<insertend>; i++) {	
if( long_term_ref_pics_flag )	
<b>st_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
if( st_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] ) {	
<b>abs_delta_poc_st</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	ue(v)
if( abs_delta_poc_st[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] > 0 )	
<b>strp_entry_sign_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
} else if( !ltrp_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ] )	
<b>rpls_poc_lsb_lt</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ j ]	u(v)
<insert>if(rpls_poc_lsb_lt[ listIdx ][ rplsIdx ][ j ] == 0) {	
<b>il_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	
if( il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] )	
<b>layer_dependency_idc</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	<insert>ue(v) <insertend>
}<insertend>	
j++	
}	
}	

[0132] 表3

[0133] 然后,下文的表4示出用于ref\_pic\_list\_struct的语法表的示例,具有以下细节:

[0134] <insert>layer\_dependency\_idc[listIdx][rplsIdx][i]指定在ref\_pic\_list\_struct(listIdx,rplsIdx)语法结构中的第i条目的依赖层索引.layer\_dependency\_idc[listIdx][rplsIdx][i]的值应在0至当前层idc LayerIdc[nuh\_layer\_id]minus 1减去1(含)的范围内。

[0135] il\_ref\_pic\_flag[listIdx][rplsIdx][i]等于1指定在ref\_pic\_list\_struct(listIdx,rplsIdx)语法结构中的第i条目是层间参考图片.il\_ref\_pic\_flag[listIdx][rplsIdx][i]等于0指定在ref\_pic\_list\_struct(listIdx,rplsIdx)语法结构中的第i条目不是层间参考图片条目。当不存在时,il\_ref\_pic\_flag[listIdx][rplsIdx][i]的值被推断为等于0。

[0136] num\_inter\_layer\_ref\_entries[listIdx][rplsIdx]指定在ref\_pic\_list\_struct(listIdx,rplsIdx)语法结构中的直接层间条目的数量.num\_inter\_layer\_ref\_entries[listIdx][rplsIdx]的值应在0至sps\_max\_dec\_pic\_buffering\_minus1+14-num\_ref\_entries[listIdx][rplsIdx](含)的范围内.<insertend>

[0137] 在一些这样的示例中,层间参考图片的数量num\_inter\_layer\_ref\_entries可以被限制为不超过最大参考图片数量减去惯常间参考图片的数量,例如,num\_inter\_layer\_ref\_entries[listIdx][rplsIdx]的值应在0至sps\_max\_dec\_pic\_buffering\_minus 1+14-num\_ref\_entries[listIdx][rplsIdx](含)的范围内,增加到num\_inter\_layer\_ref\_entries的语义中.num\_inter\_layer\_ref\_entries语法元素可以称为层间参考图片条目语法元素.ref\_pic\_list\_struct(listIdx,rplsIdx)语法结构可以称为参考图片列表语法结

构。在一些示例中,当允许层间参考图片时,il\_ref\_pic\_flag[ ][ ]是针对所有长期参考图片来用信号传送的。

[0138]	ref_pic_list_struct( listIdx, rplsIdx ) {	描述符
	<b>num_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	ue(v)
[0139]	<insert>if( sps_interlayer_ref_pics_present_flag )	
	<b>num_inter_layer_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	<insert>ue(v) <insertend>
	numILEntries = 0<insertend>	
	if( long_term_ref_pics_flag )	
	<b>ltrp_in_slice_header_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	u(1)
	for( i = 0, j = 0; i < num_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] <insert>+ num_inter_layer_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] <insertend>; i++ ) {	
	if( long_term_ref_pics_flag )	
	<b>st_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
	if( st_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] ) {	
	<b>abs_delta_poc_st</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	ue(v)
	if( abs_delta_poc_st[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] > 0 )	
	<b>strp_entry_sign_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
	} else if( !ltrp_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ] )	
	<b>rpls_poc_lsb_lt</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ j ]	u(v)
	<insert>if( numILEntries < num_inter_layer_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] ) {	
	<b>il_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	
	if( il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] )	
	<b>layer_dependency_idc</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	<insert>ue(v) <insertend>
	numILEntries++	
	}<insertend>	
	j++	
	}	
	}	

[0140] 表4

[0141] 然后,表5和表6示出用于ref\_pic\_list\_struct和相关联的切片报头的示例语法表。在这样的额外示例中,层信息可以是在切片报头中用信号传送的。该信令可以是在ref\_pic\_list\_struct()语法结构中允许的信令之外的。这样的定义有助于仅当参考图片的LSB等于当前图片的LSB时用信号传送层信息的情况。

[0142]

ref_pic_list_struct( listIdx, rplsIdx ) {	描述符
<b>num_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	ue(v)
<insert>if( sps_interlayer_ref_pics_present_flag )	
<b>num_inter_layer_ref_entries</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]<insertend>	<insert>ue(v) <insertend>
<insert>if( num_inter_layer_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] )	
<b>il_pics_in_slice_header_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	<insert>u(1) <insertend>
numILEntries = 0<insertend>	
if( long_term_ref_pics_flag )	
<b>ltrp_in_slice_header_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ]	u(1)
for( i = 0, j = 0; i < num_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] <insert>+ num_inter_layer_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ]<insertend>; i++) {	
if( long_term_ref_pics_flag )	
<b>st_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)

[0143]

if( st_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] ) {	
<b>abs_delta_poc_st</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	ue(v)
if( abs_delta_poc_st[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] > 0 )	
<b>strp_entry_sign_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	u(1)
} else if( !ltrp_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ] )	
<b>rpls_poc_lsb_lt</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ j ]	u(v)
<insert>if( !il_pics_in_slice_header_flag[ listIdx ][ rplsIdx ] && numILEntries < num_inter_layer_ref_entries[ listIdx ][ rplsIdx ] ) {	
<b>il_ref_pic_flag</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	
if( il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] )	
<b>layer_dependency_idc</b> [ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]	<insert>ue(v) <insertend>
numILEntries++	
}<insertend>	
j++	
}	
}	

[0144] 表5

[0145]

slice_header() {	描述符
<b>slice_pic_parameter_set_id</b>	ue(v)
...	
if( ( NalUnitType != IDR_W_RADL && NalUnitType != IDR_N_LP )    sps_idr_rpl_present_flag ) {	
for( i = 0; i < 2; i++ ) {	
if( num_ref_pic_lists_in_sps[ i ] > 0 && ( i == 0    ( i == 1 && rpl1_idx_present_flag ) ) )	
<b>ref_pic_list_sps_flag[ i ]</b>	u(1)
if( ref_pic_list_sps_flag[ i ] ) {	
if( num_ref_pic_lists_in_sps[ i ] > 1 && ( i == 0    ( i == 1 && rpl1_idx_present_flag ) ) )	
<b>ref_pic_list_idx[ i ]</b>	u(v)
} else	
ref_pic_list_struct( i, num_ref_pic_lists_in_sps[ i ] )	
for( j = 0; j < NumLtrpEntries[ i ][ RplIdx[ i ] ]; j++ ) {	
if( ltrp_in_slice_header_flag[ i ][ RplIdx[ i ] ] )	
<b>slice_poc_lsb_lt[ i ][ j ]</b>	u(v)
<b>delta_poc_msb_present_flag[ i ][ j ]</b>	u(1)
if( delta_poc_msb_present_flag[ i ][ j ] )	
<b>delta_poc_msb_cycle_lt[ i ][ j ]</b>	ue(v)
<insert>if( il_pics_in_slice_header_flag[ i ][ RplIdx[ i ] ] ) {	

[0146]

<b>il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplIdx ][ i ]</b>	
if( il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplIdx ][ i ] )	
<b>layer_dependency_idx[ listIdx ][ rplIdx ][ i ]</b> <insertend>	<insert>ue(v) <insertend>
}	
}	
}	
if( ( slice_type != I && num_ref_entries[ 0 ][ RplIdx[ 0 ] ] > 1 )    ( slice_type == B && num_ref_entries[ 1 ][ RplIdx[ 1 ] ] > 1 ) ) {	
<b>num_ref_idx_active_override_flag</b>	u(1)
if( num_ref_idx_active_override_flag )	
for( i = 0; i < ( slice_type == B ? 2 : 1 ); i++ )	
if( num_ref_entries[ i ][ RplIdx[ i ] ] > 1 )	
<b>num_ref_idx_active_minus1[ i ]</b>	ue(v)
}	
}	
if( partition_constraints_override_enabled_flag ) {	
...	ue(v)

[0147] 表6

[0148] 在通过表7描述的其它实施例中,在切片报头中的il\_ref\_pic\_flag[ ][ ]是仅当长期参考图片的POC LSB等于当前图片的POC LSB时用信号传送的。在一些示例中,还可以使用rpls\_poc\_lsb\_lt。

[0149]	...	
	<insert>if( il_pics_in_slice_header_flag[ i ][ RplsIdx[ i ] ] && slice_poc_lsb_lt[ i ][ j ] == slice_pic_order_cnt_lsb ) {	
	<b>il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</b>	
	if( il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] )	
	<b>layer_dependency_idc[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</b> <insertend>	<insertend>ue( v)<insertend>
	...	

[0150] 表7

[0151] 在一些示例中,下文的表8可以作为上面的表6和表7的示例的替代方式来操作:

[0152]	...	
	<insert>if( il_pics_in_slice_header_flag[ i ][ RplsIdx[ i ] ] && slice_pic_order_cnt_lsb == ( ltrp_in_slice_header_flag[ i ][ RplsIdx[ i ] ] ? slice_poc_lsb_lt[ i ][ j ] : rpls_poc_lsb_lt[ i ][ j ] ) ) {	
	<b>il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</b>	
	if( il_ref_pic_flag[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ] )	
	<b>layer_dependency_idc[ listIdx ][ rplsIdx ][ i ]</b> <insertend>	<insert>ue( v)<insertend >
	...	

[0153] 表8

[0154] 在一些示例中,在对layer\_dependency\_idc的指示对于识别层间参考图片而言不是必要的情况下,可以不发送layer\_dependency\_idc语法元素。在一些示例中,如果仅存在可以用于参考的一个层间参考图片并且il\_ref\_pic\_flag[ ][ ][ ]指示参考图片可以用于满足条件A(例如,如下文所定义的)的参考,则layer\_dependency\_idc不是用信号传送的并且被推断为可以用于参考的层间参考图片。在一些情况下,当存在可以用于满足条件A的参考的一个以上的层间参考图片时(例如,在数量上为n个),用信号传送不超过n-1个layer\_dependency\_idc值以指示用于在列表中的i位置的特定层间参考图片可以是足够的。在这样的示例中,条件A可以是允许用于当前图片的层间预测的任何条件。例如,在一些情况下,条件A检查层间参考图片是否与当前图片共享相同的POC LSB。在一些情况下,条件A检查层间参考图片是否与当前图片共享相同的POC。在一些情况下,条件A检查层间参考图片的POC与当前图片的POC之间的差不超过门限值。在一些情况下,条件A可以被限制为是在存取单元内应用的。在一些示例中,当针对当前图片不存在满足条件A的图片时,可以不用信号传送对层间参考图片(例如,相关语法元素)的指示。

[0155] 在一些实例中,当参考图片被指示为层间参考图片(例如,使用il\_ref\_pic\_flag[ ]或类似语法)时,可以修改图片记号以将那些图片指示为“用于层间参考图片”。在一些情况下,该记号可以与其它记号(例如,用于短期参考或用于长期参考)结合,或不包括其它记号(例如,图片可以仅被标记为以下情况中的两种情况:用于短期参考或用于长期参考或用于层间参考图片)。在一些情况下,可以如下来修改图片的记号:

[0156] -在图片被解码之后,其被标记为“用于层间参考”。

[0157] -在存取单元完成之后,或在开始下一个存取单元时,在当前存取单元中的所有图片被标记为用于短期参考。

[0158] 在一些情况下,用信号传送discardable\_flag以指示图片可以不用于层间参考。在该情况下,一些修改可以应用于上面公开的方法中的一些方法。在一个示例中,具有等于1的discardable\_flag的图片可以在对图片的解码之后被标记为“不用于参考”。在另一示例中,具有等于1的discardable\_flag的图片可以永远不被标记为除了“不用于参考”以外的任何事项。在另一示例中,可以不考虑具有等于1的discardable\_flag的图片用于任何预测;因此,在确定原本可以应用于层间参考图片或参考图片的某些条件时,可以不考虑其。例如,如果在与当前存取单元中的当前图片不同的层中存在两个图片A和B,并且其中的仅一者(例如,图片A)具有等于1的discardable\_flag,则当指示层间参考图片时,系统可以推断层间参考图片是图片B,在这种情况下,图片A不被增加到参考图片列表中的任何参考图片列表。

[0159] 上文提及的映射表(例如,vps\_direct\_dependency\_flag[i][j])可以是例如在参数集(比如如示例表10中示出的VPS)中用信号传送的。

