



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112970265 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 08

(21) 申请号 201980056240.4

专利权人 鸿颖创新有限公司

(22) 申请日 2019.06.28

(72) 发明人 萨钦·G·德施潘德 崔炳斗

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112970265 A

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

(43) 申请公布日 2021.06.15

专利代理师 李艳霞

(30) 优先权数据
62/692,839 2018.07.01 US
62/739,059 2018.09.28 US
62/752,226 2018.10.29 US

(51) Int.Cl.
H04N 19/70 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.26

(56) 对比文件
US 2014086315 A1, 2014.03.27
“On POC Signalling”. Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 11th Meeting: Shanghai, CN, 10-19 Oct. 2012, JCTVC-K0227. 2012, 第1-6页.

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/025981 2019.06.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/009044 EN 2020.01.09

审查员 鲁小丽

(73) 专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

权利要求书2页 说明书32页 附图6页

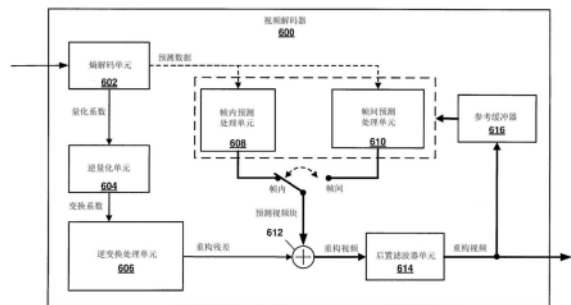
(54) 发明名称

MSB周期元素。

发送信号通知用于对视频图片进行解码的图片计数信息的设备和方法

(57) 摘要

提供一种发送信号通知用于对多个视频图片进行解码的图片计数信息的方法及设备。所述方法包括:发送图片次序计数POC最高有效位MSB第一标记,所述POC MSB第一标记指示存在POC MSB第二标记,其中所述POC MSB第一标记存在于序列参数集SPS中;当存在于所述SPS中的所述POC MSB第一标记的值为真时,额外发送指定POC MSB周期元素的长度的最大POC MSB周期减一元素;在没有针对第一POC最低有效位LSB值的额外条件下,直接发送第一POC LSB值,其中所述第一POC LSB值的长度基于最大POC LSB减四log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4的值设置;发送所述POC MSB第二标记以指示是否存在所述POC MSB周期元素;以及当所述POC MSB第二标记的值为真时,发送指定POC MSB周期的值的所述POC



CN 112970265 B

1. 一种发送信号通知用于对多个视频图片进行解码的图片计数信息的方法,其特征在于,所述方法包括:

发送图片次序计数POC最高有效位MSB第一标记,所述POC MSB第一标记指示存在POC MSB第二标记,其中所述POC MSB第一标记存在于序列参数集SPS中;

当存在于所述SPS中的所述POC MSB第一标记的值为真时,额外发送指定POC MSB周期元素的长度的最大POC MSB周期减一元素;

在没有针对第一POC最低有效位LSB值的额外条件下,直接发送第一POC LSB值,其中所述第一POC LSB值的长度基于最大POC LSB减四 $\log_2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4$ 的值设置;

发送所述POC MSB第二标记以指示是否存在所述POC MSB周期元素;以及

当所述POC MSB第二标记的值为真时,发送指定POC MSB周期的值的所述POC MSB周期元素。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

发送所述POC MSB第一标记包括发送所述POC MSB第一标记作为所述多个视频图片的序列的序列参数;

所述序列参数包括在与所述多个视频图片的所述序列相关联的序列参数集SPS标头中;以及

所述SPS标头指定在用于所述多个视频图片的所述序列的SPS原始字节序列有效载荷RBSP语法中。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述POC MSB第二标记和POC MSB周期元素与所述多个视频图片的所述序列中的一个视频图片相关联。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述POC MSB第二标记为POC MSB存在标记,以及

当所述POC MSB第二标记的所述值为假时,不发送用于指定POC MSB周期的所述值的所述POC MSB周期元素。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述POC MSB第二标记与第一视频图片相关联。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

发送与第二视频图片相关联并且指示不存在POC MSB周期元素的另一个POC MSB第二标记,以及

放弃发送用于对所述第二视频图片的块进行解码的所述POC MSB周期元素。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个标记或所述周期元素中的至少一个由解码器用于对所述多个视频图片的所述序列中的一个视频图片进行解码。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述POC MSB周期由所述解码器用于计算POC MSB值,以及

所述POC MSB值与所述第一POC LSB值组合产生用于对第一视频图片进行解码的POC值。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

当所述POC MSB周期元素不发送时,所述解码器基于所述第一POC LSB值与第一变量导

出POC值,以及

所述第一变量等于解码次序中之前的图片的第二POC LSB值。

10.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述POC MSB周期元素是可变长度元素,其中所述POC MSB周期元素的长度基于至少一个其他元素的值。

11.一种发送信号通知用于对视频图片进行解码的图片计数信息的设备,其特征在于,所述设备包括:

至少一个处理器;及

一存储装置,其耦合到所述至少一个处理器及存储多个指令,在所述多个指令被所述至少一个处理器执行时,使至少一个处理器进行:

发送图片次序计数POC最高有效位MSB第一标记,所述POC MSB第一标记指示存在POC MSB第二标记,其中所述POC MSB第一标记存在于序列参数集SPS中;

当存在于所述SPS中的所述POC MSB第一标记的值为真时,额外发送指定POC MSB周期元素的长度的最大POC MSB周期减一元素;

在没有针对第一POC最低有效位LSB值的额外条件下,直接发送第一POC LSB值,其中所述第一POC LSB值的长度基于最大POC LSB减四 $\log_2_{\max_pic_order_cnt_lsb_minus4}$ 的值设置;

发送所述POC MSB第二标记以指示是否存在所述POC MSB周期元素;以及

当所述POC MSB第二标记的值为真时,发送指定POC MSB周期的值的所述POC MSB周期元素。

发送信号通知用于对视频图片进行解码的图片计数信息的设备和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及视频编码,并且更具体地,涉及用于发送信号通知编码视频中的图片次序计数值的技术。

背景技术

[0002] 数字视频功能可以结合到各种设备中,包括数字电视、笔记本电脑或台式电脑、平板电脑、数字录音设备、数字媒体播放器、视频游戏设备、蜂窝电话(包括所谓的智能电话)、医学成像设备等。可以根据视频编码标准对数字视频进行编码。视频编码标准可以结合视频压缩技术。视频编码标准的示例包括ISO/IEC MPEG-4Visual和ITU-T H.264(也被称为ISO/IEC MPEG-4AVC)和高效视频编码(HEVC)。HEVC在2016年12月的ITU-T H.265建议书的高效视频编码(HEVC)中有所描述,该文献以引用方式并入本文,并且在本文中被称为ITU-T H.265。目前正在考虑对ITU-T H.265进行扩展和改进以开发下一代视频编码标准。例如,ITU-T视频编码专家组(VCEG)和ISO/IEC活动图像专家组(MPEG)(被统称为联合视频研究组(JVET))正在研究压缩能力显著超过当前HEVC标准的未来视频编码技术的标准化的潜在需求。以引用方式并入本文的联合探索模型7(JEM 7)、联合探索测试模型7(JEM 7)的算法描述、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11文档:JVET-G1001(2017年7月,意大利,都灵)描述了由JVET在联合测试模型研究下的编码特征,该技术是超越ITU-T H.265功能的潜在增强视频编码技术。应当指出的是,JEM 7的编码特征在JEM参考软件中实现。如本文所用,术语JEM可统称包括在JEM 7中的算法以及JEM参考软件的具体实施。此外,响应于由VCEG和MPEG联合发布的“Joint Call for Proposals on Video Compression with Capabilities beyond HEVC”,在2018年4月16日至20日,在加利福尼亚州圣地亚哥的ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的第10次会议上各种组提出了多种视频编码描述并对其作出了响应。作为多种视频编码描述的结果,视频编码规范的草案文本在以引用方式并入本文的“通用视频编码(草案1)”,在2018年4月16日至20日,在加利福尼亚州圣地亚哥的ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的第10次会议的文档JVET-J1001-v2中有所描述,该文档以引用方式并入本文并且称为JVET-J1001。

[0003] 视频压缩技术通过利用视频序列中固有冗余来减少用于存储和传输视频数据的数据需求。视频压缩技术可将视频序列再分成连续较小的部分(即,视频序列内的帧组、帧组内的帧、帧内的片段、片段内的编码树单元(例如,宏块)、编码树单元内的编码块等)。可以使用帧内预测编码技术(例如,图片内(空间))和帧间预测技术(即图片间(时间))来生成待编码的视频数据单元与视频数据的参考单元之间的差值。该差值可被称为残差数据。残差数据可被编码为量化变换系数。语法元素可以涉及残差数据和参考编码单元(例如,帧内预测模式索引、运动矢量和块矢量)。可以对残差数据和语法元素进行熵编码。熵编码的残差数据和语法元素可以包括在兼容比特流中。可以根据数据结构来格式化兼容比特流和相关联的元数据。

发明内容

[0004] 在一个示例中,提供了一种发送信号通知图片计数信息的方法,所述方法包括:

[0005] 发送图片次序计数最高有效位存在标记,所述图片次序计数最高有效位存在标记指示是否存在图片次序计数最高有效位周期元素;以及在所述图片次序计数最高有效位存在标记的值等于一的情况下,发送用于指定图片次序计数最高有效位周期的值的所述图片次序计数最高有效位周期元素,其中通过使用最大图片次序计数最低有效位减四元素来设置所述图片次序计数最高有效位周期元素的最大值。

[0006] 在一个示例中,一种对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:解码图片次序计数最高有效位存在标记,所述图片次序计数最高有效位存在标记指示是否存在图片次序计数最高有效位周期元素;以及在所述图片次序计数最高有效位存在标记的值等于一的情况下,解码用于指定图片次序计数最高有效位周期的值的所述图片次序计数最高有效位周期元素,其中通过使用最大图片次序计数最低有效位减四元素来设置所述图片次序计数最高有效位周期元素的最大值。

[0007] 在一个示例中,提供了一种发送信号通知用于对多个视频图片进行解码的图片计数信息的方法,所述方法包括:发送图片次序计数POC最高有效位MSB第一标记,所述POC MSB第一标记指示存在POC MSB第二标记,其中所述POC MSB第一标记存在于序列参数集SPS中;当存在于所述SPS中的所述POC MSB第一标记的值为真时,额外发送指定POC MSB周期元素的长度的最大POC MSB周期减一元素;在没有针对第一POC最低有效位LSB值的额外条件下,直接发送第一POC LSB值,其中所述第一POC LSB值的长度基于最大POC LSB减四 $\log_2_{\max_pic_order_cnt_lsb_minus4}$ 的值设置;发送所述POC MSB第二标记以指示是否存在所述POC MSB周期元素;以及当所述POC MSB第二标记的值为真时,发送指定POC MSB周期的值的所述POC MSB周期元素。