[0160]	for( i = 0; i <= vps_max_layers_minus1; i++ ) {	
	<b>vps_included_layer_id[ i ]</b>	u(7)
	<insert>if( i > 0 ) {	u(1)
	<b>vps_independent_layer_flag[ i ]</b>	
	if(!vps_independent_layer_flag[ i ])	
	for( j = 0; j < i; j++ )	
	<b>vps_direct_dependency_flag[ i ][ j ]</b>	<insert>u(1)<insertend>
	}<insertend>	
	<b>vps_reserved_zero_bit</b>	u(1)
	}	

[0161] 表10

[0162] 示例表10可以与如下语法元素一起操作:

```
<insert>The variable LayerIdc[ i ][ j ] is derived as follows:
for( i = 0, j = 0; i <= vps_max_layers_minus1; i++, j++ ) {
  LayerIdc[ vps_included_layer_id[ i ] ][ j ] = j
}
```

[0163]

```
( <insert>变量LayerIdc[ i ][ j ]是如下来导出的:
for( i = 0, j = 0; i <= vps_max_layers_minus1; i++, j++ ) {
  LayerIdc[ vps_included_layer_id[ i ] ][ j ] = j
})
```

[0164] vps\_independent\_layer\_flag[i]等于1指定具有索引i的层不使用层间预测。vps\_independent\_layer\_flag[i]等于1指定具有索引i的层可以使用层间预测,并且在VPS中存在vps\_layer\_dependency\_flag。

[0165] vps\_direct\_dependency\_flag[i][j]等于0指定具有索引j的层不是用于具有索引i的层的直接参考层。vps\_direct\_dependency\_flag[i][j]等于1指定具有索引j的层是用于具有索引i的层的直接参考层。当针对在0至MaxLayersMinus1的范围内的i和j不存在vps\_direct\_dependency\_flag[i][j]时,其被推断为等于0。

[0166] 变量DependencyIdc[i][j]是如下来推导出的:

```

        for( i = 1; i <= MaxLayersMinus1; i-- )
            if( !vps_independent_layer_flag[i] )
[0167]         for( j = MaxLayersMinus1-1, k = 0; j >= 0; j-- )
                    if( vps_direct_dependency_flag[ i ][ j ] )
                        DependencyIdx[ i ][ k++ ] = j<insertend>

```

[0168] 在根据一些示例的参考图片列表中,当不用信号传送POC值时(例如,当层ID不等于当前层ID时,比如对于层间参考图片而言),POC值被推断为等于当前图片POC。层ID是用于标识层的指示符,以及可以是在层的列表内的用于预测的层索引。在其它示例中,可以使用其它指示符。Num\_ref\_entries可以包括惯常的和层间参考图片两者的总数。在一些示例中,可以用信号传送单独的参考标记,以指示图片用于在各个示例中的层间预测,以及该标记可以是针对每个参考图片来用信号传送的。

[0169] 在一些示例中,层间参考图片不是通过POC值指示的。在这样的示例中,层间参考图片可以通过标记(例如,inter\_layer\_ref\_pic\_flag)和层索引来指示的。层间参考图片的POC值可以根据以下条件来被推导为等于当前图片POC:在DPB中存在具有等于参考图片层ID的nuh\_layer\_id并且与当前图片相同的图片顺序计数值的参考图片。因此,如上文所描述的,在一些示例中,参考图片列表结构可以是利用层ID和推断的为0的POC值来构造用于用信号传送层间预测。在其它示例中,可以使用其它参考图片列表结构。

[0170] 在一些这样的示例中,参考图片列表RefPicList[0]和RefPicList[1]是如下来构造的:

```

        for( i = 0; i < 2; i++ ) {
            for( j = 0, k = 0, pocBase = PicOrderCntVal; j < num_ref_entries[ i ][ RplsIdx[ i ] ] <insert>+
num_inter_layer_ref_entries[ i ][ RplsIdx[ i ] ]<insertend>; j++ ) {
                if( st_ref_pic_flag[ i ][ RplsIdx[ i ] ][ j ] ) {
[0171]         RefPicPocList[ i ][ j ] = pocBase - DeltaPocSt[ i ][ RplsIdx[ i ] ][ j ]
                    if( there is a reference picture picA in the DPB with the same NuhLayerId as the current
picture and
                        PicOrderCntVal equal to RefPicPocList[ i ][ j ] )
                        RefPicList[ i ][ j ] = picA

```

```

else
    RefPicList[ i ][ j ] = "no reference picture"
(8-5)
    pocBase = RefPicPocList[ i ][ j ]
} else {
    if( !delta_poc_msb_cycle_lt[ i ][ k ] ) {
        if( there is a reference picA in the DPB with <insert>the NuhLayerId equal to the
nuh_layer_id[ i ][ RplsIdx[ i ] ][ j ]<insertend> and
            PicOrderCntVal & ( MaxPicOrderCntLsb - 1 ) equal to PocLsbLt[ i ][ k ] )
            RefPicList[ i ][ j ] = picA
        else
[0172]     RefPicList[ i ][ j ] = "no reference picture"
    } else {
        if( there is a reference picA in the DPB with <insert>the NuhLayerId equal to the
nuh_layer_id[ i ][ RplsIdx[ i ] ][ j ]<insertend> and PicOrderCntVal equal to    FullPocLt[ i ][ k ] )
            RefPicList[ i ][ j ] = picA
        else
            RefPicList[ i ][ j ] = "no reference picture"
    }
    k++
}
}
}

```

[0173] 在一些情况下,如果不直接地用信号传送`nuh_layer_id[i][RplsIdx[i]][j]`,则其可以使用`layer_dependency_idc`从`LayerIdc`和`DependencyIdc`变量来推导出。例如,`nuh_layer_id[listIdx][rplsIdx][j] = DependencyIdc[LayerIdc[nuh_layer_id]][layer_dependency_idc[listIdx][rplsIdx][j]]`,其中,`nuh_layer_id`是当前图片的层ID。该值可以用作为在参考图片列表推导中的层ID。

[0174] 在一些情况下,可以增加如下的约束,即当在RPS中用信号传送层间参考图片时,从RPS推导出的层间参考图片的POC值应等于当前图片的POC值。当使用层间预测时,可以假定零运动矢量,在这种情况下,在不同表示(分辨率)的图片中不存在内容的位移。运动信息可以是针对帧间预测模式用信号传送的。为了节省开销,运动信息可以当(在一些情况下,仅当)其不用于层间预测时用信号传送的。否则(如果层间预测的话)在没有信令的情况下运动矢量被推断等于0。

[0175] 表11是基于VVC草案(例如,通用视频译码(草案5),版本7)的实现方式示例,其在`coding_unit(x0,y0,cbWidth,cbHeight,treeType)`中具有变化,如下所示:

[0176]	<code>if( NumRefIdxActive[ 0 ] &lt;insert&gt;+ NumInterLayerActive[ 0 ] &gt; 1&lt;insertend&gt;</code>	
	<code>&amp;&amp; !sym_mvd_flag[ x0 ][ y0 ] )</code>	
	<code>ref_idx_l0[ x0 ][ y0 ]</code>	<code>ae(v)</code>
	<code>&lt;insert&gt;if( ref_idx_l0[ x0 ][ y0 ] &lt; NumRefIdxActive[ 0 ] ) {&lt;insertend&gt;</code>	
	<code>mvd_coding( x0, y0, 0, 0 )</code>	
	<code>if( MotionModelIdc[ x0 ][ y0 ] &gt; 0 )</code>	
	<code>mvd_coding( x0, y0, 0, 1 )</code>	



[0177]

if( MotionModelIdx[ x0 ][ y0 ] > 1 )	
mvd_coding( x0, y0, 0, 2 )	
<b>mvp_l0_flag</b> [ x0 ][ y0 ]	ae(v)
<insert> } else {	
MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 0 ] = 0	
MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 1 ] = 0	
} <insertend>	
} else {	
MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 0 ] = 0	
MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 1 ] = 0	
}	
if( inter_pred_idc[ x0 ][ y0 ] != PRED_L0 ) {	
if( NumRefIdxActive[ 1 ] <insert>+ NumInterLayerActive[ 1 ] > 1 <insertend> && !sym_mvd_flag[ x0 ][ y0 ] )	
<b>ref_idx_l1</b> [ x0 ][ y0 ]	ae(v)
<insert> if( ref_idx_l1[ x0 ][ y0 ] < NumRefIdxActive[ 1 ] ) { <insertend>	
if( mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[ x0 ][ y0 ] == PRED_BI ) {	
MvdL1[ x0 ][ y0 ][ 0 ] = 0	
MvdL1[ x0 ][ y0 ][ 1 ] = 0	
MvdCpL1[ x0 ][ y0 ][ 0 ][ 0 ] = 0	
MvdCpL1[ x0 ][ y0 ][ 0 ][ 1 ] = 0	
MvdCpL1[ x0 ][ y0 ][ 1 ][ 0 ] = 0	
MvdCpL1[ x0 ][ y0 ][ 1 ][ 1 ] = 0	
MvdCpL1[ x0 ][ y0 ][ 2 ][ 0 ] = 0	
MvdCpL1[ x0 ][ y0 ][ 2 ][ 1 ] = 0	
} else {	
if( sym_mvd_flag[ x0 ][ y0 ] ) {	
MvdL1[ x0 ][ y0 ][ 0 ] = -MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 0 ]	
MvdL1[ x0 ][ y0 ][ 1 ] = -MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 1 ]	
} else	
mvd_coding( x0, y0, 1, 0 )	
if( MotionModelIdx[ x0 ][ y0 ] > 0 )	
mvd_coding( x0, y0, 1, 1 )	
if( MotionModelIdx[ x0 ][ y0 ] > 1 )	
mvd_coding( x0, y0, 1, 2 )	
<b>mvp_l1_flag</b> [ x0 ][ y0 ]	ae(v)
<insert> } else {	
MvdL1[ x0 ][ y0 ][ 0 ] = 0	
MvdL1[ x0 ][ y0 ][ 1 ] = 0	
} <insertend>	
}	
} else {	

[0178] 表11

[0179] 其中,如通过示例表12所示,在切片报头中,可以利用如下描述的语法元素来用信号传送关于活跃层间图片的数量的信息:

[0180]	if( ( slice_type != I && num_ref_entries[ 0 ][ RplsIdx[ 0 ] ] > 1 )    ( slice_type == B && num_ref_entries[ 1 ][ RplsIdx[ 1 ] ] > 1 ) ) {	
	<b>num_ref_idx_active_override_flag</b>	u(1)
	if( num_ref_idx_active_override_flag )	
	for( i = 0; i < ( slice_type == B ? 2 : 1 ); i++ )	
	if( num_ref_entries[ i ][ RplsIdx[ i ] ] > 1 )	
	<b>num_ref_idx_active_minus1[ i ]</b>	ue(v)
	}	
	<insert>if( ( slice_type != I && num_inter_layer_ref_entries[ 0 ][ RplsIdx[ 0 ] ] > 1 )    ( slice_type == B && num_inter_layer_ref_entries [ 1 ][ RplsIdx[ 1 ] ] > 1 ) )	
	<b>num_inter_layer_active_override_flag</b>	<insert>u( 1) <insertend >
	if( num_inter_layer_active_override_flag )	
	for( i = 0; i < ( slice_type == B ? 2 : 1 ); i++ )	
	if( num_inter_layer_ref_entries[ i ][ RplsIdx[ i ] ] > 1 )	
	<b>num_inter_layer_ref_pics_minus1[ i ]</b> <insertend>	<insert>ue (v)<inserte nd>
	}	

[0181] 表12

[0182] <insert>num\_inter\_layer\_active\_override\_flag等于1指定针对P和B切片存在语法元素num\_inter\_layer\_ref\_pics\_minus1[0]以及针对B切片存在语法元素num\_inter\_layer\_ref\_pics\_minus1[1]。num\_inter\_layer\_active\_override\_flag等于0指定不存在语法元素num\_inter\_layer\_ref\_pics\_minus1[0]和num\_inter\_layer\_ref\_pics\_minus1[1]。当不存在时,num\_inter\_layer\_active\_override\_flag的值被推断为等于0。

[0183] num\_inter\_layer\_ref\_pics\_minus1[i]用于对变量NumInterLayerActive[i]的推导.num\_ref\_idx\_active\_minus1[i]的值应在0至num\_inter\_layer\_ref\_entries[i][RplsIdx[i]]的范围内。变量NumInterLayerActive[i]是如下来推导出的:

[0184] for(i=0;i<2;i++)

[0185] if(slice\_type==B||(slice\_type==P&&i==0))

[0186] NumInterLayerActive[i]=num\_inter\_layer\_active\_override\_flag?