[0008] 在一个示例中,提供了一种发送信号通知用于对视频图片进行解码的图片计数信息的设备,所述设备包括:至少一个处理器;及一存储装置,其耦合到所述至少一个处理器及存储多个指示,在所述多个指示被所述至少一个处理器执行时,使至少一个处理器进行:发送图片次序计数POC最高有效位MSB第一标记,所述POC MSB第一标记指示存在POC MSB第二标记,其中所述POC MSB第一标记存在于序列参数集SPS中;当存在于所述SPS中的所述POC MSB第一标记的值为真时,额外发送指定POC MSB周期元素的长度的最大POC MSB周期减一元素;在没有针对第一POC最低有效位LSB值的额外条件下,直接发送第一POC LSB值,其中所述第一POC LSB值的长度基于最大POC LSB减四 $\log_2_{\max_pic_order_cnt_lsb_minus4}$ 的值设置;发送所述POC MSB第二标记以指示是否存在所述POC MSB周期元素;以及当所述POC MSB第二标记的值为真时,发送指定POC MSB周期的值的所述POC MSB周期元素。

附图说明

[0009] 图1是示出根据本公开的一种或多种技术的可以被配置为对视频数据进行编码和解码的系统的示例的框图。

[0010] 图2是示出根据本公开的一种或多种技术的编码视频数据和对应数据结构的概念图。

[0011] 图3是示出根据本公开的一种或多种技术封装编码视频数据和对应元数据的数据

结构的概念图。

[0012] 图4是示出根据本公开的一种或多种技术的可被包括在可被配置为对视频数据进行编码和解码的系统的实施中的部件的示例的概念图。

[0013] 图5是示出根据本公开的一种或多种技术的可被配置为对视频数据进行编码的视频编码器的示例的框图。

[0014] 图6是示出根据本公开的一种或多种技术的可被配置为对视频数据进行解码的视频解码器的示例的框图。

具体实施方式

[0015] 一般来讲,本公开描述了用于对视频数据进行编码的各种技术。具体地,本公开描述了用于发送信号通知编码视频的图片类型的技术。根据本文所述的技术来发送信号通知图片类型对于通过降低传输带宽和/或促进视频编码器和/或解码器的并行来改善视频分发系统性能可能特别有用。应当指出的是,虽然本公开的技术是关于ITU-T H.264、ITU-T H.265和JVET-J1001描述的,但是本公开的技术可普遍应用于视频编码。例如,本文所述的编码技术可结合到视频编码系统(包括基于未来视频编码标准的视频编码系统)中,包括块结构、帧内预测技术、帧间预测技术、变换技术、滤波技术和/或熵编码技术,不同于ITU-T H.265中包括的那些技术。因此,对ITU-T H.264、ITU-T H.265和/或JVET-J1001的参考是出于描述性目的,并且不应被解释为限制本文所述技术的范围。此外,应当指出的是,将文献以引用方式并入本文不应被解释为限制或产生关于本文所用术语的歧义。例如,在某个并入的参考文献中提供的对某个术语的定义不同于另一个并入的参考文献和/或如本文所用的该术语的情况下,则该术语应以广泛地包括每个相应定义的方式和/或以包括替代方案中每个特定定义的方式来解释。

[0016] 在一个示例中,发送信号通知图片计数信息的方法包括:确定图片次序计数最高有效位周期值;发送信号通知参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;以及发送信号通知片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值。

[0017] 在一个示例中,设备包括一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:确定图片次序计数最高有效位周期值;发送信号通知参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;并且发送信号通知片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值。

[0018] 在一个示例中,非暂态计算机可读存储介质包括存储在其上的指令,所述指令在被执行时使得设备的一个或多个处理器:确定图片次序计数最高有效位周期值;发送信号通知参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;并且发送信号通知片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值。

[0019] 在一个示例中,装置包括:用于确定图片次序计数最高有效位周期值的装置;用于发送信号通知参数集中的标记的装置,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;以及用于发送信号通知片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值的装置。

[0020] 在一个示例中,对视频数据进行解码的方法包括:解析参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;基于所述参数集中的所述标记的所述值有条件地解析片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值;以及确定图片次序计数最高有效位周期值。

[0021] 在一个示例中,设备包括一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:解析参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;基于所述参数集中的所述标记的所述值有条件地解析片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值;并且确定图片次序计数最高有效位周期值。

[0022] 在一个示例中,非暂态计算机可读存储介质包括存储在其上的指令,所述指令在被执行时使得设备的一个或多个处理器:解析参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;基于所述参数集中的所述标记的所述值有条件地解析片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值;并且确定图片次序计数最高有效位周期值。

[0023] 在一个示例中,装置包括:用于解析参数集中的标记的装置,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;用于基于所述参数集中的所述标记的所述值有条件地解析片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值的装置;以及用于确定图片次序计数最高有效位周期值的装置。

[0024] 在以下附图和描述中阐述了一个或多个示例的细节。其他特征、目的和优点将从描述和附图以及权利要求书中显而易见。

[0025] 视频内容通常包括由一系列帧组成的视频序列。一系列帧也可以被称为一组图片(GOP)。每个视频帧或图片可以包括一个或多个片段,其中片段包括多个视频块。视频块包括可被预测性地编码的像素值(也被称为样本)阵列。视频块可以根据扫描模式(例如,光栅扫描)来排序。视频编码器对视频块及其子分区执行预测编码。ITU-T H.264指定了包括 16×16 亮度样本的宏块。ITU-T H.265指定了类似的编码树单元(CTU)结构(该结构可称为最大编码单元(LCU)),其中图片可被分割成相同大小的CTU,并且每个CTU可包括具有 16×16 、 32×32 或 64×64 亮度样本的编码树块(CTB)。如本文所用,术语“视频块”通常可以指图片的区域,或者可以更具体地指可以被预测性地编码的像素值的最大阵列、其子分区和/或对应结构。此外,根据ITU-T H.265,每个视频帧或图片可以被分区为包括一个或多个图块,其中图块是与图片的矩形区域相对应的编码树单元序列。

[0026] 在ITU-T H.265中,CTU由视频数据的每个分量(例如,亮度(Y)和色度(Cb和Cr))的相应CTB组成。此外,在ITU-T H.265中,可根据二叉树(QT)划分结构来划分CTU,这使得CTU的CTB被划分为编码块(CB)。也就是说,在ITU-T H.265中,CTU可被划分为二叉树叶节点。根据ITU-T H.265,一个亮度CB连同两个对应的色度CB和相关联的语法元素被称为编码单元(CU)。在ITU-T H.265中,可以发送信号通知CB的最小允许大小。在ITU-T H.265中,亮度CB的最小允许最小大小是 8×8 亮度样本。在ITU-T H.265中,使用帧内预测或帧间预测对图片区域进行编码的决定在CU级进行。

[0027] 在ITU-T H.265中,CU与在CU处具有其根的预测单元(PU)结构相关联。在ITU-T H.265中,PU结构允许分割亮度CB和色度CB以生成对应的参考样本。也就是说,在ITU-T H.265中,可将亮度CB和色度CB分割成相应的亮度和色度预测块(PB),其中PB包括应用了相

同预测的样本值的块。在ITU-T H.265中,可将CB划分为1个、2个或4个PB。ITU-T H.265支持从 64×64 样本向下至 4×4 样本的PB大小。在ITU-T H.265中,支持正方形PB来进行帧内预测,其中CB可形成PB,或者CB可被分割成四个正方形PB(即,帧内预测PB大小类型包括 $M \times M$ 或 $M/2 \times M/2$,其中M为正方形CB的高度和宽度)。在ITU-T H.265中,除了正方形PB之外,还支持矩形PB来进行帧间预测,其中CB可垂直地或水平地减半以形成PB(即,帧间预测PB类型包括 $M \times M$ 、 $M/2 \times M/2$ 、 $M/2 \times M$ 或 $M \times M/2$)。此外,应当指出的是,在ITU-T H.265中,对于帧间预测,支持四个非对称PB划分,其中CB在CB的高度(顶部或底部)或宽度(左侧或右侧)的四分之一处被划分为两个PB(即,非对称划分包括 $M/4 \times M$ 左、 $M/4 \times M$ 右、 $M \times M/4$ 顶部和 $M \times M/4$ 底部)。对应于PB的帧内预测数据(例如,帧内预测模式语法元素)或帧间预测数据(例如,运动数据语法元素)用于生成PB的参考和/或预测样本值。

[0028] JEM规定了具有最大大小的 256×256 亮度样本的CTU。JEM指定了四叉树加二叉树(QTBT)块结构。在JEM中,QTBT结构允许由二叉树(BT)结构进一步划分四叉树叶节点。也就是说,在JEM中,二叉树结构允许将四叉树叶节点垂直或水平递归划分。因此,JEM中的二叉树结构实现了正方形和矩形叶节点,其中每个叶节点包括CB。如图2所示,包括在GOP中的图片可包括片段,其中每个片段包括CTU序列,并且每个CTU可根据QTBT结构被划分。在JEM中,CB用于预测而无需任何进一步的划分。也就是说,在JEM中,CB可以是对其应用相同预测的样本值的块。因此,JEM QTBT叶节点可类似于ITU-T H.265中的PB。

[0029] 帧内预测数据(例如,帧内预测模式语法元素)或帧间预测数据(例如,运动数据语法元素)可将PU与对应的参考样本相关联。残差数据可以包括对应于视频数据的每个分量(例如,亮度(Y)和色度(Cb和Cr))的相应差值阵列。残差数据可能在像素域中。可对像素差值应用变换诸如离散余弦变换(DCT)、离散正弦变换(DST)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换,以生成变换系数。应当指出的是,在ITU-T H.265中,CU可以进一步再分为变换单元(TU)。也就是说,为了生成变换系数,可以对像素差值的阵列进行再分(例如,可以将四个 8×8 变换应用于与 16×16 亮度CB对应的 16×16 残差值阵列),此类子分区可以被称为变换块(TB)。可以根据量化参数(QP)来量化变换系数。可以根据熵编码技术(例如,内容自适应可变长度编码(CAVLC)、上下文自适应二进制算术编码(CABAC)、概率区间划分熵编码(PIPE)等)对量化的变换系数(可以被称为位阶值)进行熵编码。此外,也可对语法元素(诸如,指示预测模式的语法元素)进行熵编码。熵编码的量化变换系数和对应的熵编码语法元素可形成可用于再现视频数据的兼容比特流。可以对语法元素执行二值化处理,将其作为熵编码处理的一部分。二值化是指将语法值转换为一个或多个比特的序列的过程。这些位可以被称为“二进制位”。

[0030] 如上所述,帧内预测数据或帧间预测数据用于产生样本值的块的参考样本值。包括在当前PB或另一类型的图片区域结构和相关联的参考样本(例如,使用预测生成的那些)中的样本值之间的差可以被称为残差数据。如上所述,帧内预测数据或帧间预测数据可以将图片的区域(例如,PB或CB)与对应的参考样本相关联。对于帧内预测编码,帧内预测模式可指定图片内的参考样本的位置。在ITU-T H.265中,已定义的可能的帧内预测模式包括平面(即,表面拟合)预测模式(predMode:0)、DC(即平坦的整体平均)预测模式(predMode:1),以及33个角度预测模式(predMode:2-34)。在JEM中,已定义的可能的帧内预测模式包括平面预测模式(predMode:0)、DC预测模式(predMode:1),以及65个角度预测模式(predMode:

2-66)。应当指出的是,平面预测模式和DC预测模式可以被称为无方向预测模式,并且角度预测模式可以被称为方向预测模式。应当指出的是,无论已定义的可能预测模式的数量如何,本文描述的技术可以是普遍适用的。

[0031] 对于帧间预测编码,运动矢量(MV)识别除了待编码的视频块的图片之外的图片中的参考样本,从而利用视频中的时间冗余。例如,可以从位于先前编码的一个或多个帧中的一个或多个参考块预测当前视频块,并且可以使用运动矢量来指示参考块的位置。运动矢量和相关联的数据可以描述例如运动矢量的水平分量、运动矢量的垂直分量、运动矢量的分辨率(例如,四分之一像素精度、二分之一像素精度、一像素精度、二像素精度、四像素精度)、预测方向和/或参考图片索引值。此外,编码标准诸如ITU-T H.265,可以支持运动矢量预测。运动矢量预测允许待指定的运动矢量使用相邻块的运动矢量。运动矢量预测的示例包括高级运动矢量预测(AMVP)、时间运动矢量预测(TMVP)、所谓的“合并”模式,以及“跳过”和“直接”运动推理。此外,JEM支持高级时间运动矢量预测(ATMVP)、空间-时间运动矢量预测(STMVP)、模式匹配运动矢量推导(PMMVD)模式(其是基于帧速率上转换(FRUC)技术的特殊合并模式)以及仿射变换运动补偿预测。

[0032] 残差数据可以包括对应于视频数据的每个分量的相应差值阵列。残差数据可能在像素域中。可对差值阵列应用变换诸如离散余弦变换(DCT)、离散正弦变换(DST)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换,以生成变换系数。在ITU-T H.265中,CU与在CU级具有其根的变换单元(TU)结构相关联。也就是说,在ITU-T H.265中,如上所述,为了生成变换系数,可以对差值的阵列进行再分(例如,可以将四个 8×8 变换应用于 16×16 残差值阵列)。应当指出的是,在ITU-T H.265中,TB不一定与PB对准。

[0033] 应当指出的是,在JEM中,对应于CB的残差值用于生成变换系数而无需进一步划分。也就是说,在JEM中,QTBT叶节点可以类似于ITU-T H.265中的PB和TB两者。应当指出的是,在JEM中,可以在(视频编码器中)应用核心变换和后续二次变换来生成变换系数。对于视频解码器,变换的顺序是相反的。此外,在JEM中,是否应用二次变换来生成变换系数可取决于预测模式。

[0034] 可以对变换系数执行量化处理。量化通过限于一组指定值的振幅来逼近变换系数。量化可用于以便改变表示一组变换系数所需的数据量。量化可通过将变换系数除以缩放因子和任何相关联的取整函数(例如,取整为最接近的整数)来实现。量化的变换系数可以被称为系数位阶值。逆量化(或“去量化”)可以包括将系数位阶值与缩放因子相乘。应当指出的是,如本文所用,术语量化过程在一些情况下可指除以缩放因子以生成位阶值,或者在一些情况下可指乘以缩放因子以恢复变换系数。也就是说,量化过程在一些情况下可以指量化,而在一些情况下可以指逆量化。

[0035] 关于本文所用的公式,可使用以下算术运算符:

[0036] +加法

[0037] -减法

[0038] *乘法,包括矩阵乘法

[0039] x^y 求幂。将x指定为y的幂。在其他上下文中,此类符号用于上标而非旨在用于解释为求幂。

[0040] /将结果向着零截断的整数除法。例如,将 $7/4$ 和 $-7/-4$ 截断为1,将 $-7/4$ 和 $7/-4$ 截断

为-

[0041] 1。

[0042] \div 在不旨在进行截断或舍入情况下用于表示数学公式中的除法。

[0043] $\frac{x}{y}$ 在不旨在进行截断或舍入情况下用于表示数学公式中的除法。

[0044] 此外,可使用以下数学函数:

[0045] $\text{Log}_2(x)$,以2为底的x的对数;

[0046]
$$\text{Min}(x, y) = \begin{cases} x & ; x \leq y \\ y & ; x > y \end{cases}$$

$$\text{Max}(x, y) = \begin{cases} x & ; x \geq y \\ y & ; x < y \end{cases}$$

[0047] $\text{Ceil}(x)$,大于或等于x的最小整数。

[0048] 关于本文使用的示例性语法,可以应用以下逻辑运算符的定义: $x \& \& y$ x和y的布尔逻辑“和”

[0049] $x || y$ x和y的布尔逻辑“或”

[0050] $!x$ 布尔逻辑“否”

[0051] $x ? y : z$ 如果x为TRUE或不等于0,则求值为y;否则,求值为z。

[0052] 此外,可以应用以下关系运算符:

[0053] $>$ 大于

[0054] \geq 大于或等于

[0055] $<$ 小于

[0056] \leq 小于或等于

[0057] $==$ 等于

[0058] $!=$ 不等于

[0059] 此外,应当指出的是,在本文所用的语法描述符中,可以应用以下描述符:

[0060] $-f(n)$:使用首先写入左位的n位(从左到右)的固定图案位串。该描述符的解析过程由函数 $\text{read_bits}(n)$ 的返回值指定。

[0061] $\bullet u(n)$:使用n位的无符号整数。当语法表中n是“v”时,位数以取决于其他语法元素的值的方式变化。该描述符的解析过程由函数 $\text{read_bits}(n)$ 的返回值指定,该函数的返回值被解释为首先写入最高有效位的无符号整数的二进制表示。

[0062] $\bullet ue(v)$:首先写入左位的无符号整数0阶Exp-Golomb编码语法元素。

[0063] $\bullet i(n)$:使用n位的带符号整数。当语法表中n是“v”时,位数以取决于其他语法元素的值的方式变化。该描述符的解析过程由函数 $\text{read_bits}(n)$ 的返回值指定,该函数的返回值被解释为首先写入最高有效位的二的补码整数表示。

[0064] 如上所述,根据ITU-T H.265,每个视频帧或图片可以被分区为包括一个或多个片段,并且进一步被分区为包括一个或多个图块。图2是示出包括片段的图片组的示例的概念图。在图2所示的示例中,图片 $_4$ 被示出为包括两个片段(即,片段 $_1$ 和片段 $_2$),其中每个片段包括CTU序列(例如,以光栅扫描次序排列)。应当指出的是,片段是从独立片段分段开始并包含同一访问单元内的下一个独立片段分段(如果有的话)之前的所有后续从属片段分段(如

果有的话)的一个或多个片段分段的序列。片段分段(如片段)是编码树单元的序列。在本文所述的示例中,在一些情况下,术语“片段”和“片段分段”可互换使用以指示编码树单元的序列。应当指出的是,在ITU-T H.265中,图块可以由包含在不止一个片段中的编码树单元组成,并且片段可以由包含在不止一个图块中的编码树单元组成。然而,ITU-T H.265规定应满足以下一个或两个条件:(1)片段中的所有编码树单元属于同一个图块;以及(2)图块中的所有编码树单元属于同一个片段。可以使用图块集来定义用于编码依赖性的边界(例如,帧内预测依赖性、熵编码依赖性等),并且因此可以在编码中启用并行性。

[0065] 在ITU-T H.265中,编码视频序列(CVS)可以被封装(或结构化)为一系列访问单元,其中每个访问单元包括被构造为网络抽象层(NAL)单元的视频数据。在ITU-T H.265中,比特流被描述为包括形成一个或多个CVS的NAL单元序列。应当指出的是,ITU-T H.265支持多层扩展,包括格式范围扩展(RExt)、可伸缩性(SHVC)、多视图(MV-HEVC)和3-D(3D-HEVC)。多层扩展使视频呈现能够包括基底层和一个或多个附加增强层。例如,基底层可以使得能够呈现具有基本质量水平(例如,高清晰度呈现)的视频呈现,并且增强层可以使得能够呈现具有增强的质量水平(例如,超高清渲染)的视频呈现。在ITU-T H.265中,可以通过参考基底层来对增强层进行编码。也就是说,例如可以通过参考基底层中的一个或多个图片(包括其缩放版本)来对增强层中的图片进行编码(例如,使用帧间预测技术)。在ITU-T H.265中,每个NAL单元可以包括指示NAL单元与之相关联的视频数据层的标识符。应当指出的是,子比特流提取可以指通过丢弃和/或修改接收的比特流中的数据,接收兼容比特流的设备形成新的兼容比特流的过程。例如,子比特流提取可以用于形成对应于视频的特定表示(例如,高质量表示)的新的兼容比特流。

[0066] 参考图2中所示的示例, Pic_4 中包括的每个视频数据片段(即, $Slice_1$ 和 $Slice_2$)被示出为封装在NAL单元中。在ITU-T H.265中,视频序列、GOP、图片、片段和CTU中的每一个可以与描述视频编码属性的元数据相关联。ITU-T H.265定义了可用于描述视频数据和/或视频编码属性的参数集。在ITU-T H.265中,参数集可以被封装为特殊类型的NAL单元,或者可以作为消息发送信号通知。包括编码视频数据(例如,片段)的NAL单元可以被称为VCL(视频编码层)NAL单元,并且包括元数据(例如,参数集)的NAL单元可以被称为非VCL NAL单元。此外,ITU-T H.265使得补充增强信息(SEI)消息能够被发送信号通知。在ITU-T H.265中,SEI消息协助与解码、显示或其他目的有关的过程,然而,可能不需要SEI消息来通过解码过程构造亮度或色度样本。在ITU-T H.265中,可以使用非VCL NAL单元在比特流中发送信号通知SEI消息。此外,SEI消息可以通过某种方式传送,而不是通过存在于比特流中(即,在带外发送信号通知)。