[0187] num\_inter\_layer\_ref\_pics\_minus1[i]+1:num\_inter\_layer\_ref\_entries[i][RplsIdx[i]]<insertend>

[0188] 在一些示例中,可以定义与时间ID类似的空间ID,该空间ID指示可以不通过nuh\_layer\_id捕获的图片的空间表示。在NAL单元报头中用信号传送nuh\_layer\_id的目的之一是容易地识别属于特定层的NAL单元,这在用于子比特流提取目的的情况下可以移除。容易识别属于特定层的NAL单元为系统的操作提供好处,以及因此spatial\_id也被认为是在NAL单元报头中用信号传送的。为此,num\_reserved\_zero\_bit可以被重命名为layer\_id\_interpret\_flag,以及可以如下来修改语义,或者在一些情况下,还可以发送新的语法元素spatial\_id。

[0189] -当layer\_id\_interpret\_flag等于0时,语法元素nuh\_layer\_id\_plus1当前被解

译为指定当前图片的层ID。

[0190] -当layer\_id\_interpret\_flag等于1时,语法元素nuh\_layer\_id\_plus1被解译为包含用于指示层ID的一些比特和用于指定空间ID的一些比特。例如,前四个比特可以指示层ID,以及后三个比特可以指示空间ID。通常,在这种情况下,实际的层ID和空间ID可能是使用预先确定的方法从语法元素nuh\_layer\_id\_plus1来推导出的。

[0191] spatial\_id与层ID之间的区别在于,在对包含多个spatial\_id的比特流的解码时还将涉及“单层”解码器的一致性。spatial\_id的值可以用于标识在“单层”译码器中的参考图片,而无需重新使用层概念,以及以这种方式,层的概念将与时间和空间层明确地区分开。为了简单起见,可以进一步简化一致性,使得简单解码器不必考虑具有非零spatial\_id的比特流:即,符合一种类型的仅具有单个层和一个空间ID的单层比特流(例如,主要-简单)以及具有单个层但可以包含多个空间ID的单层比特流(例如,主要-表示)。

[0192] 在单个层内,具有多个空间ID值的图片可以被认为是不同空间存取单元的一部分:具有等于0的spatial\_id具有POC 0的图片属于一个空间存取单元,而具有空间ID等于1具有POC 0的图片(在同一存取单元中)属于另一空间存取单元。空间存取单元的概念可以不一定具有与输出时间的不同的关系(类似于层存取单元),但是它们在CPB和DPB内的不同表示中是重要的。当要输出层存取单元中的一个或多个空间存取单元时,输出顺序还可能受空间存取单元影响。属于spatial\_id的图片可以依赖于具有较低spatial\_id的其它图片;属于空间ID S的图片可以不引用属于具有大于S的空间ID的相同层的图片。

[0193] 空间层的最大数量可以是针对比特流来指定的,以及针对每个图片的POC值可以根据图片顺序计数LSB(语法元素)和空间ID来推导出的。例如,跨越层的图片的POC可以被约束为是相同的;而在层内的相同存取单元中但是具有不同空间ID的图片的POC可以不是相同的。在一些情况下,该约束可以不是被显式地用信号传送的,而是在解码器中基于pic\_order\_cnt\_lsb和spatial\_id值来推导出的。

[0194] 图4是示出根据一些示例的示例过程400的流程图。在一些示例中,过程400由解码设备(例如,解码设备112)来执行。在一些示例中,过程400可以由编码设备(例如,编码设备104)来执行,比如当执行用于将一个或多个参考图片存储在解码图片缓冲区(DPB)中的解码过程时。在其它示例中,过程400可以实现为在非暂时性存储介质中的指令,当设备的处理器执行指令时,指令使得设备执行过程400。在一些情况下,当过程400由视频解码器执行时,视频数据可以包括在经编码的视频比特流中包括的经译码的图片或经译码的图片的一部分(例如,一个或多个块),或者可以包括在经编码的视频比特流中包括的多个经译码的图片。

[0195] 在方框402处,过程400从比特流中获得图片的至少一部分。在一些示例中,图片的该部分是图片的切片。如本文所描述的,这可以由移动设备(比如智能电话、计算机、具有屏幕的任何设备、电视机或具有解码硬件的任何设备)获得的比特流。

[0196] 在方框404处,过程400根据比特流来确定针对图片的该部分启用加权预测。过程400可以确定加权预测是通过解析针对用于指示加权预测的标记的比特流来启用的。如本文所描述的,解析可以是使用SPS标记和/或PPS标记来执行的。在一些情况下,PPS标记是受到SPS标记约束的。在一些示例中,标记(例如,SPS标记和/或PPS标记)可以指定单向预测帧(例如,P帧)或双向预测帧(例如,B帧)。

[0197] 在方框406处,基于确定针对图片的该部分启用加权预测,过程400识别用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。如本文所描述的,零值图片顺序计数偏移可以标识来自表的参考图片,以及参考图片然后可以用于加权预测。在方框404处通过零值图片顺序计数偏移引用的用于加权预测的参考图片可以是图片的包括在方框402处获得的图片的该部分的版本,其中来自方框402的图片具有与通过零值图片顺序计数偏移指示的参考图片不同的加权参数(例如,来自方框402的图片的具有不同权重的副本)。

[0198] 在方框408处,过程400使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片的至少一部分来重构图片的至少该部分。对图片的重构可以是作为根据比特流对图片的重构的一部分(作为服从VVC的解码操作的一部分)来执行的,或者可以是任何类似解码操作的一部分。该过程400可以是针对图片的额外部分或从比特流获得的其它图片来重复的。作为该过程的一部分,识别针对图片的多个部分的不同的相应的图片顺序计数偏移。该过程还可以针对任何数量的图片来重复的,其中一些图片使用加权预测,以及其它图片使得加权预测禁用。当启用加权预测时,视频的一些参考图片将具有为零的相关联的图片顺序计数偏移值,以及其它参考图片将具有非零值,其中来自其它存取单元的帧用于对当前帧的加权预测。然后,随着该过程针对额外图片来重复,相关联的图片被重构。

[0199] 在一些示例中,额外帧标识用于指示禁用加权预测的标记。在一些这样的实施例中,额外的图片或图片部分或图片切片可以利用如下操作来处理:通过将比特流的指示多个相应的图片顺序计数偏移的语法元素的值重构为用信号传送的值加1,来解析该语法元素。在一些这样的示例中,当禁用加权预测时,abs\_delta\_poc\_st短期参考图片语法值将在第二图片的图片顺序计数值与参考图片列表中的用于第二参考图片的先前短期参考图片条目之间的绝对差指定为abs\_delta\_poc\_st短期参考图片语法值加一。

[0200] 在一些示例中,加权预测和层间预测两者可以应用于图片的该部分,使得参考图片具有与图片不同的大小,参考图片与权重集合相关联,所述权重集合不同于与图片相关联的第二不同权重集合(例如,来自方框402)。在一些这样的示例中,参考图片是作为具有等于零的图片顺序计数最低有效位值的短期参考图片来用信号传送的。

[0201] 在一些示例中,图片是非瞬时解码刷新(非IDR)图片(例如,该图片可以包括另一种类型的图片或随机存取图片),如上文所描述的。

[0202] 图5是示出根据一些示例的过程500的示例的流程图。在一些示例中,过程500由编码设备(例如,编码设备104)来执行。在其它示例中,过程500可以实现为在非暂时性存储介质中的指令,当设备的处理器执行指令时,指令使得设备执行过程500。在一些情况下,当过程500由视频编码器执行时,视频数据可以包括要在经编码的视频比特流中编码的图片或图片的一部分(例如,一个或多个块),或者可以包括要在经编码的视频比特流中编码的多个图片。

[0203] 在方框502处,过程500包括识别图片的至少一部分。在方框504处,过程500包括将加权预测选择为针对图片的该部分启用。在方框506处,过程500包括识别针对图片的该部分的参考图片。识别参考图片可以包括选择针对各个图片的权重以及将图片与作为针对第一图片的参考图片的具有不同权重的副本进行关联。

[0204] 在方框508处,过程500包括生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移。在方框510处,过程500包括生成比特流。比特流包括图片的该部分以及如

与图片的该部分相关联的零值图片顺序计数偏移。

[0205] 正如上文针对过程400,过程500可以在各种设备中实现。在一些实现方式中,过程500由移动设备的处理电路来执行,移动设备具有耦合到处理器和存储器的用于捕获和存储至少一个图片的照相机。在其它示例中,过程500由具有耦合到处理器的显示器的任何设备来执行,其中显示器被配置用于在使用过程400在比特流中处理和发送图片之前显示至少一个图片。

[0206] 在一些实现方式中,本文所描述的过程(或方法)(包括过程400和500)可以由计算设备或装置(比如在图1中所示的系统100)来执行。例如,过程可以由在图1和图6中所示的编码设备104、由另一视频源侧设备或视频传输设备、由在图1和图7中所示的解码设备112和/或由另一客户端侧设备(比如播放器设备、显示器或任何其它客户端侧设备)来执行。在一些情况下,计算设备或装置可以包括一个或多个输入设备、一个或多个处理器、一个或多个微处理器、一个或多个微型计算机和/或被配置为执行本文所描述的过程的步骤的设备的其它组件。

[0207] 在一些示例中,计算设备或装置可以包括或者可以是移动设备、台式计算机、服务器计算机和/或服务器系统、或其它类型的计算设备。可以在电路系统(circuitry)中实现计算设备的组件(例如,一个或多个输入设备、一个或多个输出设备、一个或多个处理器、一个或多个微处理器、一个或多个微型计算机和/或其它组件)。例如,组件可以包括电子电路或其它电子硬件和/或可以是使用电子电路或其它电子硬件来实现的,所述电子电路或其它电子硬件可以包括一个或多个可编程电路(例如,微处理器、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)、中央处理单元(CPU)和/或其它适当的电子电路),和/或可以包括计算机软件、固件或其任何组合和/或是使用计算机软件、固件或其任何组合来实现的,以执行本文所描述的各种操作。在一些示例中,计算设备或装置可以包括被配置为捕获包括视频帧的视频数据(例如,视频序列)的照相机。在一些示例中,捕获视频数据的照相机或其它捕获设备是与计算设备分开的,在这种情况下,计算设备接收或获得所捕获的视频数据。计算设备可以包括被配置为传送视频数据的网络接口。网络接口可以被配置为传送基于互联网协议(IP)的数据或其它类型的数据。在一些示例中,计算设备或装置可以包括用于显示输出视频内容(比如视频比特流的图片的样本)的显示器。

[0208] 过程可以是关于逻辑流程图来描述的,其操作表示可以用硬件、计算机指令或其组合来实现的一系列操作。在计算机指令的背景下,所述操作表示被存储在一个或多个计算机可读存储介质上的计算机可执行指令,所述计算机可执行指令当由一个或多个处理器执行时实施所记载的操作。通常,计算机可执行指令包括执行特定功能或实现特定数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。在其中描述操作的顺序不旨在被解释为限制,以及可以以任何顺序和/或并行地组合任何数量的所描述的操作以实现所述过程。

[0209] 另外,过程可以是在被配置具有可执行指令的一个或多个计算机系统的控制之下执行的,以及可以实现为在一个或多个处理器上共同执行的代码(例如,可执行指令、一个或多个计算机程序、或一个或多个应用),通过硬件来实现,或其组合。如前所述,代码可以例如以包括可由一个或多个处理器执行的多个指令的计算机程序的形式存储在计算机可读或机器可读存储介质上。计算机可读存储介质或机器可读存储介质可以是非暂时性的。

[0210] 本文所讨论的译码技术可以是在示例视频编码和解码系统(例如,系统100)中实

现的。在一些示例中,系统包括源设备,源设备提供稍后要由目的地设备解码的经编码的视频数据。具体地,源设备经由计算机可读介质将视频数据提供给目的地设备。源设备和目的地设备可以包括多种设备中的任何一种,包括台式计算机、笔记本(即膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、电话手机(比如所谓的“智能”手机)、所谓的“智能”板、电视机、照相机、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频串流设备等。在一些情况下,源设备和目的地设备可以被配备用于无线通信。

[0211] 目的地设备可以经由计算机可读介质接收要被解码的经编码的视频数据。计算机可读介质可以包括能够将经编码的视频数据从源设备移动到目的地设备的任何类型的介质或设备。在一个示例中,计算机可读介质可以包括用于使得源设备能够将经编码的视频数据直接地实时地发送给目的地设备的通信介质。经编码的视频数据可以是根据比如无线通信协议的通信标准来调制的,以及被发送给目的地设备。通信介质可以包括任何无线或有线通信介质,比如射频(RF)频谱或一个或多个物理传输线。通信介质可以形成基于分组的网络的一部分,比如局域网、广域网或比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、或可能对于促进从源设备到目的地设备的通信而言有用的任何其它装置。

[0212] 在一些示例中,经编码的数据可以从输出接口输出到存储设备。类似地,经编码的数据可以通过输入接口从存储设备存取的。存储设备可以包括各种分布式或本地存取的数据存储介质中的任何一种,比如硬盘驱动器、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。在进一步的示例中,存储设备可以对应于文件服务器或另一中间存储设备,其可以存储由源设备生成的经编码的视频。目的地设备可以经由串流或下载来从存储设备存取所存储的视频数据。文件服务器可以是能够存储经编码的视频数据以及将该经编码的视频数据发送给目的地设备的任何类型的服务器。示例文件服务器包括网页服务器(例如,用于网站)、FTP服务器、网络附加存储(NAS)设备或本地磁盘驱动器。目的地设备可以通过任何标准数据连接(包括互联网连接)来存取经编码的视频数据。这可以包括适合于存取被存储在文件服务器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,DSL、电缆调制解调器等)或两者的组合。经编码的视频数据从存储设备的传输可以是串流传输、下载传输或其组合。