[0067] 图3示出了包括多个CVS的比特流的示例,其中CVS由包括在相应的访问单元中的NAL单元表示。在图3所示的示例中,非VCL NAL单元包括各自的参数集单元(即视频参数集(VPS)、序列参数集(SPS)和图片参数集(PPS)单元)和访问单元定界符NAL单元。ITU-T H.265定义了NAL单元标头语义,其指定了包括在NAL单元中的原始字节序列有效载荷(RBSP)数据结构的类型。应当指出的是,ITU-T H.265提供了基于解码次序和/或输出次序限定的各种图片类型。在ITU-T H.265中,帧内随机接入点(IRAP)图片为不参考在其解码过程中用于帧间预测的除其自身之外的任何图片的图片,并且比特流中解码次序中的第一图片必须是IRAP图片。应当指出的是,在ITU-T H.265中,比特流中可能存在不是IRAP图片的

不参考在其解码过程中用于帧间预测的除其自身之外的任何图片的图片。IRAP图片的示例包括即时解码刷新 (IDR) 图片,其是不参考在其解码过程中用于帧间预测的除其自身之外的任何图片的图片,并且可以是比特流中解码次序中的第一图片,或者可以在比特流中稍后出现。ITU-T H.265提供了其中前导图片是在输出次序中在相关联IRAP图片之前的图片,并且拖尾图片是在输出次序中在相关联IRAP图片之后的非IRAP图片的情况。应当指出的是,与IRAP图片相关联的拖尾图片也在解码次序中在IRAP图片之后,并且不允许在输出次序中在相关联IRAP图片之后且在解码次序中在相关联IRAP图片之前的图片。

[0068] ITU-T H.265提供了每个编码图片与图片次序计数变量相关联的情况,该图片次序计数变量表示为PicOrderCntVal。在ITU-T H.265中,图片次序计数用于识别图片,用于在合并模式和运动矢量预测中导出运动参数,以及用于解码器一致性检查。在ITU-T H.265中,在一个CVS中,所有编码图片的PicOrderCntVal值都是唯一的。此外,在ITU-T H.265中,图片次序计数提供了CVS中包括的图片(即,来自经解码图片缓冲器,例如用于显示)的相对输出次序(即,先输出具有较低图片次序计数的图片,然后输出具有较高图片次序计数的图片)。在ITU-T H.265中,PicOrderCntVal的值在 -2^{31} 至 2^{31-1} (包括端值)的范围内。在ITU-T H.265中,序列参数集语法包括语法元素log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4,该语法元素如下指定在图片次序计数的解码过程中使用的变量MaxPicOrderCntLsb的值:

[0069] $\text{MaxPicOrderCntLsb} = 2^{(\text{log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4)}$

[0070] 其中log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4的值应在0至12(包括端值)的范围内。

[0071] ITU-T H.265提供了PicOrderCntVal等于PicOrderCntMsb+slice_pic_order_cnt_lsb的情况。slice_pic_order_cnt_lsb如下导出:

[0072] 在当前图片不是IRAP图片并输出时,变量prevPicOrderCntLsb如下导出:

[0073] -令prevTid0Pic是解码次序中TemporalId等于0的先前图片,并且不是随机接入跳过前导(RASL)、随机接入可解码前导(RADL)或子层非参考(SLNR)图片。

[0074] -变量prevPicOrderCntLsb被设置为等于prevTid0Pic的slice_pic_order_cnt_lsb。

[0075] 其中当图片不是IRAP图片时,语法元素slice_pic_order_cnt_lsb有条件地包括在slice_segment_header()语法中,并且具有以下定义:

[0076] slice_pic_order_cnt_lsb指定当前图片的图片次序计数模数MaxPicOrderCntLsb。slice_pic_order_cnt_lsb语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_lsb,log2_max_pic_order_cnt_lsb不存在,推断slice_pic_order_cnt_lsb等于0(针对除生成的图片之外的情况)。

[0077] 在ITU-T H.265中,PicOrderCntMsb如下导出:

[0078] 在当前图片不是IRAP图片并输出时,变量prevPicOrderCntLsb如下导出:

[0079] 变量prevPicOrderCntMsb被设置为等于prevTid0Pic的PicOrderCntMsb。

[0080] -如果当前图片是NoRaslOutputFlag等于1的IRAP图片,则PicOrderCntMsb被设置为等于0。

[0081] -否则,PicOrderCntMsb如下导出:

```

    if( ( slice_pic_order_cnt_lsb < prevPicOrderCntLsb ) &&
        ( ( prevPicOrderCntLsb - slice_pic_order_cnt_lsb ) >=
          ( MaxPicOrderCntLsb / 2 ) ) )
        PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb + MaxPicOrderCntLsb
[0082] else if( ( slice_pic_order_cnt_lsb > prevPicOrderCntLsb ) &&
        ( ( slice_pic_order_cnt_lsb - prevPicOrderCntLsb ) >
          ( MaxPicOrderCntLsb / 2 ) ) )
        PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb - MaxPicOrderCntLsb
    else
        PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb

```

[0083] 应当指出的是,在ITU-T H.265中,所有IDR图片都将具有等于0的PicOrderCntVal,因为对于IDR图片,推断slice_pic_order_cnt_lsb为0,并且prevPicOrderCntLsb和prevPicOrderCntMsb都被设置为等于0。

[0084] 应当指出的是,JVET-J1001提供了表1中所示的片段标头语法。

slice_header() {	描述符
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
slice_address	u(v)
slice_type	ue(v)
if(slice_type slice_type 1= I)	
log2_diff_ctu-max_bt_size	ue(v)
byte alignment()	
}	

[0085] 表1

[0086] JVET-J1001为表1中所示的相应语法元素提供了以下定义。

[0087] slice_pic_parameter_set_id指定当前使用的PPS的pps_pic_parameter_set_id的值。slice_pic_parameter_set_id的值应在0至63(包括端值)的范围内。

[0088] slice_address指定图片的CTB光栅扫描中片段中的第一CTB的地址。slice_address语法元素的长度是Ceil(Log2(PicSizeInCtbsY))位。slice_address的值应在0至PicSizeInCtbsY-1(包括端值)的范围内,并且slice_address的值应不等于相同编码图片的任何其他编码片段NAL单元的slice_address的值。

[0089] 指定图片的CTB光栅扫描中的CTB地址的变量CtbAddrInRs被设置为等于slice_address。

[0090] slice_type指定根据表2的片段的编码类型。

slice_type	slice_type的名称
0	B(B片段)
1	P(P片段)
2	I(I片段)

[0091] 表2

[0092] 当nal_unit_type具有在[待确定的](包括端值)范围内的值时,即,图片是IRAP图片时,slice_type应等于2。

[0093] log2_diff_ctu_max_bt_size指定可使用二进制分割进行分割的编码块的亮度

CTB大小和最大亮度大小(宽度或高度)之间的差值。 $\log_2_diff_ctu_max_bt_size$ 的值应在0至 $CtbLog_2SizeY - MinCbLog_2SizeY$ (包括端值)的范围内。

[0096] 应当指出的是,B片段是指允许双预测帧间预测、单预测帧间预测和帧内预测的片段;P片段是指允许单预测帧间预测和帧内预测的片段;并且I片段是指仅允许帧内预测的情况。应当指出的是,在一些情况下,B片段和P片段统称为帧间片段。

[0097] 本公开描述了用于发送信号通知图片次序计数值的技术,与ITU-T H.265中描述的技术相比,本公开的技术较简化并提供更大的灵活性。根据本文所述的技术,视频编码器可以使用本文所述的语法和语义发送信号通知图片次序计数值等。视频解码器可以通过解析使用本文所述的语法和语义的信令来确定图片次序计数值等,并且基于所确定的图片次序计数值来执行视频解码和输出图片。

[0098] 图1是示出根据本公开的一种或多种技术的可以被配置为对视频数据进行编码(例如,编码和/或解码)的系统的示例的框图。系统100表示可以根据本公开的一种或多种技术封装视频数据系统的示例。如图1所示,系统100包括源设备102、通信介质110和目标设备120。在图1所示的示例中,源设备102可以包括被配置为对视频数据进行编码并将编码的视频数据传输到通信介质110的任何设备。目标设备120可包括被配置为经由通信介质110接收编码视频数据并且对编码视频数据进行解码的任何设备。源设备102和/或目标设备120可包括配备用于进行有线和/或无线通信的计算设备,并且可以包括例如机顶盒、数字视频录像机、电视机、台式电脑、膝上型电脑或平板电脑、游戏控制台、医学成像设备和移动设备(包括例如智能电话、蜂窝电话、个人游戏设备)。

[0099] 通信介质110可以包括无线和有线通信介质和/或存储设备的任意组合。通信介质110可以包括同轴电缆、光纤电缆、双绞线电缆、无线发射器和接收器、路由器、交换机、中继器、基站或可用于促进各种设备和站点之间的通信的任何其他设备。通信介质110可以包括一个或多个网络。例如,通信介质110可以包括被配置为允许访问万维网例如互联网的网络。网络可以根据一个或多个电信协议的组合来运营。电信协议可以包括专有方面和/或可以包括标准化电信协议。标准化电信协议的示例包括数字视频广播(DVB)标准、高级电视系统委员会(ATSC)标准、综合服务数字广播(ISDB)标准、有线数据业务接口规范(DOCSIS)标准、全球移动通信系统(GSM)标准、码分多址(CDMA)标准、第3代合作伙伴计划(3GPP)标准、欧洲电信标准协会(ETSI)标准、互联网协议(IP)标准、无线应用协议(WAP)标准以及电气与电子工程师协会(IEEE)标准。

[0100] 存储设备可以包括能够存储数据的任何类型的设备或存储介质。存储介质可以包括有形或非暂态计算机可读介质。计算机可读介质可以包括光盘、闪存、磁存储器或任何其他合适的数字存储介质。在一些示例中,存储器设备或其部分可以被描述为非易失性存储器,并且在其他示例中,存储器设备的部分可以被描述为易失性存储器。易失性存储器的示例可以包括随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)和静态随机存取存储器(SRAM)。非易失性存储器的示例可以包括磁性硬盘、光盘、软盘、闪存或电可编程存储器(EPROM)或电可擦除和可编程(EEPROM)存储器的形式。一个或多个存储设备可以包括存储卡(例如,安全数字(SD)存储卡)、内部/外部硬盘驱动器和/或内部/外部固态驱动器。数据可以根据定义的文件格式存储在存储设备上。

[0101] 图4是示出可被包括在系统100的具体实施中的部件的示例的概念图。在图4所示

的示例性具体实施中,系统100包括一个或多个计算设备402A至402N、电视服务网络404、电视服务提供商站点406、广域网408、局域网410以及一个或多个内容提供商站点412A至412N。图4中所示的具体实施表示系统的示例,该系统可被配置为允许数字媒体内容(诸如电影、现场体育赛事等)和与其相关联的数据和应用程序以及媒体呈现被分发到多个计算设备(诸如计算设备402A至402N)并由该多个计算设备访问。在图4所示的示例中,计算设备402A至402N可以包括被配置为从电视服务网络404、广域网408和/或局域网410中的一者或多者接收数据的任何设备。例如,计算设备402A至402N可以配备用于有线和/或无线通信,并且可被配置为通过一个或多个数据信道接收服务,并且可以包括电视,包括所谓的智能电视、机顶盒和数字视频记录器。此外,计算设备402A至402N可以包括台式计算机、膝上型计算机或平板计算机、游戏控制台、移动设备(包括例如“智能”电话、蜂窝电话和个人游戏设备)。

[0102] 电视服务网络404是被配置为允许分发可包括电视服务的数字媒体内容的网络的示例。例如,电视服务网络404可以包括公共空中电视网络、公共或基于订阅的卫星电视服务提供商网络,以及公共或基于订阅的有线电视提供商网络和/或云上或互联网服务提供商。应当指出的是,尽管在一些示例中,电视服务网络404可以主要用于允许提供电视服务,但是电视服务网络404还可以根据本文所述的电信协议的任何组合允许提供其他类型的数据和服务。此外,应当指出的是,在一些示例中,电视服务网络404可以允许电视服务提供商站点406与计算设备402A至402N中的一个或多个之间的双向通信。电视服务网络404可以包括无线和/或有线通信媒体的任何组合。电视服务网络404可以包括同轴电缆、光纤电缆、双绞线电缆、无线发射器和接收器、路由器、交换机、中继器、基站或可用于促进各种设备和站点之间的通信的任何其他设备。电视服务网络404可以根据一个或多个电信协议的组合来运营。电信协议可以包括专有方面和/或可以包括标准化电信协议。标准化电信协议的示例包括DVB标准、ATSC标准、ISDB标准、DTMB标准、DMB标准、有线数据服务接口规范(DOCSIS)标准、HbbTV标准、W3C标准和UPnP标准。

[0103] 再次参考图4,电视服务提供商站点406可被配置为经由电视服务网络404分发电视服务。例如,电视服务提供商站点406可以包括一个或多个广播站、有线电视提供商、或卫星电视提供商、或基于互联网的电视提供商。例如,电视服务提供商站点406可被配置为通过卫星上行链路/下行链路接收传输(包括电视节目)。此外,如图4所示,电视服务提供商站点406可以与广域网408通信,并且可被配置为从内容提供商站点412A至412N接收数据。应当指出的是,在一些示例中,电视服务提供商站点406可以包括电视演播室,并且内容可以源自该电视演播室。

[0104] 广域网408可以包括基于分组的网络,并且根据一个或多个电信协议的组合运营。电信协议可以包括专有方面和/或可以包括标准化电信协议。标准化电信协议的示例包括全球系统移动通信(GSM)标准、码分多址(CDMA)标准、第3代合作伙伴计划(3GPP)标准、欧洲电信标准协会(ETSI)标准、欧洲标准(EN)、IP标准、无线应用协议(WAP)标准、以及电气与电子工程师协会(IEEE)标准,诸如,一个或多个IEEE 802标准(例如,Wi-Fi)。广域网408可以包括无线和/或有线通信媒体的任何组合。广域网408可以包括同轴电缆、光纤电缆、双绞线电缆、以太网电缆、无线发射器和接收器、路由器、交换机、中继器、基站、或可用于促进各种设备和站点之间的通信的任何其他设备。在一个示例中,广域网408可以包括互联网。局域

网410可以包括基于分组的网络,并且根据一个或多个电信协议的组合运营。可以基于访问级别和/或物理基础设施将局域网410与广域网408区分开。例如,局域网410可以包括安全家庭网络。

[0105] 再次参考图4,内容提供商站点412A至412N表示可以向电视服务提供商站点406和/或计算设备402A至402N提供多媒体内容的站点的示例。例如,内容提供商站点可以包括具有一个或多个工作室内容服务器的工作室,该工作室内容服务器被配置为向电视服务提供商站点406提供多媒体文件和/或流。在一个示例中,内容提供商站点412A至412N可被配置为使用IP套件提供多媒体内容。例如,内容提供方站点可以被配置为根据实时流协议(RTSP)、HTTP等向接收器设备提供多媒体内容。此外,内容提供商站点412A至412N可被配置为通过广域网408向接收机设备402A至402N和/或电视服务提供商站点406中的一个或多个提供包括基于超文本的内容等的的数据。内容提供商站点412A至412N可包括一个或多个web服务器。可以根据数据格式来定义由数据提供商站点412A至412N提供的的数据。

[0106] 再次参考图1,源设备102包括视频源104、视频编码器106、数据封装器107和接口108。视频源104可包括被配置为捕获和/或存储视频数据的任何设备。例如,视频源104可以包括摄像机和可操作地与其耦接的存储设备。视频编码器106可包括被配置为接收视频数据并生成表示视频数据的兼容比特流的任何设备。兼容比特流可以指视频解码器可以从其接收和再现视频数据的比特流。兼容比特流的各方面可根据视频编码标准来定义。当生成兼容比特流时,视频编码器106可以压缩视频数据。压缩可能是有损的(观察者可觉察的或不可觉察的)或无损的。图5是示出可实现本文所述的用于对视频数据进行编码的技术的视频编码器500的示例的框图。应当指出的是,尽管示例性视频编码器500被示出为具有不同的功能块,但此类图示旨在用于描述目的,并且不将视频编码器500和/或其子部件限制为特定的硬件或软件架构。可使用硬件、固件和/或软件具体实施的任何组合来实现视频编码器500的功能。

[0107] 视频编码器500可执行图片区域的帧内预测编码和帧间预测编码,并且因此可被称为混合视频编码器。在图5所示的示例中,视频编码器500接收源视频块。在一些示例中,源视频块可以包括已经根据编码结构划分的图片区域。例如,源视频数据可包括宏块、CTU、CB、其子分区和/或另外的等效编码单元。在一些示例中,视频编码器500可被配置为执行源视频块的额外再分。应当注意,本文描述的技术通常适用于视频编码,而不管在编码之前和/或期间如何分割源视频数据。在图5所示的示例中,视频编码器500包括求和器502、变换系数生成器504、系数量化单元506、逆量化和变换系数处理单元508、求和器510、帧内预测处理单元512、帧间预测处理单元514、滤波器单元516和熵编码单元518。如图5所示,视频编码器500接收源视频块并输出比特流。

[0108] 在图5所示的示例中,视频编码器500可通过从源视频块中减去预测视频块来产生残差数据。下面详细描述了对预测视频块的选择。求和器502表示被配置为执行该减法运算的部件。在一个示例中,在像素域中发生视频块的减去。变换系数生成器504对残差块或其子分区应用变换诸如离散余弦变换(DCT)、离散正弦变换(DST)或概念上类似的变换(例如,四个 8×8 变换可以被应用于 16×16 残差值阵列)以产生残差变换系数集合。变换系数生成器504可以被配置为执行离散三角变换系列中包括的变换的任何和全部组合,包括其近似。变换系数生成器504可将变换系数输出到系数量化单元506。系数量化单元506可被配置为

执行变换系数的量化。量化过程可以减少与一些或所有系数相关联的位深度。量化的程度可以改变编码的视频数据的率失真(即比特率与视频质量的关系)。量化的程度可以通过调整量化参数(QP)来修改。可以基于片段级值和/或CU级值(例如, CU增量QP值)来确定量化参数。QP数据可以包括用于确定用于量化特定变换系数集合的QP的任何数据。如图5所示,量化的变换系数(可被称为位阶值)被输出到逆量化和变换系数处理单元508。逆量化和变换处理单元508可被配置为应用逆量化和逆变换来生成重构的残差数据。如图5所示,在求和器510处,重构的残差数据可以被添加到预测视频块。这样,可以重构编码的视频块,并且可以使用所得重构的视频块来评估给定的预测、变换和/或量化的编码质量。视频编码器500可被配置为执行多个编码回合(例如,在改变预测、变换参数和量化参数中的一个或多个的同时执行编码)。比特流的率失真或其他系统参数可以基于重构的视频块的评估来优化。此外,重构的视频块可被存储并用作预测后续块的参考。

[0109] 再次参考图5,帧内预测处理单元512可被配置为针对待编码视频块选择帧内预测模式。帧内预测处理单元512可被配置为评估一帧并且确定用以编码当前块的帧内预测模式。如上所述,可能的帧内预测模式可以包括平面预测模式、DC预测模式和角度预测模式。此外,需注意,在一些示例中,可以根据亮度预测模式的预测模式来推断色度分量的预测模式。帧内预测处理单元512可在执行一个或多个编码回合之后选择帧内预测模式。此外,在一个示例中,帧内预测处理单元512可以基于率失真分析来选择预测模式。如图5所示,帧内预测处理单元512将帧内预测数据(例如,语法元素)输出到熵编码单元518和变换系数生成器504。如上所述,对残差数据执行的变换可以是模式相关的(例如,可以基于预测模式确定二次变换矩阵)。

[0110] 再次参考图5,帧间预测处理单元514可被配置为针对当前视频块执行帧间预测编码。帧间预测处理单元514可被配置为接收源视频块并且计算视频块的PU的运动矢量。运动矢量可以指示当前视频帧内的视频块的PU相对于参考帧内的预测块的位移。帧间预测编码可以使用一个或多个参考图片。此外,运动预测可以是单向预测(使用一个运动矢量)或双向预测(使用两个运动矢量)。帧间预测处理单元514可被配置为通过计算由例如绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)或其他差值度量确定的像素差来选择预测块。如上所述,可以根据运动矢量预测来确定和指定运动矢量。如上所述,帧间预测处理单元514可被配置为执行运动矢量预测。帧间预测处理单元514可被配置为使用运动预测数据生成预测块。例如,帧间预测处理单元514可定位帧缓冲器内的预测视频块(图5中未示出)。需注意,帧间预测处理单元514可以进一步被配置为将一个或多个内插滤波器应用于重构的残差块,以计算用于运动估计的子整数像素值。帧间预测处理单元514可将所计算的运动矢量的运动预测数据输出到熵编码单元518。

[0111] 再次参考图5,滤波器单元516接收重构的视频块和编码参数,并且输出已修改的重构视频数据。滤波器单元516可被配置为执行解块和/或样本自适应偏移(SAO)滤波。SAO滤波是一种可用于通过向重构的视频数据添加偏移以改善重构的非线性振幅映射。应当注意,如图5所示,帧内预测处理单元512和帧间预测处理单元514可以经由滤波器单元216接收已修改的重构视频块。熵编码单元518接收量化的变换系数和预测语法数据(即帧内预测数据和运动预测数据)。应当指出的是,在一些示例中,系数量化单元506可以在将系数输出到熵编码单元518之前执行对包括量化变换系数的矩阵的扫描。在其他示例中,熵编码单元

518可执行扫描。熵编码单元518可被配置为根据本文中所描述的技术中的一个或多个执行熵编码。这样,视频编码器500表示被配置为根据本发明的一种或多种技术生成编码视频数据的设备的示例。