[0213] 本公开内容的技术不一定限于无线应用或设置。所述技术可以应用于视频译码,以支持多种多媒体应用中的任何一种,比如空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、互联网串流视频传输(比如通过HTTP的动态自适应串流(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。在一些示例中,系统可以被配置为支持单向或双向视频传输,以支持比如视频串流、视频回放、视频广播和/或视频电话的应用。

[0214] 在一个示例中,源设备包括视频源、视频编码器和输出接口。目的地设备可以包括输入接口、视频解码器和显示设备。源设备的视频编码器可以被配置为应用本文所公开的技术。在其它示例中,源设备和目的地设备可以包括其它组件或布置。例如,源设备可以从比如外部照相机的外部视频源接收视频数据。同样地,目的地设备可以与外部显示设备对接,而不是包括集成显示设备。

[0215] 上文的示例系统仅是一个示例。用于并行地处理视频数据的技术可以由任何数字视频编码和/或解码设备来执行。尽管一般而言,本公开内容的技术是由视频编码设备来执行的,但是所述技术还可以由通常称为“CODEC”的视频编码器/解码器来执行。此外,本公开内容的技术还可以由视频预处理器来执行。源设备和目的地设备仅是如下这样的编码设备的示例:在其中源设备生成经编码的视频数据用于去往给目的地设备的传输。在一些示例中,源设备和目的地设备可以以基本上对称的方式操作,使得设备中的每个设备包括视频编码和解码组件。因此,示例系统可以支持在视频设备之间的单向或双向视频传输,例如,用于视频串流、视频回放、视频广播或视频电话。

[0216] 视频源可以包括视频捕获设备,比如摄像机、包含先前捕获的视频的视频存档、和/或用于从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口。作为进一步的替代方式,视频源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、存档的视频和计算机生成的视频的组合。在一些情况下,如果视频源是摄像机,则源设备和目的地设备可以形成所谓的照相电话或视频电话。然而,如上文所描述的,在本公开内容中描述的技术通常可以适用于视频编码,以及可以应用于无线和/或有线应用。在每种情况下,所捕获的、预捕获的或计算机生成的视频可以由视频编码器进行编码。然后,经编码的视频信息可以通过输出接口来输出到计算机可读介质上的。

[0217] 如所提到的,计算机可读介质可以包括比如无线广播或有线网络传输的暂态介质、或者比如硬盘、闪存驱动器、压缩光盘、数字多功能光盘、蓝光光盘的存储介质(即非暂时性存储介质)、或其它计算机可读介质。在一些示例中,网络服务器(未示出)可以例如经由网络传输从源设备接收经编码的视频数据,以及将经编码的视频数据提供给目的地设备。类似地,比如光盘冲压设施的介质生产设施的计算设备可以从源设备接收经编码的视频数据,以及制造包含经编码的视频数据的光盘。因此,在各个示例中,计算机可读介质可以被理解为包括各种形式的一个或多个计算机可读介质。

[0218] 目的地设备的输入接口从计算机可读介质接收信息。计算机可读介质的信息可以包括由视频编码器定义的语法信息(其也被视频解码器使用),语法信息包括描述块和其它译码单元(例如,图片组(GOP))的特性和/或处理的语法元素。显示设备将经解码的视频数据显示给用户,以及可以包括各种显示设备中的任何一种,比如阴极射线管(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。已经描述本申请的各个示例。在图6和7中分别地示出编码设备104和解码设备112的具体细节。

[0219] 编码设备104和解码设备112的具体细节是在图6和图7中分别地示出的。图6是示出可以实现在本公开内容中描述的技术中的一种或多种技术的示例编码设备104的方框图。编码设备104可以例如生成本文所描述的语法结构(例如,VPS、SPS、PPS或其它语法元素的语法结构)。编码设备104可以执行对在视频内的视频块的帧内预测和帧间预测译码。如先前所描述的,帧内译码至少部分地依赖于空间预测,以减少或去除在给定的视频帧或图片内的空间冗余。帧间译码至少部分地依赖于时间预测,以减少或去除在视频序列的相邻或周围帧内的时间冗余。帧内模式(I模式)可以指的是若干种基于空间的压缩模式中的任何一种。比如单向预测(P模式)或双向预测(B模式)的帧间模式可以指的是若干种基于时间的压缩模式中的任何一种。

[0220] 编码设备104包括分割单元35、预测处理单元41、滤波器单元63、图片存储器64、加

法器50、变换处理单元52、量化单元54和熵编码单元56。预测处理单元41包括运动估计单元42、运动补偿单元44和帧内预测处理单元46。对于视频块重构,编码设备104还包括逆量化单元58、逆变换处理单元60和加法器62。滤波器单元63旨在表示一个或多个环路滤波器,比如去块滤波器、自适应环路滤波器(ALF)和样本自适应偏移(SAO)滤波器。尽管在图6中将滤波器单元63示为环路中滤波器,但是在其它配置中,滤波器单元63可以实现为环路后滤波器。后处理设备57可以对由编码设备104生成的经编码的视频数据执行额外的处理。在一些实例中,本公开内容的技术可以由编码设备104来实现。然而,在其它实例中,本公开内容的技术中的一种或多种技术可以由后处理设备57来实现。

[0221] 如图6所示,编码设备104接收视频数据,以及分割单元35将数据分割为视频块。分割还可以包括例如根据LCU和CU的四叉树结构来分割为切片、切片段、瓦片或其它较大的单元,以及视频块分割。编码设备104总体上示出对在要被编码的视频切片内的视频块进行编码的组件。切片可以划分为多个视频块(以及可能划分为称为瓦片的视频块集合)。预测处理单元41可以基于误差结果(例如,编码率和失真水平等)来为当前视频块选择多个可能的译码模式中的一个译码模式,比如多个帧内预测译码模式中的一个帧内预测译码模式或多个帧间预测译码模式中的一个帧间预测译码模式。预测处理单元41可以将所得到的经帧内或帧间译码的块提供给加法器50以生成残差块数据,以及提供给加法器62以对经编码的块进行重构用于作为参考图片。

[0222] 在预测处理单元41内的帧内预测处理单元46可以相对于在与要被译码的当前视频块相同的帧或切片中的一个或多个相邻块,来执行对当前视频块的帧内预测译码,以提供空间压缩。在预测处理单元41内的运动估计单元42和运动补偿单元44相对于在一个或多个参考图片中的一个或多个预测块来执行对当前视频块的帧间预测译码,以提供时间压缩。

[0223] 运动估计单元42可以被配置为根据用于视频序列的预定图案来确定针对视频切片的帧间预测模式。预定图案可以将序列中的视频切片指定为P切片、B切片或GPB切片。运动估计单元42和运动补偿单元44可以是高度集成的,但是出于概念上的目的是分别地示出。由运动估计单元42执行的运动估计是生成运动矢量的过程,该运动矢量估计针对视频块的运动。运动矢量例如可以指示在当前视频帧或图片内的视频块的预测单元(PU)相对于在参考图片内的预测块的位移。

[0224] 预测块是被发现在像素差方面与要被译码的视频块的PU紧密地匹配的块,其可以是通过绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)或其它差度量来确定的。在一些示例中,编码设备104可以计算针对被存储在图片存储器64中的参考图片的整数以下的像素位置的值。例如,编码设备104可以对四分之一像素位置、八分之一像素位置或参考图片的其它分数像素位置的值进行内插。因此,运动估计单元42可以相对于全像素位置和分数像素位置执行运动搜索,以及利用分数像素精度输出运动矢量。

[0225] 运动估计单元42通过将在经帧间译码的切片中的视频块的PU的位置与参考图片的预测块的位置进行比较,来计算针对PU的运动矢量。参考图片可以从第一参考图片列表(列表0)或第二参考图片列表(列表1)中选择的,这两个参考图片列表中的每一者标识被存储在图片存储器64中的一个或多个参考图片。运动估计单元42将计算出的运动矢量发送给熵编码单元56和运动补偿单元44。



[0226] 由运动补偿单元44执行的运动补偿可以涉及基于通过运动估计而确定的运动矢量来提取或生成预测块,可能地对子像素精度执行内插。在接收到针对当前视频块的PU的运动矢量时,运动补偿单元44可以在参考图片列表中定位运动矢量所指向的预测块。编码设备104通过从正被译码的当前视频块的像素值中减去预测块的像素值,形成像素差值,来形成残差视频块。像素差值形成针对该块的残差数据,以及可以包括亮度差分量和色度差分量两者。加法器50表示执行这种减法运算的组件或多个组件。运动补偿单元44还可以生成与视频块和视频切片相关联的语法元素,用于由解码设备112在对视频切片的视频块进行解码时使用。

[0227] 如上文所描述的,帧内预测处理单元46可以对当前块进行帧内预测,作为对由运动估计单元42和运动补偿单元44执行的帧间预测的替代方式。具体地,帧内预测处理单元46可以确定要用于对当前块进行编码的帧内预测模式。在一些示例中,帧内预测处理单元46可以使用各种帧内预测模式来对当前块进行编码(例如,在单独的编码通路期间),以及帧内预测处理单元46可以从被测试的模式中选择合适的帧内预测模式来使用。例如,帧内预测处理单元46可以使用针对各种被测试的帧内预测模式的率失真分析来计算率失真值,以及可以在被测试的模式之中选择具有最佳率失真特性的帧内预测模式。率失真分析通常确定在经编码的块与被编码以产生经编码的块的原始的未经编码的块之间的失真(或误差)的量、以及用于产生经编码的块的比特率(即比特的数量)。帧内预测处理单元46可以根据针对各种经编码的块的失真和率来计算比率,以确定哪种帧内预测模式表现出针对该块的最佳率失真值。

[0228] 在任何情况下,在为块选择帧内预测模式之后,帧内预测处理单元46可以将指示针对块选择的帧内预测模式的信息提供给熵编码单元56。熵编码单元56可以对用于指示所选择的帧内预测模式的信息进行编码。编码设备104可以在所发送的比特流配置数据中包括针对各种块的编码上下文的定义,以及对要用于上下文中的每个上下文的最可能的帧内预测模式、帧内预测模式索引表和经修改的帧内预测模式索引表的指示。比特流配置数据可以包括多个帧内预测模式索引表和多个经修改的帧内预测模式索引表(还称为码字映射表)。

[0229] 在预测处理单元41经由帧间预测或帧内预测生成针对当前视频块的预测块之后,编码设备104通过从当前视频块中减去预测块来形成残差视频块。在残差块中的残差视频数据可以被包括在一个或多个TU中,以及被应用于变换处理单元52。变换处理单元52使用变换(比如离散余弦变换(DCT)或概念上类似的变换)来将残差视频数据变换为残差变换系数。变换处理单元52可以将残差视频数据从像素域转换到变换域(比如频域)。

[0230] 变换处理单元52可以将所得到的变换系数发送给量化单元54。量化单元54对变换系数进行量化,以进一步降低比特率。量化过程可以减小与系数中的一些系数或所有系数相关联的比特深度。量化的程度可以通过调整量化参数来修改的。在一些示例中,量化单元54然后可以执行对包括经量化的变换系数的矩阵的扫描。或者,熵编码单元56可以执行扫描。

[0231] 在量化之后,熵编码单元56对经量化的变换系数进行熵编码。例如,熵编码单元56可以执行上下文自适应可变长度译码(CAVLC)、上下文自适应二进制算术译码(CABAC)、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)、概率区间分割熵(PIPE)译码或另一种熵编

码技术。在由熵编码单元56进行熵编码之后,经编码的比特流可以发送给解码设备112,或者被存档用于稍后的传输或者由解码设备112取回。熵编码单元56还可以对针对正被译码的当前视频切片的运动矢量和其它语法元素进行熵编码。

[0232] 逆量化单元58和逆变换处理单元60分别地应用逆量化和逆变换,以重构在像素域中的残差块,用于稍后用作参考图片的参考块。运动补偿单元44可以通过将残差块增加到在参考图片列表内的参考图片中的一个参考图片的预测块来计算参考块。运动补偿单元44还可以将一个或多个插值滤波器应用于经重构的残差块,以计算整数以下的像素值用于在运动估计时使用。加法器62将经重构的残差块增加到由运动补偿单元44产生的经运动补偿的预测块上,以产生用于存储在图片存储器64中的参考块。参考块可以由运动估计单元42和运动补偿单元44使用作为参考块,以对在随后的视频帧或图片中的块进行帧间预测。

[0233] 以这种方式,图6的编码设备104表示被配置为执行本文所描述的技术中的一种或多种技术(包括上文关于图4和图5描述的过程)的视频编码器的示例。在一些情况下,本公开内容的技术中的一些技术还可以由后处理设备57来实现。

[0234] 图7是示出示例解码设备112的方框图。解码设备112包括熵解码单元80、预测处理单元81、逆量化单元86、逆变换处理单元88、加法器90、滤波器单元91和图片存储器92。预测处理单元81包括运动补偿单元82和帧内预测处理单元84。在一些示例中,解码设备112可以执行通常与关于来自图6的编码设备104所描述的编码通路互逆的解码通路。