[0112] 再次参考图1,数据封装器107可以接收编码视频数据,并根据定义的数据结构生成兼容比特流,例如,NAL单元序列。接收兼容比特流的设备可以从其再现视频数据。此外,如上所述,子比特流提取可以指通过丢弃和/或修改接收的比特流中的数据,接收符合ITU-T H.265的比特流的设备形成新的符合ITU-T H.265的比特流的过程。应当指出的是,可使用术语符合性比特流来代替术语兼容比特流。

[0113] 如上所述,ITU-T H.265提供了序列参数集语法包括语法元素log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4的情况,该语法元素指定变量MaxPicOrderCntLsb的值。根据本文的技术,序列参数集语法还可包括语法元素log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1(例如,紧接在log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4之前或之后,或者在序列参数集中的某个其他位置或另一个参数集中)。在一个示例中,log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1可基于以下定义:

[0114] log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1如下指定用于图片次序计数的解码过程中的变量MaxPicOrderCntMSBCycle的值:

[0115] $\text{MaxPicOrderCntMSBCycle} = 2^{(\text{log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1} + 1)}$

[0116] log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1的值应在0至15(包括端值)的范围内。

[0117] 应当指出的是,在一些示例中,log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1的值可在其他范围内(例如,0至16(包括端值)、0至28(包括端值)、0至48(包括端值)等)。

[0118] 在一个示例中,片段标头可包括slice_poc_info()语法。例如,表3示出了包括slice_poc_info()语法的片段标头的示例。包括在slice_header()中的语法元素可以基于上面提供的定义。

	slice_header() {	描述符
	slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
	slice_address	u(v)
	slice_type	ue(v)
[0119]	if(slice_type != I)	
	log2_diff_ctu_max_bt_size	ue(v)
	slice_poc_info()	
	byte_alignment()	
	}	

[0120] 表3

[0121] 表4提供了slice_poc_info()的语法的示例。

	slice_poc_info() {	描述符
	slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present	u(1)
[0122]	if(slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present) {	
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle	u(v)
	}	
	}	

[0123] 表4

[0124] 表4中的语法元素slice_pic_order_cnt_lsb、slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present和slice_pic_order_cnt_msb_cycle可基于以下示例性定义：

[0125] slice_pic_order_cnt_lsb指定当前图片的图片次序计数模数MaxPicOrderCntLsb。slice_pic_order_cnt_lsb语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4+4位。slice_pic_order_cnt_lsb的值应在0至MaxPicOrderCntLsb-1(包括端值)的范围内。

[0126] slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present等于1指示slice_pic_order_cnt_msb_cycle紧随其后。slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present等于0指示不发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle语法元素。当不发送信号通知时,推断slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present等于0。在当前图片是IDR图片时,slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present应等于0。

[0127] slice_pic_order_cnt_msb_cycle指定图片次序计数MSB周期值。slice_pic_order_cnt_msb_cycle语法元素的长度为log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1+1位。slice_pic_order_cnt_msb_cycle的值应在0至MaxPicOrderCntMSBCycle-1(包括端值)的范围内。slice_pic_order_cnt_msb_cycle为POC MSB周期元素。

[0128] 应当指出的是,在一些示例中,可将slice_pic_order_cnt_msb_cycle编码为i(v)以允许发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle的负值。

[0129] 应当指出的是,在一些示例中,减一信令可能不用于log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1。也就是说,可将log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1替换为语法元素log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle,该语法元素可基于以下定义：

[0130] log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle如下指定用于图片次序计数的解码过程中的变量MaxPicOrderCntMSBCycle的值：

[0131] $\text{MaxPicOrderCntMSBCycle} = 2^{(\text{log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle})}$

[0132] log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle的值应在0至16(包括端值)(或0至15(包括端值)、0至28(包括端值)、0至48(包括端值)等)的范围内。

[0133] 当使用log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle时,可如下所述修改slice_pic_order_cnt_msb_cycle的定义：

[0134] slice_pic_order_cnt_msb_cycle指定图片次序计数MSB周期值。slice_pic_order_cnt_msb_cycle语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle位。slice_pic_order_cnt_msb_cycle的值应在0至MaxPicOrderCntMSBCycle-1(包括端值)的范围内。

[0135] 应当指出的是,在一些示例中,可以不使用log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1,并且在这种情况下,可以使用ue(v)数据类型而不是u(v)数据类型来发送信号通知

slice_pic_order_cnt_msb_cycle。

[0136] 在一个示例中,可从log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4的值和预定义的MaxPicOrderCnt导出MaxPicOrderCntMSBCycle的值,而不是发送信号通知log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1。在一个示例中,MaxPicOrderCntMSBCycle可如下导出:

[0137] PicOrderCntBitDepth=Ceil(Log2(MaxPicOrderCnt))

[0138] Log2MaxPicOrderCntMSBCycle=PicOrderCntBitDepth-(log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4+4)

[0139] MaxPicOrderCntMSBCycle= $2^{\text{Log2MaxPicOrderCntMSBCycle}}$

[0140] 在一个示例中,可从log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1的值和预定义的MaxPicOrderCnt导出MaxPicOrderCntLsb的值,而不是发送信号通知log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4。在一个示例中,MaxPicOrderCntLsb可如下导出:

[0141] PicOrderCntBitDepth=Ceil(Log2(MaxPicOrderCnt))

[0142] Log2MaxPicOrderCntLSB=PicOrderCntBitDepth-

[0143] (log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1+1)

[0144] MaxPicOrderCntLsb= $2^{\text{Log2MaxPicOrderCntLSB}}$

[0145] 根据slice_poc_info()中提供的语法元素,PicOrderCntVal等于PicOrderCntMsb+slice_pic_order_cnt_lsb可如下导出:

[0146] 在当前图片不是IDR图片或者当前图片不使得发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle时,变量prevPicOrderCntLsb和prevPicOrderCntMsb如下导出:

[0147] -令prevTid0Pic是解码次序中TemporalId等于0的先前图片和子层非参考图片。

[0148] -变量prevPicOrderCntLsb被设置为等于prevTid0pic的slice_pic_order_cnt_lsb。

[0149] -变量prevPicOrderCntMsb被设置为等于prevTid0Pic的PicOrderCntMsb。

[0150] 当前图片的变量PicOrderCntMsb如下导出:

[0151] -如果当前图片是IDR图片,或者如果该片段的活动SPS的log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle存在并且等于0,则变量PicOrderCntMsb被设置为等于0。

[0152] -另外,如果当前图片的片段已经发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle,则变量PicOrderCntMSB被设置为等于slice_pic_order_cnt_msb_cycle乘以MaxPicOrderCntLsb。

[0153] -否则,PicOrderCntMsb如下导出:

```
if( ( slice_pic_order_cnt_lsb < prevPicOrderCntLsb ) &&
    ( ( prevPicOrderCntLsb - slice_pic_order_cnt_lsb ) >=
      ( MaxPicOrderCntLsb / 2 ) ) )
```

```
    PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb + MaxPicOrderCntLsb
```

[0154] else if(slice_pic_order_cnt_lsb > prevPicOrderCntLsb) &&

```
    ( ( slice_pic_order_cnt_lsb - prevPicOrderCntLsb ) >
      ( MaxPicOrderCntLsb / 2 ) ) )
```

```
    PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb - MaxPicOrderCntLsb
```

```
else
```

```
    PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb
```

[0155] PicOrderCntVal如下导出:

[0156] $\text{PicOrderCntVal} = \text{PicOrderCntMsb} + \text{slice_pic_order_cnt_lsb}$

[0157] 应当指出的是,在一些示例中,PicOrderCntVal的值应在 -2^{31} 至 2^{31-1} (包括端值) 的范围内。

[0158] 在另一个示例中,PicOrderCntVal等于currentPicOrderCntMsb+slice_pic_order_cnt_lsb可如下导出:

[0159] 如果当前图片是IDR图片,则currentPicOrderCntMsb被设置为等于0。

[0160] -另外,如果当前图片的片段已经发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle,则变量currentPicOrderCntMsb被设置为等于slice_pic_order_cnt_msb_cycle乘以MaxPicOrderCntLsb。

[0161] 否则,变量current PicOrderCntMSB如下导出:

[0162] -令prevPOCMSBPic是解码次序中已经发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle的先前图片或者是IDR图片,以解码次序中与当前图片更接近的那个图片为准。

[0163] -如果prevPOCMSBPic是IDR图片,则变量currentPicOrderCntMsb被设置为等于0,或者如果prevPOCMSBPic不是IDR图片,则该变量被设置为等于prevPOCMSBPic图片的slice_pic_order_cnt_msb_cycle乘以MaxPicOrderCntLsb。

[0164] PicOrderCntVal如下导出:

[0165] $\text{PicOrderCntVal} = \text{PicOrderCntMsb} + \text{slice_pic_order_cnt_lsb}$

[0166] 在一个示例中,可以在参数集中(例如,VPS、SPS或PPS)发送信号通知用于控制片段级MSB图片次序计数相关语法元素的信令的标记。表5示出了包括slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present的序列参数集的示例。

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
[0167]	slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present	u(1)
	if(slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present)	
	log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle	ue(v)
	rbbsp_trailing_bits()	
	}	

[0168] 表5

[0169] 相对于表5,各种语法元素的语义可以如下:

[0170] log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4如下指定用于图片次序计数的解码过程中的变量MaxPicOrderCntLsb的值:

[0171] $\text{MaxPicOrderCntLsb} = 2^{(\text{log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4)}$

[0172] log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4的值应在0至12(包括端值)的范围内。

[0173] 在另一个示例中,log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4的值应在0至16(包括端值)的范围内。一般来讲,可针对log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4声明一些其他有效值范围。

[0174] slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present等于0指示未在片段标头中发送信号通知用于图片次序计数的POC MSB相关信息。slice_pic_order_cnt_msb_signaling_

present等于1指示可在片段标头中发送信号通知POC MSB相关信息。slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present可为POC MSB第一标记,所述POC MSB第一标记为POC MSB发送存在标记。

[0175] log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle如下指定变量MaxPicOrderCntMSBCycle的值:

[0176] $\text{MaxPicOrderCntMSBCycle} = 2^{(\text{log2_max_pic_order_cnt_lsb_msb_cycle})}$

[0177] log2_max_pic_order_cnt_lsb_cycle的值应在0至28(包括端值)的范围内。

[0178] 在另一个示例中,log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle的值应在0至16(包括端值)的范围内。一般来讲,可针对log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle声明一些其他有效值范围。

[0179] 当参数集中包括语法元素slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present时,slice_poc_info()可以如表6所示。

	slice_poc_info() {	描述符
	slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
[0180]	if(slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present) {	
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present	u(1)
	if(slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present) {	
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle	u(v) or ue(v)
	}	
[0181]	}	
	}	

[0182] 表6

[0183] 相对于表6,各种语法元素的语义可以如下:

[0184] slice_pic_order_cnt_lsb指定当前图片的图片次序计数模数MaxPicOrderCntLsb.slice_pic_order_cnt_lsb语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4+4位.slice_pic_order_cnt_lsb的值应在0至MaxPicOrderCntLsb-1(包括端值)的范围内。

[0185] 在相对于表5和表6所示的示例的情况下,slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present和slice_pic_order_cnt_msb_cycle可基于以下定义:

[0186] slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present 等于 1 指示slice_pic_order_cnt_msb_cycle 紧随其后。slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present等于0指示不发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle语法元素。当不发送信号通知时,推断slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present等于0。在当前图片是IDR图片时,slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present 应等于 0。当log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle 等于 0 时, slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present 应 等 于 0。slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present可为POC MSB第二标记,所述POC MSB第二标记为POC MSB存在标记。

[0187] slice_pic_order_cnt_msb_cycle指定图片次序计数MSB周期值.slice_pic_order_cnt_msb_cycle语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_msbcycle位.slice_pic_order_cnt_msb_cycle的值应在0至MaxPicOrderCntMSBCycle-1(包括端值)的范围内。

[0188] 在一个示例中,参数集中可包括slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present。当参

数集中包括语法元素slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present时,可如表7所示修改slice_poc_info()。

	slice_poc_info() {	描述符
	slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
[0189]	if(slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present) {	
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle	u(v) or ue(v)
	}	
	}	

[0190] 表7

[0191] 在一些示例中,slice_poc_info()中语法元素的存在可以基于log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1或log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle的值。例如,表8示出了示例,其中slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present和slice_pic_order_cnt_msb_cycle存在的条件是log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle不等于零。在一个示例中,如果log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle等于零,则slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present应被约束为等于零。

	slice_poc_info() {	描述符
	slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
	if(slice_pic_order_cnt_msb_signaling_present && log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle!=0) {	
[0192]	slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present	u(l)
	if(slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present) {	
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle	ue(v)
	}	
	}	
	}	

[0193] 表8

[0194] 在一个示例中,可以发送信号通知语法元素slice_pic_order_msb的值,而不是发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle。语法元素slice_pic_order_msb可以被编码为ue(v)或u(v)。在这种情况下,可以用语义如下发送信号通知语法元素log2_max_pic_order_cnt_msb_minus1,而不是log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1:

[0195] log2_max_pic_order_cnt_msb_minus1如下指定用于图片次序计数的解码过程中的变量MaxPicOrderCntMSB的值:

[0196] $\text{MaxPicOrderCntMSB} = 2^{(\log_2 \text{max_pic_order_cnt_minus1} + 1)}$

[0197] 在一些示例中,可对MaxPicOrderCntMSB施加约束。此外,在这种情况下,可以修改用于图片次序计数的解码过程,使得变量PicOrderCntMSB被设置为等于slice_pic_order_msb。

[0198] 在一个示例中,当slice_pic_order_cnt_lsb等于零时,可以始终发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle。在一个示例中,这可由附加片段和/或参数集层级标记进一步控制。在其他情况下,可以对是否发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle及其可能的值施加约束。在另一个示例中,可以始终针对TId 0图片发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle。在一个示例中,可以对各种语法元素和/或跨片段和/或参数集施加

约束。

[0199] 在一个示例中,序列参数集可以包括用于指示片段标头中是否存在语法元素 slice_pic_order_cnt 的标记。slice_pic_order_cnt 可以指定图片次序计数值的值而不将位分离为MSB和LSB,并且可以基于以下定义。

[0200] slice_pic_order_cnt 指定当前图片的图片次序计数值。slice_pic_order_cnt 的值应在0至MaxPicOrderCnt (包括端值) 的范围内。

[0201] 表9和表10示出了一个示例,其中标记full_pic_order_cnt_signal_flag 指示序列参数集中是否存在log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4和log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1,以及片段标头中是否存在语法元素slice_pic_order_cnt。

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	full_pic_order_cnt_signal_flag	u(l)
[0202]	if(! full_pic_order_cnt_signal_flag) {	
	log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
	log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle_minus1	ue(v)
	}	
	rbp_trailing_bits()	
	}	

[0203] 表9

	slice_poc_info() {	描述符
	if(full_pic_order_cnt_signal_flag) {	
	slice_pic_order_cnt	
	}	
[0204]	else {	
	slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
	if(slice_pic_order_cnt_msb_cycle_present) {	
	slice_pic_order_cnt_msb_cycle	ue(v)
	}	
	}	

[0205] 表10

[0206] 在相对于表9和表10所示的示例的情况下,PicOrderCntVal可如下导出:

```

if(full_pic_order_cnt_signal_flag)
    PicOrderCntVal = slice_pic_order_cnt
[0207] else
    PicOrderCntVal = PicOrderCntMsb + slice_pic_order_cnt_lsb

```

[0208] 在相对于表5和表6所示的示例的情况下,PicOrderCntVal可如下导出:

[0209] 在当前图片不是IRAP图片或者当前图片不使得发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle时,变量prevPicOrderCntLsb和prevPicOrderCntMsb如下导出:

[0210] -令prevTid0Pic是解码次序中TemporalId等于0的先前图片。

[0211] -变量prevPicOrderCntLsb被设置为等于prevTid0Pic的slice_pic_order_cnt_lsb。

[0212] -变量prevPicOrderCntMsb被设置为等于prevTid0Pic的PicOrderCntMsb。

[0213] 当前图片的变量PicOrderCntMsb如下导出:

[0214] -如果当前图片是IRAP图片,或者如果该片段的活动SPS的log2_max_pic_order_cnt_msb_cycle存在并且等于0,则变量PicOrderCntMsb被设置为等于0。

[0215] -另外,如果当前图片的片段已经发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle,则变量PicOrderCntMsb被设置为等于slice_pic_order_cnt_msb_cycle乘以PicOrderCntMsb。

[0216] -否则,PicOrderCntMsb如下导出:

```
if( ( slice_pic_order_cnt_lsb < prevPicOrderCntLsb ) &&
    ( ( prevPicOrderCntLsb - slice_pic_order_cnt_lsb ) >= ( MaxPicOrderCntLsb /
2)))
```

```
    PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb + MaxPicOrderCntLsb
```

```
else if( ( slice_pic_order_cnt_lsb > prevPicOrderCntLsb ) &&
```

```
[0217]    ( ( slice_pic_order_cnt_lsb - prevPicOrderCntLsb ) > ( MaxPicOrderCntLsb /
2)))
```

```
    PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb - MaxPicOrderCntLsb
```

```
else
```

```
    PicOrderCntMsb = prevPicOrderCntMsb
```

[0218] PicOrderCntVal如下导出:

[0219] PicOrderCntVal=PicOrderCntMsb+slice_pic_order_cnt_lsb

[0220] 如果slice_pic_order_cnt_msb_signaing_present等于1,则PicOrderCntVal的值应在 $-2^{(\log_2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4 + \log_2_max_pic_order_cnt_msb_cycle+3)}$ 至 $2^{(\log_2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4 + \log_2_max_pic_order_cnt_msb_cycle+3)} - 1$ (包括端值) 的范围内。

[0221] 否则,PicOrderCntVal的值应在 -2^{31} 至 $2^{31}-1$ (包括端值) 的范围内。

[0222] 在另一个示例中,如果在编码视频序列中,只要发送信号通知slice_pic_order_cnt_msb_cycle,那么PicOrderCntVal的值应在 $-2^{(\log_2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4 + \log_2_max_pic_order_cnt_msb_cycle+3)}$ 至 $2^{(\log_2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4 + \log_2_max_pic_order_cnt_msb_cycle+3)} - 1$ (包括端值) 的范围内。

[0223] 否则,PicOrderCntVal的值应在 -2^{31} 至 $2^{31}-1$ (包括端值) 的范围内。

[0224] 在又一个示例中,上文陈述的其他部分可使用与 2^{31} 的值不同的值。例如, 2^{31} 可在上述其他部分中被替换为一些其他值,诸如 2^{48} 或 2^{64} 或 2^{16} 等。

[0225] 此外,在一个示例中,即时解码刷新 (IDR) 图片可以被描述为IRAP图片,其不参考在其解码过程中用于帧间预测的除其自身之外的任何图片,并且是解码次序中的编码视频序列的第一图片。

[0226] 如上所述,图片可以被划分成片段和/或图块,其中片段包括按光栅扫描次序的CTU序列,并且其中图块是对应于图片的矩形区域的CTU序列。如上所述,片段可包括一个或多个图块。此外,可能存在相同CTU组 (即,覆盖图片的矩形区域的一组CTU) 可被分类为片段或图块的情况。“Tiles groups for VVC”,ISO/IEC JTC1/SC29/WG11第12次会议 (2018年10

月3日至12日)的文档JVET-L0415-v1,在本文中称为JVET-L0415,描述了需要片段由整数个完整图块组成而不是由整数个完整CTU组成的情况。因此,在JVET-L0415中,不再支持不是图片的矩形区域的光栅扫描CTU片段,并且将名称“片段”更改为“图块组”。JVET-L0415保留了片段标头的结构,但将其称为图块组标头,将片段地址替换为图块组标头中的图块组地址,添加了指定图块组中的图块数量的语法元素num_tiles_in_tile_group,并且移除了end_of_slice_flag语法元素,替代地,图块组的末尾由图块组地址和num_tiles_in_tile_group给出。尽管上文相对于片段描述了本文所述的技术,但本文所述的技术也适用于其中片段被限制为由整数个完整图块组成的情况。也就是说,本文所述的用于指示图片次序计数值的技术可以结合到其中片段包括图块组的技术中。

[0227] 例如,表11和表12示出了根据本文技术的指示图片次序计数值的图块组标头语法的示例。

[0228]

tile_group_header() {	描述符
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
tile_group_pic_order_cnt_lsb	u(v)
if(NumTilesInPic > 1) {	
tile_group_address	u(v)
num_tiles_in_tile_group_minus1	ue(v)
}	
tile_group_type	ue(v)
if(tile_group_type != I) {	
log2_diff_ctu_max_bt_size	ue(v)
if(sps_sbtmvp_enabled_flag) {	
sbtmvp_size_override_flag	u(1)
if(sbtmvp_size_override_flag)	
log2_sbtmvp_active_size_minus2	u(3)
}	
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
tile_group_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_type == B)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(tile_group_temporal_mvp_enabled_flag) {	
if(tile_group_type == B)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
}	
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
}	
dep_quant_enabled_flag	u(1)
if(!dep_quant_enabled_flag)	
sign_data_hiding_enabled_flag	u(1)

if(num_tiles_in_tile_group_minus1 > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_tiles_in_tile_group_minus1; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
byte_alignment()	
}	