[0235] 在解码过程期间,解码设备112接收由编码设备104发送的经编码的视频比特流,经编码的视频比特流表示经编码的视频切片的视频块和相关联的语法元素。在一些示例中,解码设备112可以从编码设备104接收经编码的视频比特流。在一些示例中,解码设备112可以从网络实体79(比如服务器、媒体感知网络元素(MANE)、视频编辑器/拼接器、或被配置为实现上文描述的技术中的一种或多种技术的其它这样的设备)接收经编码的视频比特流。网络实体79可以包括或者可以不包括编码设备104。在本公开内容中描述的技术中的一些技术可以是由网络实体79在网络实体79将经编码的视频比特流发送给解码设备112之前实现的。在一些视频解码系统中,网络实体79和解码设备112可以是单独的设备的部分,而在其它实例中,关于网络实体79所描述的功能可以由包括解码设备112的相同的设备来执行。

[0236] 解码设备112的熵解码单元80对比特流进行熵解码,以生成量化系数、运动矢量和其它语法元素。熵解码单元80将运动矢量和其它语法元素转发给预测处理单元81。解码设备112可以接收在视频切片级别和/或视频块级别的语法元素。熵解码单元80可以处理和解析在比如VPS、SPS和PPS的更多参数集中的固定长度语法元素和可变长度语法元素两者。

[0237] 当视频切片被编码为经帧内译码(I)的切片时,预测处理单元81的帧内预测处理单元84可以基于用信号传送的帧内预测模式以及来自当前帧或图片的先前解码的块的数据,来生成针对当前视频切片的视频块的预测数据。当视频帧被译码为经帧间译码(即,B、P或GPB)的切片时,预测处理单元81的运动补偿单元82基于从熵解码单元80接收的运动矢量以及其它语法元素来产生针对当前视频切片的视频块的预测块。预测块可以是参考图片列表内的参考图片中的一个参考图片产生的。解码设备112可以基于被存储在图片存储器92中的参考图片,使用构造技术来构造参考帧列表,列表0和列表1。

[0238] 运动补偿单元82通过解析运动矢量和其它语法元素来确定针对当前视频切片的

视频块的预测信息,以及使用该预测信息来产生针对正在被解码的当前视频块的预测块。例如,运动补偿单元82可以使用在参数集中的一个或多个语法元素来确定用于对视频切片的视频块进行译码的预测模式(例如,帧内或帧间预测)、帧间预测切片类型(例如,B切片、P切片或GPB切片)、用于针对该切片的一个或多个参考图片列表的构造信息、针对该切片的每个经帧间编码的视频块的运动矢量、针对该切片的每个经帧间译码的视频块的帧间预测状态、以及用于对当前视频切片中的视频块进行解码的其它信息。

[0239] 运动补偿单元82还可以基于插值滤波器来执行内插。运动补偿单元82可以使用如在对视频块的编码期间由编码设备104使用的插值滤波器,来计算针对参考块的整数以下的像素的内插的值。在这种情况下,运动补偿单元82可以根据接收到的语法元素来确定由编码设备104使用的插值滤波器,以及可以使用插值滤波器来产生预测块。

[0240] 逆量化单元86对在比特流中提供的并且由熵解码单元80解码的经量化的变换系数进行逆量化或解量化。逆量化过程可以包括使用由编码设备104针对在视频切片中的每个视频块计算出的量化参数来确定量化的程度,以及同样地确定应当被应用的逆量化的程度。逆变换处理单元88将逆变换(例如,逆DCT或其它适当的逆变换)、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。

[0241] 在运动补偿单元82基于运动矢量和其它语法元素生成针对当前视频块的预测块之后,解码设备112通过将来自逆变换处理单元88的残差块与由运动补偿单元82生成的相应的预测块相加以形成经解码的视频块。加法器90表示执行该求和运算的组件或多个组件。如果需要的话,还可以使用环路滤波器(在编码环路中或在编码环路之后)来使像素过渡平滑,或者以其它方式提高视频质量。滤波器单元91旨在表示一个或多个环路滤波器,比如去块滤波器、自适应环路滤波器(ALF)和样本自适应偏移(SAO)滤波器。尽管在图7中将滤波器单元91示为环路中滤波器,但是在其它配置中,滤波器单元91可以实现为环路后滤波器。然后将在给定帧或图片中的经解码的视频块存储在图片存储器92中,图片存储器92存储用于随后的运动补偿的参考图片。图片存储器92还存储经解码的视频,用于稍后在显示设备(比如在图1中所示的视频目的地设备122)上呈现。

[0242] 以这种方式,图7的解码设备112表示被配置为执行本文所描述的技术中的一种或多种技术(包括上文关于图3和图4描述的过程)的视频解码器的示例。

[0243] 滤波器单元91对经重构的块(例如,加法器90的输出)进行滤波,以及将经滤波的经重构的块存储在DPB 94中用于作为参考块使用和/或输出经滤波的经重构的块(经解码的视频)。参考块可以由运动补偿单元82使用作为参考块,以对在随后的视频帧或图片中的块进行帧间预测。滤波器单元91可以执行任何类型的滤波,比如去块滤波、SAO滤波、峰值SAO滤波、ALF和/或GALF、和/或其它类型的环路滤波器。去块滤波器可以例如应用去块滤波以对块边界进行滤波以从经重构的视频中去除块状伪影。峰值SAO滤波器可以对经重构的像素值应用偏移,以便提高总体译码质量。还可以使用额外的环路滤波器(环路中或环路后)。

[0244] 另外,滤波器单元91可以被配置为执行本公开内容中与自适应环路滤波相关的技术中的任何技术。例如,如上文所描述的,滤波器单元91可以被配置为基于在与当前块相同的APS、不同的APS中包括的用于对先前块进行滤波的参数、或预定义的滤波器来确定用于对当前块进行滤波的参数。

[0245] 如本文所使用的,术语“计算机可读介质”包括但不限于便携式或非便携式存储设备、光学存储设备、以及能够存储、包含或携带指令和/或数据的各种其它介质。计算机可读介质可以包括非暂时性介质,在所述非暂时性介质中可以存储数据并且不包括无线地或者在有线连接上传播的载波和/或暂时性电子信号。非暂时性介质的示例可以包括但不限于磁盘或磁带、比如压缩光盘(CD)或数字多功能光盘(DVD)的光学存储介质、闪存、存储器或存储器设备。计算机可读介质可以具有被存储在其上的代码和/或机器可执行指令,所述代码和/或机器可执行指令可以表示过程、函数、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类、或者指令、数据结构或程序语句的任何组合。代码段可以通过传递和/或接收信息、数据、自变量、参数或存储器内容来耦合到另一代码段或硬件电路。可以经由包括存储器共享、消息传递、令牌传递、网络传输等的任何适当的手段来传递、转发或发送信息、自变量、参数、数据等。

[0246] 在一些示例中,计算机可读存储设备、介质和存储器可以包括电缆或无线信号,所述电缆或无线信号包含比特流等。然而,当提及,非暂时性计算机可读存储介质明确地排除比如能量、载波信号、电磁波和信号本身的介质。

[0247] 在以上描述中提供具体细节以提供对本文提供的示例的透彻理解和示例。然而,本领域普通技术人员将理解的是,示例可以是在没有这些具体细节的情况下实施的。为了解释清楚,在一些实例中,本文的技术可以被呈现为包括包含如下的功能块的单独的功能块,所述功能块包括设备、设备组件、在以软件体现的方法中的步骤或例程、或者硬件和软件的组合。除了在各图中所示和/或本文所描述的组件之外,可以使用额外的组件。例如,电路、系统、网络、过程和其它组件可以是以方框图形式示为组件的,以便不会在不必要的细节上使示例难以理解。在其它实例中,示为公知的电路、过程、算法、结构和技术而无不必要的细节,以便避免使示例难以理解。

[0248] 上文可能将个别的示例描述为过程或方法,该过程或方法被描绘为流程图、流程示意图、数据流程图、结构图或方框图。虽然流程图可以将操作描述为顺序的过程,但是操作中的许多操作可以是并行或同时地执行的。另外,可以重新排列操作的次序。过程是在其操作完成时终止的,但是可能具有未被包括在图中的额外步骤。过程可以对应于方法、函数、程式(procedure)、子例程、子程序等。当过程对应于函数时,其终止可以对应于该函数返回到调用函数或主函数。

[0249] 根据上文描述的示例的过程和方法可以是使用计算机可执行指令来实现的,所述计算机可执行指令被存储在计算机可读介质中或者是以其它方式可从计算机可读介质得到的。这样的指令可以包括例如指令或数据,所述指令或数据使得或者以其它方式配置通用计算机、专用计算机或处理设备以执行某个功能或成组的功能。所使用的计算机资源的部分可以是通过网络可存取的。计算机可执行指令可以是例如二进制、比如汇编语言的中间格式指令、固件、源代码等。可以用于存储指令、所使用的信息和/或在根据所描述的示例的方法期间创建的信息的计算机可读介质的示例包括磁盘或光盘、闪存、拥有非易失性存储器的USB设备、网络的存储设备等。

[0250] 实现根据这些公开内容的过程和方法的设备可以包括硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其任何组合,以及可以采用各种形状因子中的任何一种。当用软件、固件、中间件或微代码来实现时,用于执行必要任务的程序代码或代码段(例如,计算机

程序产品)可以被存储在计算机可读或机器可读介质中。处理器可以执行必要任务。形状因子的典型示例包括膝上型计算机、智能电话、移动电话、平板设备或其它小型形状因子的个人计算机、个人数字助理、机架式设备、独立设备等。本文所描述的功能还可以体现在外围设备或插件卡中。通过进一步的举例,这样的功能还可以是在单个设备中执行的不同芯片或不同过程之中的电路板上实现的。

[0251] 指令、用于传达这样的指令的介质、用于执行它们的计算资源以及用于支持这样的计算资源的其它结构是用于提供在本公开内容中描述的功能的示例单元。

[0252] 在前文的描述中,本申请的各方面是参考本申请的特定示例来描述的,但是本领域技术人员将认识到的是,本申请不限于此。因此,尽管在本文中已经详细描述本申请的说明性示例,但是应理解的是,发明构思可以是以其它方式不同地体现和采用的,以及所附的权利要求旨在被解释为包括这样的变体,除了被现有技术限制的变体之外。可以单独地或共同地使用上文描述的应用的各个特征和方面。进一步地,在不背离本说明书的更宽泛的精神和范围的情况下,示例可以是在除了本文所描述的环境和应用之外的任何数量的环境和应用中利用的。因此,说明书和附图被认为是说明性的而不是限制性的。为了说明的目的,方法是以特定顺序来描述的。应当明白的是,在替代示例中,方法可以是以与所描述的顺序不同的顺序来执行的。

[0253] 本领域普通技术人员将明白的是,在不背离本说明书的范围的情况下,本文中使用的“小于”(<)和“大于”(>)符号或术语可以分别利用“小于或等于”(≤)以及“大于或等于”(≥)符号来替换。

[0254] 在将组件描述为“被配置为”执行某些操作的情况下,这样的配置可以是例如通过以下方式来完成的:通过将电子电路或其它硬件设计为执行操作,通过将可编程电子电路(例如,微处理器或其它适当的电路)编程为执行操作,或其任何组合。

[0255] 短语“耦合到”指的是直接地或间接地物理地连接到另一组件的任何组件、和/或直接地或间接地与另一组件相通信的任何组件(例如,通过有线或无线连接和/或其它适当的通信接口连接到另一组件的)。

[0256] 记载集合中的“至少一者”和/或集合中的“一者或多者”的权利要求语言或其它语言指示集合中的一个成员或者集合中的多个成员(在任何组合中)满足权利要求。例如,记载“A和B中的至少一者”的权利要求语言意指A、B、或者A和B。在另一示例中,记载“A、B和C中的至少一者”的权利要求语言意指A、B、C、或者A和B、或者A和C、或者B和C、或者A和B和C。语言集合中的“至少一者”和/或集合中的“一者或多者”并不将集合限制为在集合中列出的项目。例如,记载“A和B中的至少一者”的权利要求语言可以意指A、B或者A和B,以及可以另外包括未在A和B的集合中列出的项目。

[0257] 结合本文所公开的示例描述的各种说明性的逻辑方框、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件、固件或其组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已经对各种说明性的组件、方框、模块、电路和步骤围绕其功能进行了总体描述。至于这样的功能实现是为硬件还是软件取决于特定的应用和被施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每种特定应用以变通的方式来实现所描述的功能,但是这样的实现决策不应当被解释为导致背离本申请的范围。

[0258] 本文所描述的技术还可以是用电子硬件、计算机软件、固件或其任何组合来实现

的。这样的技术可以是在各种设备(比如通用计算机、无线通信设备手机或具有多种用途(包括在无线通信设备手机和其它设备中的应用)的集成电路设备)中的任何一种设备中实现的。描述为模块或组件的任何特征可以是在集成逻辑设备中一起实现的,或者是分别地作为分立但是可互操作的逻辑设备来实现的。如果用软件来实现,则所述技术可以是至少部分地由计算机可读数据存储介质来实现的,计算机可读数据存储介质包括程序代码,程序代码包括当被执行时实施上文描述的方法中的一种或多种方法的指令。计算机可读数据存储介质可以形成计算机程序产品的一部分,计算机程序产品可以包括包装材料。计算机可读介质可以包括存储器或数据存储介质,比如随机存取存储器(RAM)(比如同步动态随机存取存储器(SDRAM))、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、磁或光数据存储介质等。另外或替代地,所述技术可以是至少部分地由以指令或数据结构的形式携带或传送程序代码并且可以由计算机存取、读取和/或执行的计算机可读通信介质(比如传播的信号或波)来实现的。

[0259] 程序代码可以由处理器执行,处理器可以包括一个或多个处理器,比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)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其它等效的集成或分立逻辑电路。这样的处理器可以被配置为执行在本公开内容中描述的技术中的任何技术。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方式中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核的结合、或任何其它这样的配置。因此,如本文所使用的术语“处理器”可以指的是前述结构中的任何结构、前述结构的任何组合、或适用于实现本文所描述的技术的任何其它结构或装置。另外,在一些方面中,本文所描述的功能可以是在被配置用于编码和解码的专用软件模块或硬件模块内提供的,或者被合并并在组合的视频编码器-解码器(CODEC)中。

[0260] 本公开内容的说明性示例包括:

[0261] 示例1、一种处理视频数据的方法,所述方法包括:获得包括一个或多个图片的视频数据;以及确定针对一个或多个图片的至少一部分禁用加权预测;以及响应于确定针对一个或多个图片的至少一部分禁用加权预测,确定不允许针对一个以上的参考图片具有相同的图片顺序计数(POC)值。

[0262] 示例2、根据示例1所述的方法,其中,一个或多个图片的至少一部分包括图片的切片。

[0263] 示例3、根据示例1至2中任一项所述的方法,还包括:获得加权预测标记;以及基于加权预测标记来确定针对一个或多个图片禁用加权预测。

[0264] 示例4、根据示例3所述的方法,其中,加权预测标记指示加权预测是否被应用于单向预测的切片(P切片)。

[0265] 示例5、根据示例3所述的方法,其中,加权预测标记指示加权预测是否被应用于双向预测的切片(B切片)。

[0266] 示例6、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例1至5中的任一项来处理视频数据。

[0267] 示例7、根据示例6所述的装置,其中,装置包括编码器。

[0268] 示例8、根据示例6所述的装置,其中,装置包括解码器。

- [0269] 示例9、根据示例6至8中任一项所述的装置,其中,装置是移动设备。
- [0270] 示例10、根据示例6至9中任一项所述的装置,还包括:被配置为显示视频数据的显示器。
- [0271] 示例11、根据示例6至10中任一项所述的装置,还包括:被配置为捕获一个或多个图片的照相机。
- [0272] 示例12、一种具有存储在其上的指令的计算机可读介质,指令当由处理器执行时实施根据示例1至5中任一项所述的方法。
- [0273] 示例13、一种处理视频数据的方法,所述方法包括:获得包括在多个层中的多个参考图片的视频数据;以及生成参考图片结构(RPS),RPS包括针对多个参考图片中的至少一个参考图片的图片顺序计数(POC)值和层标识符(ID),其中,针对参考图片的层ID标识参考图片的层。
- [0274] 示例14、根据示例13所述的方法,还包括:生成RPS以包括针对多个参考图片中的每个参考图片的层ID。
- [0275] 示例15、根据示例13所述的方法,还包括:当参考图片的POC值等于当前图片的POC值时,生成RPS以包括针对参考图片的层ID。
- [0276] 示例16、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例13至15中的任一项来处理视频数据。
- [0277] 示例17、根据示例16所述的装置,其中,装置包括编码器。
- [0278] 示例18、根据示例16至17中任一项所述的装置,其中,装置是移动设备。
- [0279] 示例19、根据示例16至18中任一项所述的装置,还包括:被配置为显示视频数据的显示器。
- [0280] 示例20、根据示例16至19中任一项所述的装置,还包括:被配置为捕获一个或多个图片的照相机。
- [0281] 示例21、根据示例16至20中任一项所述的装置,还包括:被配置为发送经处理的视频数据的通信电路。
- [0282] 示例22、一种具有存储在其上的指令的计算机可读介质,指令当由处理器执行时实施根据示例13至15中任一项所述的方法。
- [0283] 示例23、一种处理视频数据的方法,所述方法包括:获得包括多个层中的多个参考图片的视频数据;以及根据视频数据来处理参考图片结构(RPS),RPS包括针对多个参考图片中的至少一个参考图片的图片顺序计数(POC)值和层标识符(ID),其中,针对参考图片的层ID标识参考图片的层。
- [0284] 示例24、根据示例23所述的方法,其中,RPS包括用于针对多个参考图片中的每个参考图片的层ID。
- [0285] 示例25、根据示例23所述的方法,其中,当参考图片的POC值等于当前图片的POC值时,RPS包括针对参考图片的层ID。
- [0286] 示例26、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例23至25中的任一项来处理视频数据。
- [0287] 示例27、根据示例26所述的装置,其中,装置包括解码器。
- [0288] 示例28、根据示例26至27中任一项所述的装置,其中,装置是移动设备。

[0289] 示例29、根据示例26至28中任一项所述的装置,还包括:被配置为显示视频数据的显示器。

[0290] 示例30、根据示例26至29中任一项所述的装置,还包括:被配置为捕获一个或多个图片的照相机。

[0291] 示例31、一种具有存储在其上的指令的计算机可读介质,指令当由处理器执行时实施根据示例23至25中任一项所述的方法。

[0292] 示例32、一种处理视频数据的方法,所述方法包括:获得包括在多个层中的多个图片的视频数据,多个层对应于视频内容的多个表示;确定针对多个图片启用层间预测;以及基于确定针对多个图片启用层间预测来推断零运动矢量,零运动矢量指示在多个表示的多个图片中不存在内容位移。

[0293] 示例33、根据示例33所述的方法,其中,当运动信息未用于层间预测时,运动信息是在包括多个图片的经编码的视频比特流中用信号传送的。

[0294] 示例34、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例32至33中的任一项来处理视频数据。

[0295] 示例35、根据示例34所述的装置,其中,装置包括编码器。

[0296] 示例36、根据示例34所述的装置,其中,装置包括解码器。

[0297] 示例37、根据示例34至36中任一项所述的装置,其中,装置是移动设备。

[0298] 示例38、根据示例34至37中任一项所述的装置,还包括:被配置为显示视频数据的显示器。

[0299] 示例39、根据示例34至38中任一项所述的装置,还包括:被配置为捕获一个或多个图片的照相机。

[0300] 示例40、一种具有存储在其上的指令的计算机可读介质,指令当由处理器执行时实施根据示例32至33中任一项所述的方法。

[0301] 示例41、一种处理视频数据的方法,所述方法包括:获得视频数据;以及根据视频数据来生成经编码的视频比特流,经编码的视频比特流包括一个或多个语法元素以及在多个层中的多个图片,多个层对应于视频内容的多个表示,其中,在层间参考图片条目语法元素中的条目的数量被限制为不超过最大参考图片数量减去帧间预测参考图片的数量。

[0302] 示例42、根据示例41所述的方法,其中,层间参考图片条目语法元素指定在参考图片列表语法结构中的直接层间参考图片条目的数量。

[0303] 示例43、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例41至42中的任一项来处理视频数据。

[0304] 示例44、根据示例43所述的装置,其中,装置包括编码器。

[0305] 示例45、根据示例43所述的装置,其中,装置是移动设备。

[0306] 示例46、根据示例43至45中任一项所述的装置,还包括:被配置为显示视频数据的显示器。

[0307] 示例47、根据示例43至46中任一项所述的装置,还包括:被配置为捕获一个或多个图片的照相机。

[0308] 示例48、一种具有存储在其上的指令的计算机可读介质,指令当由处理器执行时实施根据示例41至42中任一项所述的方法。



[0309] 示例49、一种处理视频数据的方法,所述方法包括:获得经编码的视频比特流,经编码的视频比特流包括一个或多个语法元素以及在多个层中的多个图片,多个层对应于视频内容的多个表示;以及根据经编码的视频比特流来处理层间参考图片条目语法元素,其中,层间参考图片条目语法元素中的条目的数量被限制为不超过最大参考图片数量减去帧间预测参考图片的数量。

[0310] 示例50、根据示例33所述的方法,其中,层间参考图片条目语法元素指定在参考图片列表语法结构中的直接层间参考图片条目的数量。

[0311] 示例51、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例49至50中的任一项来处理视频数据。

[0312] 示例52、根据示例51所述的装置,其中,装置包括解码器。

[0313] 示例53、根据示例51所述的装置,其中,装置是移动设备。

[0314] 示例54、一种根据示例51至53中任一项所述的示例装置,还包括:被配置为显示视频数据的显示器。

[0315] 示例55、一种根据示例51至54中任一项所述的示例装置,还包括:被配置为捕获一个或多个图片的照相机。

[0316] 示例56、一种具有存储在其上的指令的示例计算机可读介质,指令当由处理器执行时实施根据示例49至50中任一项所述的方法。

[0317] 示例57、一种用于解码视频数据的方法,所述方法包括:从比特流中获得图片的至少一部分;根据比特流来确定针对图片的一部分启用加权预测;基于确定针对图片的一部分启用加权预测,识别用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移;以及使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片的至少一部分来重构图片的至少一部分。

[0318] 示例58、根据示例57所述的方法,还包括:从比特流中获得图片的多个部分,多个部分包括使用通过零值图片顺序计数偏移标识的参考图片来重构的图片的至少一部分;识别针对图片的多个部分的多个相应的图片顺序计数偏移,其中,零值图片顺序计数偏移是多个相应的图片顺序计数偏移中的针对图片的相应的图片顺序计数偏移;以及使用通过多个相应的图片顺序计数偏移标识的多个参考图片来重构图片。

[0319] 示例59、根据示例57所述的方法,还包括:通过解析比特流以识别针对图片的一个或多个加权预测标记来确定启用加权预测。

[0320] 示例60、根据示例59所述的方法,其中,针对图片的一个或多个加权预测标记包括序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记。

[0321] 示例61、根据示例60所述的方法,其中,序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记是用于单向预测帧的标记。

[0322] 示例62、根据示例60所述的方法,其中,序列参数集加权预测标记和图片参数集加权预测标记是用于双向预测帧的标记。

[0323] 示例63、根据示例60所述的方法,其中,图片参数集加权预测标记是受到序列参数集加权预测标记约束的。

[0324] 示例64、根据示例57所述的方法,还包括:获得在比特流中包括的第二图片的至少一部分;根据比特流来确定针对第二图片禁用加权预测;基于针对第二图片禁用加权预测,

通过将比特流的指示针对第二参考图片的图片顺序计数偏移的语法元素的值重构为用信号传送的值加1来解析语法元素;以及使用语法元素的经重构的值来重构第二图片。

[0325] 示例65、根据示例64所述的方法,其中,当禁用加权预测时,参考图片语法元素的值将在第二图片的图片顺序计数值与参考图片列表中的针对第二参考图片的先前参考图片条目之间的绝对差指定为值加一。

[0326] 示例66、根据示例57所述的方法,其中,参考图片与第一权重集合相关联,以及图片与不同于第一权重集合的第二权重集合相关联;其中,参考图片具有与图片不同的大小;并且其中,参考图片被用信号传送为具有等于零的图片顺序计数最低有效位值的短期参考图片。

[0327] 示例67、根据示例57所述的方法,其中,图片是非瞬时解码刷新(非IDR)图片。

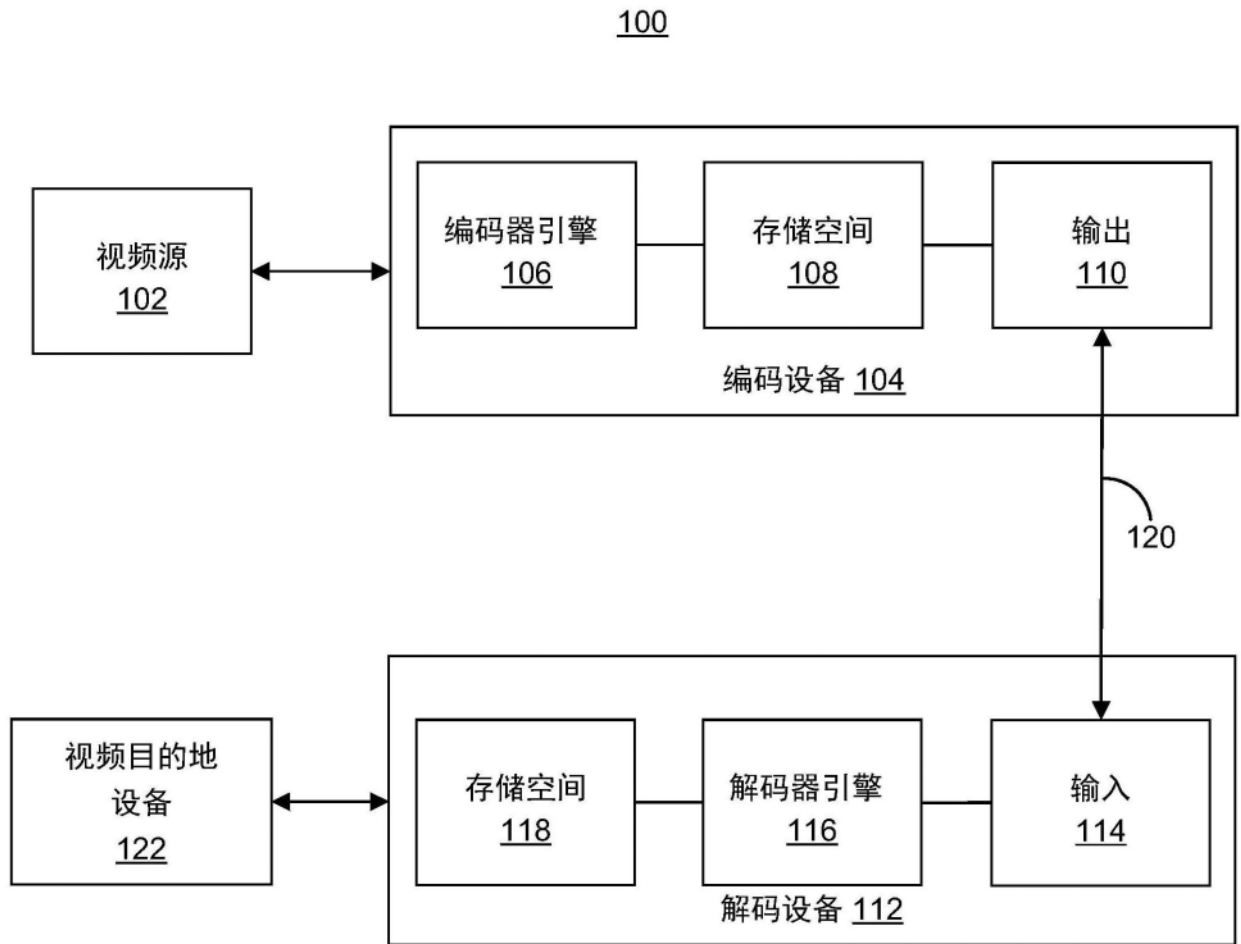
[0328] 示例68、根据示例57所述的方法,其中,图片的至少一部分是切片。

[0329] 示例69、根据示例57所述的方法,还包括:根据比特流来确定针对参考图片的层标识符,层标识符指示用于层间预测的层索引的层;其中,当层标识符不同于当前层标识符时,零值图片顺序计数偏移是通过根据针对参考图片的图片顺序计数未被用信号传送而推断零值来识别的。

[0330] 示例70、一种装置,其包括:被配置为存储视频数据的存储器;以及处理器,其被配置为根据示例57至69中的任一项来处理视频数据。

[0331] 示例71、一种用于对视频数据进行编码的装置,所述装置包括:存储器;以及处理器,其在电路实现并且被配置为:识别图片的至少一部分;将加权预测选择为针对图片的一部分来启用;识别针对图片的一部分的参考图片;生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移;以及生成比特流,比特流包括图片的一部分以及如与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。

[0332] 示例72、一种用于对视频数据进行编码的方法,所述方法包括:识别图片的至少一部分;确定加权预测被选择为针对图片的一部分来启用;识别针对图片的一部分的参考图片;生成用于指示来自参考图片列表的参考图片的零值图片顺序计数偏移;以及生成比特流,比特流包括图片的一部分以及如与图片的一部分相关联的零值图片顺序计数偏移。



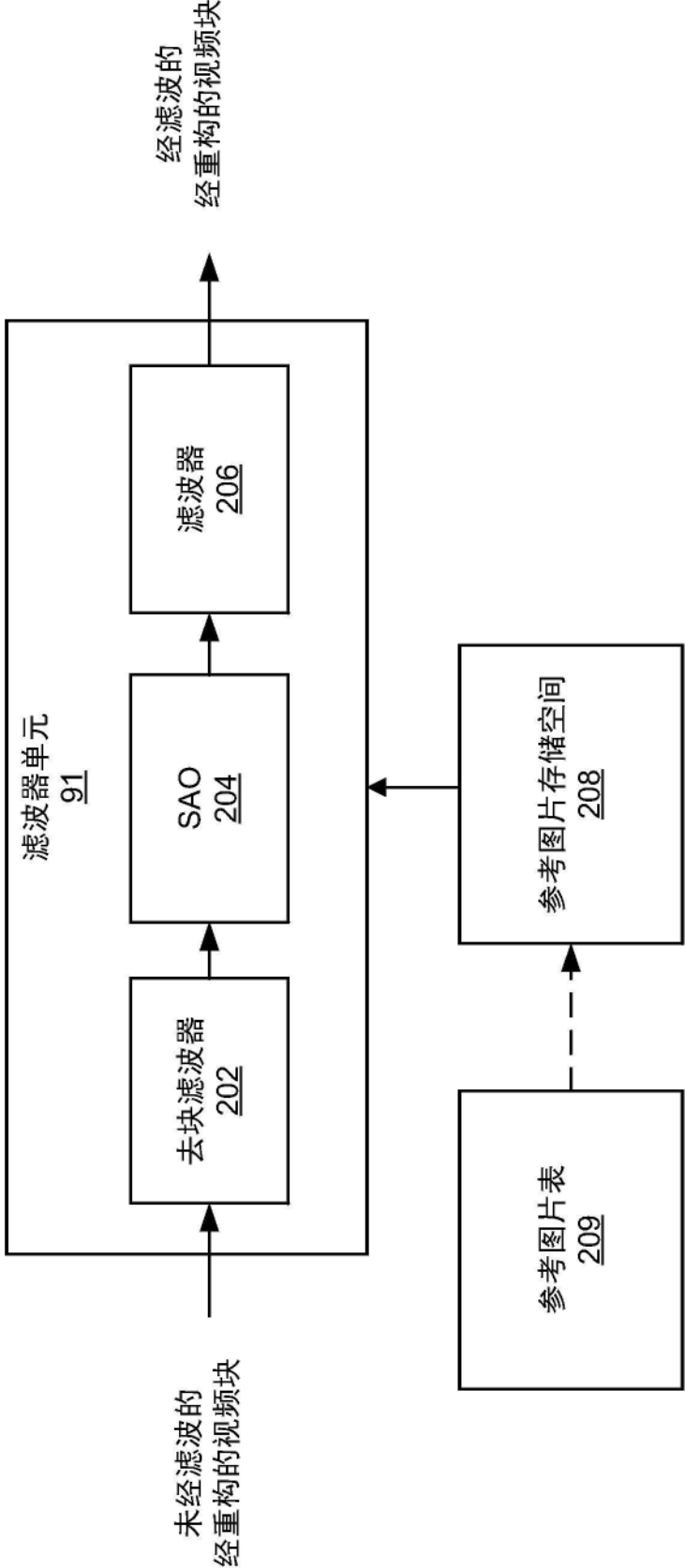


图2

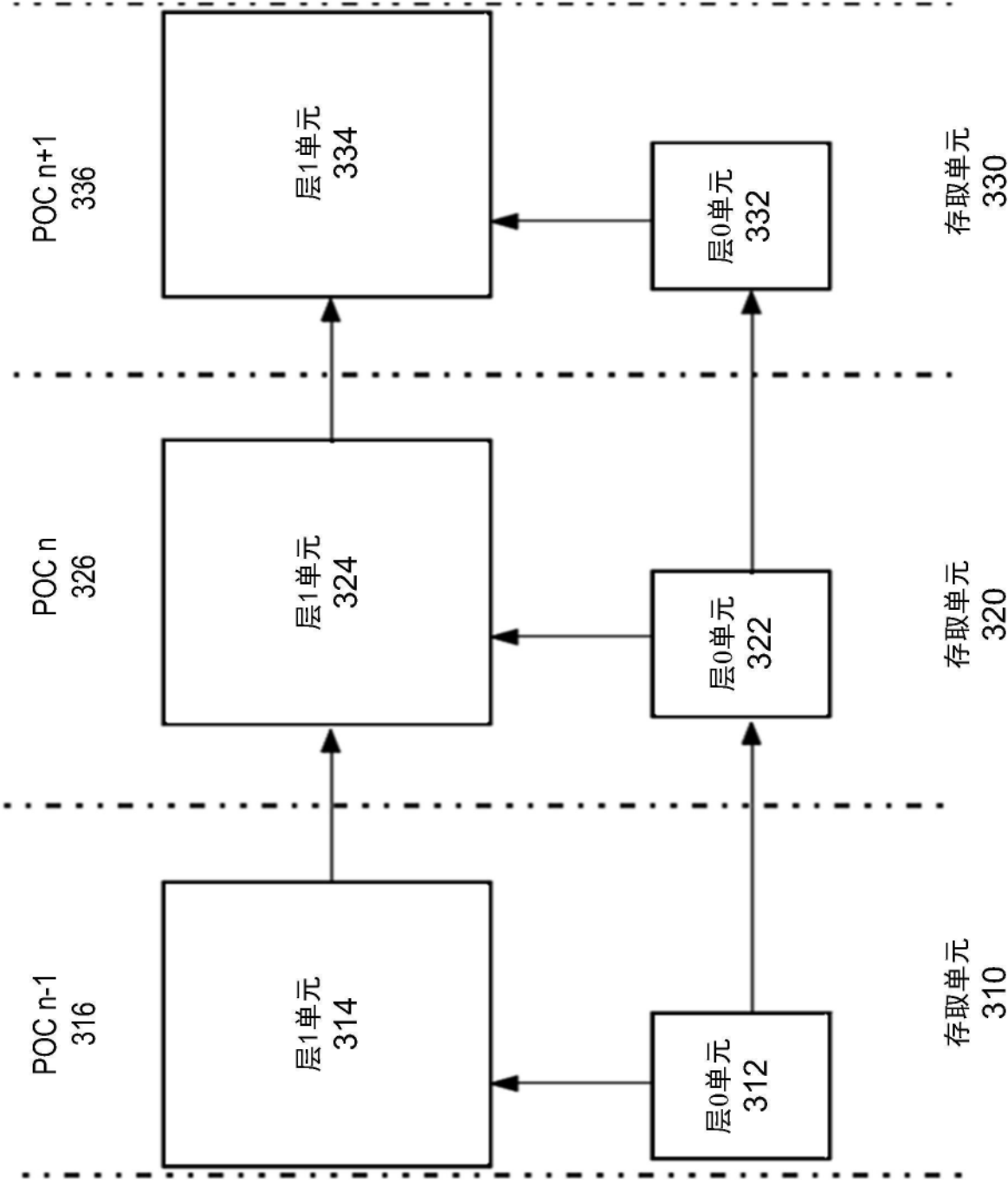


图3

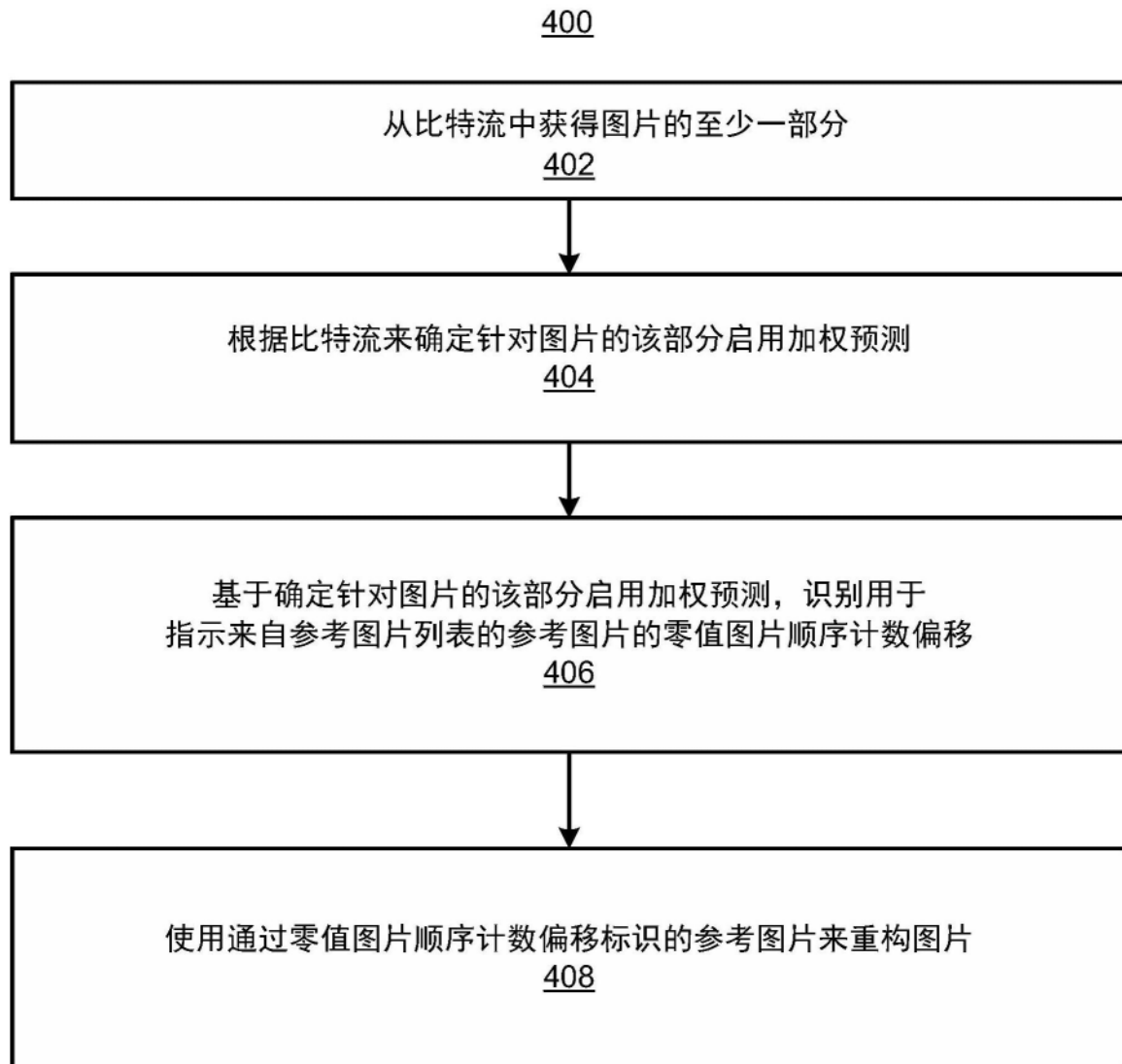


图4

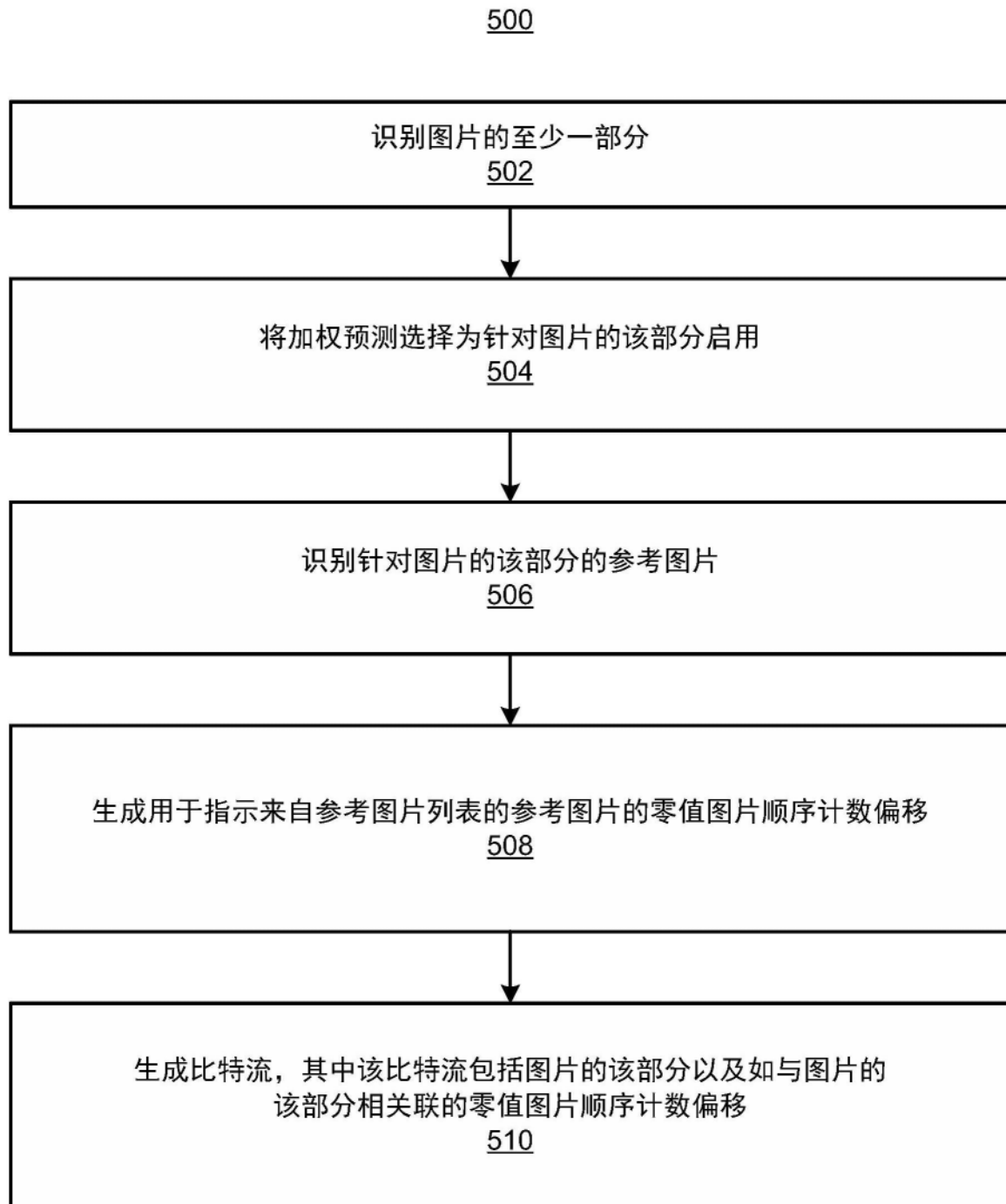


图5

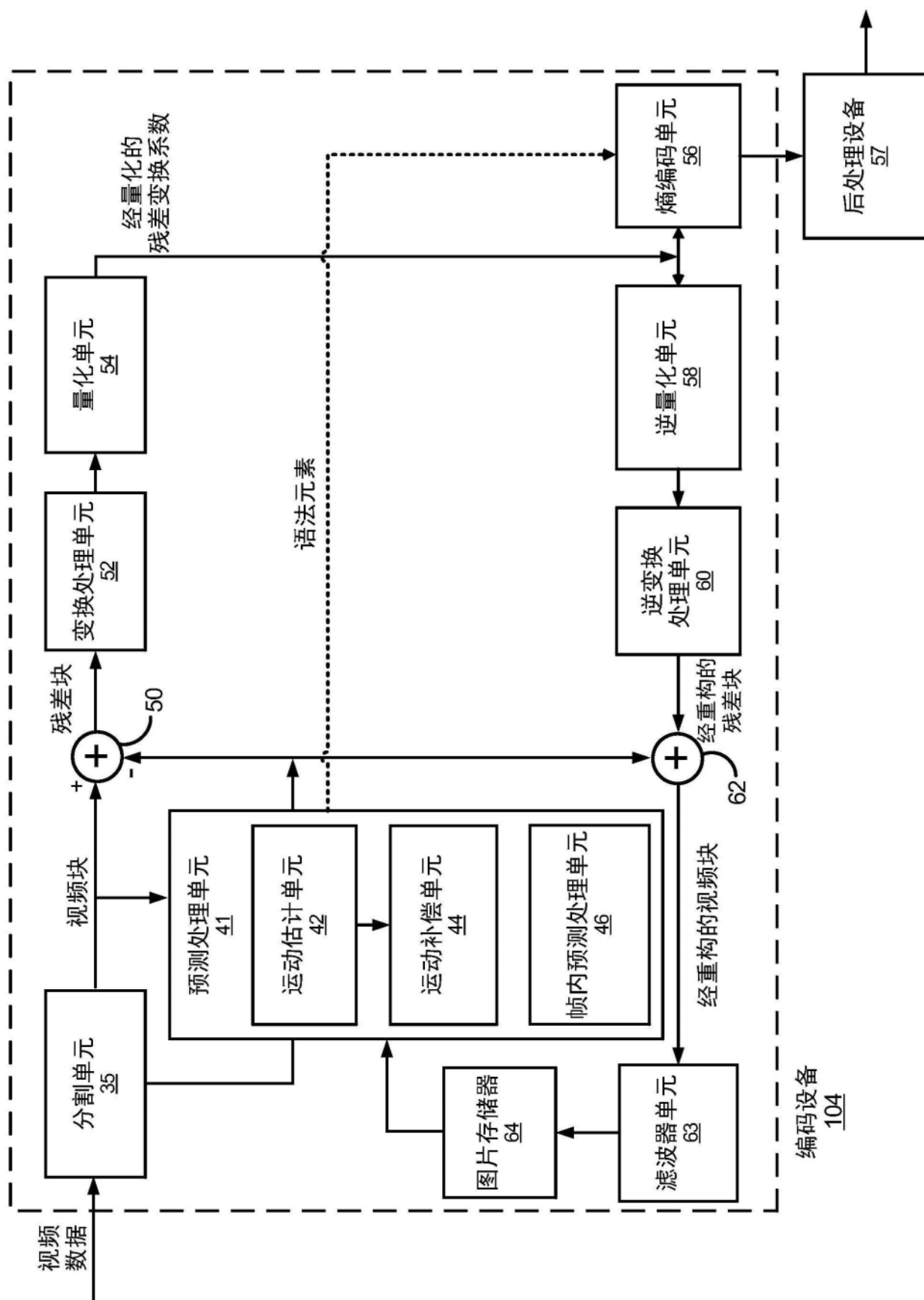


图6



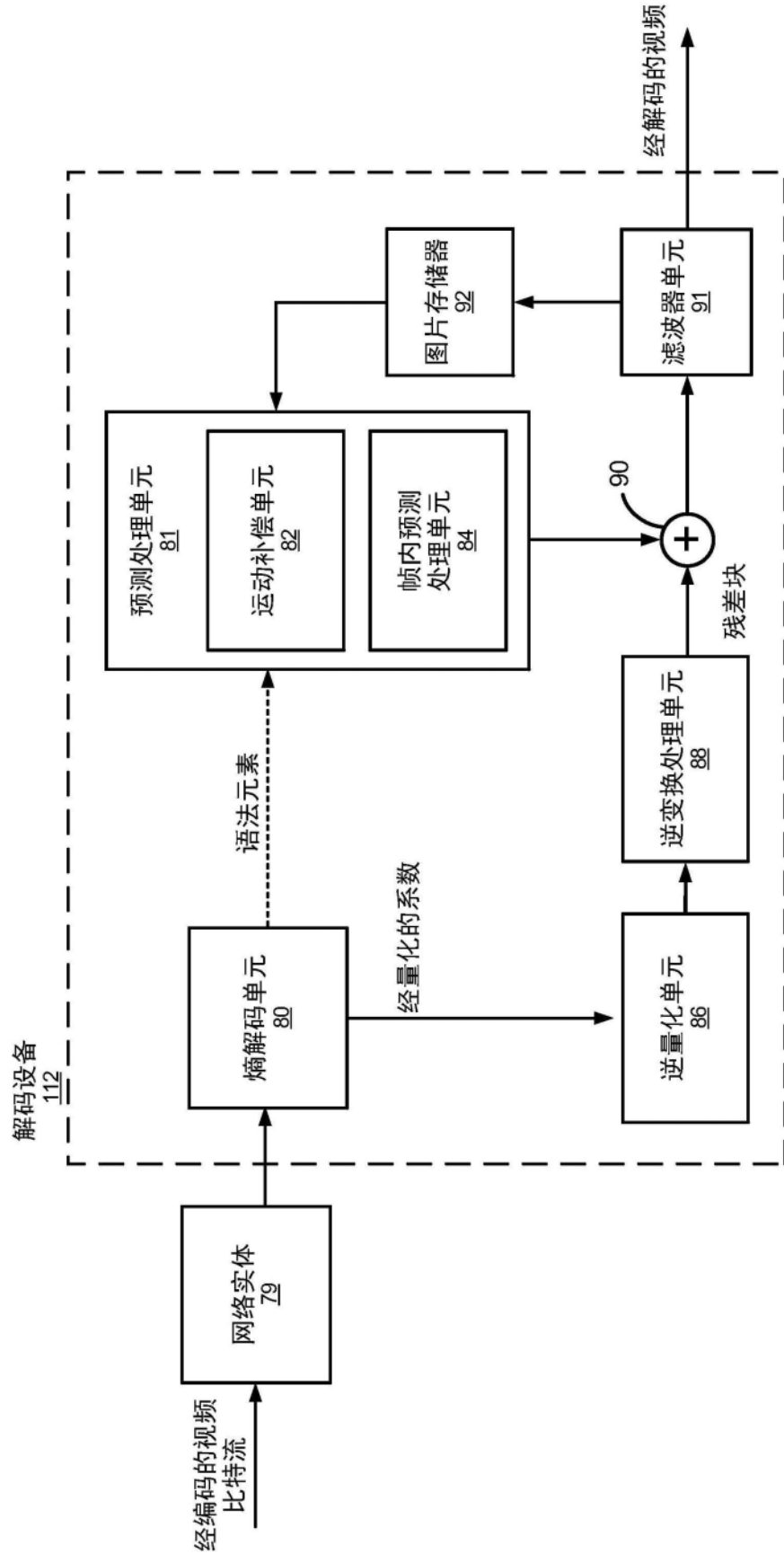


图7