[0229] 表11

	tile_group_header() {	描述符
	tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
	if(NumTilesInPic > 1) {	
	tile_group_address	u(v)
	num_tiles_in_tile_group_minus1	ue(v)
	}	
	tile_group_type	ue(v)
	tile_group_pic_order_cnt_lsb	u(v)
	if (tile_group_type != I) {	
	log2_diff_ctu_max_bt_size	ue(v)
	if(sps_sbtmvp_enabled_flag) {	
	sbtmvp_size_override_flag	u(1)
	if(sbtmvp_size_override_flag)	
	log2_sbtmvp_active_size_minus2	u(3)
	}	
	if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
	tile_group_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
[0230]	if(tile_group_type == B)	
	mvd_l1_zero_flag	u(1)

	if(tile_group_temporal_mvp_enabled_flag) {	
	if(tile_group_type == B)	
	collocated_from_l0_flag	u(1)
	}	
	six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
	}	
	dep_quant_enabled_flag	u(1)
	if(!dep_quant_enabled_flag)	
	sign_data_hiding_enabled_flag	u(1)
	if(num_tiles_in_tile_group_minus1 > 0) {	
	offset_len_minus1	ue(v)
	for(i = 0; i < num_tiles_in_tile_group_minus1; i++)	
	entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
	}	
	byte_alignment()	
	}	

[0231] 表12

[0232] 相对于表11和表12,各种语法元素的语义可以如下:

[0233] 当存在时,图块组标头语法元素tile_group_pic_parameter_set_id的值在编码图片的所有图块组标头中应相同。

[0234] tile_group_pic_parameter_set_id指定当前使用的PPS的pps_pic_parameter_set_id的值。tile_group_pic_parameter_set_id的值应在0至63(包括端值)的范围内。

[0235] tile_group_pic_order_cnt_lsb指定当前图片的图片次序计数模数MaxPicOrderCntLsb。tile_group_pic_order_cnt_lsb语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4+4位。tile_group_pic_order_cnt_lsb_minus4+4位的值。tile_group_pic_order_cnt_lsb的值应在0至MaxPicOrderCntLsb-1(包括端值)的范围内。

[0236] 在另一个示例中:

[0237] tile_group_pic_order_cnt_lsb指定该图块组所属的图片的图片次序计数模数MaxPicOrderCntLsb。tile_group_pic_order_cnt_lsb语法元素的长度是log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4+4位。tile_group_pic_order_cnt_lsb的值应在0至MaxPicOrderCntLsb-1(包括端值)的范围内。

[0238] 在另一个示例中,tile_group_pic_order_cnt_lsb语法元素可以被称为某个其他名称。例如,tile_group_pic_order_cnt_lsb可以被称为pic_order_cnt_lsb。或者,tile_group_pic_order_cnt_lsb可以被称为tile_set_pic_order_cnt_lsb。或者一些其他名称可用于tile_group_pic_order_cnt_lsb。

[0239] tile_group_address指定图块组中第一图块的图块地址。tile_group_address的长度是Ceil(Log2(NumTilesInPic))位。tile_group_address的值应在0至NumTilesInPic-1(包括端值)的范围内,tile_group_address的值应不等于同一编码图片的任何其他编码图块组NAL单元的tile_group_address的值。当tile_group_address不存在时,推断其等于0。

[0240] num_tiles_in_tile_group_minus1加1指定图块组中图块的数量。num_tiles_in_the_group_minus1的值应在0至NumTilesInPic-1(包括端值)的范围内。当不存在时,推断num_tiles_in_tile_group_minus1的值等于0。

[0241] tile_group_type指定根据表13的图块组的编码类型。

tile_group_type	tile_group_type的名称
0	B(B图块组)
1	P(P图块组)
2	I(I图块组)

[0243] 表13

[0244] 当nal_unit_type等于IRAP_NUT时,即,图片是IRAP图片时,tile_group_type应等于2。

[0245] log2_diff_ctu_max_bt_size指定可使用二进制分割进行分割的编码块的亮度CTB大小和最大亮度大小(宽度或高度)之间的差值。log2_diff_ctu_max_bt_size的值应在0至CtbLog2SizeY-MinCbLog2SizeY(包括端值)的范围内。

[0246] 当log2_diff_ctu_max_bt_size不存在时,推断log2_diff_ctu_max_bt_size的值等于2。

[0247] 变量MinQtLog2SizeY、MaxBtLog2SizeY、MinBtLog2SizeY、MaxTtLog2SizeY、

MinTtLog2SizeY、MaxBtSizeY、MinBtSizeY、MaxTtSizeY、MinTtSizeY和MaxMttDepth如下导出:

[0248] $\text{MinQtLog2SizeY} = (\text{tile_group_type} == \text{I}) ? \text{MinQtLog2SizeIntraY} :$

[0249] $\text{MinQtLog2SizeInterY}$

[0250] $\text{MaxBtLog2SizeY} = \text{CtbLog2SizeY} - \log_2_diff_ctu_max_bt_size$

[0251] $\text{MinBtLog2SizeY} = \text{MinCbLog2SizeY}$

[0252] $\text{MaxTtLog2SizeY} = (\text{tile_group_type} == \text{I}) ? 5 : 6$

[0253] $\text{MinTtLog2SizeY} = \text{MinCbLog2SizeY}$

[0254] $\text{MinQtSizeY} = 1 \ll \text{MinQtLog2SizeY}$

[0255] $\text{MaxBtSizeY} = 1 \ll \text{MaxBtLog2SizeY}$

[0256] $\text{MinBtSizeY} = 1 \ll \text{MinBtLog2SizeY}$

[0257] $\text{MaxTtSizeY} = 1 \ll \text{MaxTtLog2SizeY}$

[0258] $\text{MinTtSizeY} = 1 \ll \text{MinTtLog2SizeY}$

[0259] $\text{MaxMttDepth} = (\text{tile_group_type} == \text{I}) ?$

[0260] $\text{max_mtt_hierarchy_depth_intra_tile_groups} :$

[0261] $\text{max_mtt_hierarchy_depth_inter_tile_groups}$

[0262] $\text{sbtmvp_size_override_flag}$ 等于1指定针对当前图块组存在语法元素 $\log_2_sbtmvp_active_size_minus2$ 。 $\text{sbtmvp_size_override_flag}$ 等于0指定语法元素 $\log_2_atmvp_active_size_minus2$ 不存在,推断 $\log_2_sbtmvp_size_active_minus2$ 等于 $\log_2_stmvp_default_size_minus2$ 。

[0263] $\log_2_sbtmvp_active_size_minus2$ 加2指定子块尺寸的值,该值用于驱动当前图块组的基于子块的TMVP的运动参数。当 $\log_2_sbtmvp_active_size_minus2$ 不存在时,推断其等于 $\log_2_sbtmvp_default_size_minus2$ 。该变量如下导出:

[0264] $\log_2_sbtmvp_size = \log_2_sbtmvp_size_active_minus2 + 2$

[0265] $\text{tile_group_temporal_mvp_enabled_flag}$ 指定时间运动矢量预测器是否可以用于帧间预测。如果 $\text{tile_group_temporal_mvp_enabled_flag}$ 等于0,则应约束当前图片的语法元素,使得在对当前图片进行解码时不使用时间运动矢量预测器。否则($\text{tile_group_temporal_mvp_enabled_flag}$ 等于1),在对当前图片进行解码时使用时间运动矢量预测器。当不存在时,推断 $\text{tile_group_temporal_mvp_enabled_flag}$ 的值等于0。

[0266] mvd_l1_zero_flag 等于1指示 $\text{mvd_coding}(x_0, y_0, 1)$ 语法结构未被解析,并且对于 $\text{compIdx} = 0 \cdots 1$, $\text{MvdL1}[x_0][y_0][\text{compIdx}]$ 被设置为等于0。 mvd_l1_zero_flag 等于0指示 $\text{mvd_coding}(x_0, y_0, 1)$ 语法结构被解析。

[0267] $\text{collocated_from_10_flag}$ 等于1指定从参考图片列表0导出用于时间运动矢量预测的并置图片。 $\text{collocated_from_10_flag}$ 等于0指定从参考图片列表1导出用于时间运动矢量预测的并置图片。当 $\text{collocated_from_10_flag}$ 不存在时,推断其等于1。

[0268] $\text{six_minus_max_num_merge_cand}$ 指定6减去图块组中支持的合并运动矢量预测(MVP)候选的最大数量。合并MVP候选的最大数量 MaxNumMergeCand 如下导出:

[0269] $\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_merge_cand}$

[0270] MaxNumMergeCand 的值应在1至6(包括端值)的范围内。

- [0271] dep_quart_enabled_flag等于0指定禁用依赖量化。
- [0272] dep_quart_enabled_flag等于1指定启用依赖量化。
- [0273] sign-data-hiding_enabled_flag等于0指定禁用符号位隐藏。
- [0274] sign-data-hiding_enabled_flag等于1指定启用符号位隐藏。
- [0275] 当sign-data-hiding_enabled_flag不存在时,推断其等于0。
- [0276] offset_len_minus1加1指定entry_point_offset_minus1[i]语法元素的长度,单位为位。offset_len_minus1的值应在0至31(包括端值)的范围内。
- [0277] entry_point_offset_minus1[i]加1指定以字节计的第i个入口点偏移,并且由offset_len_minus1加1位表示。图块组标头之后的图块组数据由num_tiles_in_tile_group_minus1+1个子集组成,其中子集索引值的范围为0至num_tiles_in_tile_group_minus1(包括端值)。图块组数据的第一字节被认为是字节0。当存在时,出于子集识别的目的,将出现在编码图块组NAL单元的图块组数据部分中的防竞争字节计数为图块组数据的一部分。子集0由编码图块组数据的字节0至entry_point_offset_minus1[0](包括端值)组成,子集k(其中k在1至num_tiles_in_tile_group_minus1-1(包括端值)的范围内)由编码图块组数据的字节firstByte[k]至lastByte[k](包括端值)组成,其中firstByte[k]和lastByte[k]定义为:

[0278]
$$\text{firstByte}[k] = \sum_{n=1}^k (\text{entry_point_offset_minus1}[n-1] + 1)$$

[0279]
$$\text{lastByte}[k] = \text{firstByte}[k] + \text{entry_point_offset_minus1}[k]$$

[0280] 最后一个子集(其中子集索引等于num_tiles_in_tile_group_minus1)由编码图块组数据的剩余字节组成。

[0281] 每个子集应由图块组中位于同一图块内的所有CTU的所有编码位组成。

[0282] 在相对于表11和表12所示的示例的情况下,PicOrderCntVal可如下导出:

[0283] 该过程的输出是PicOrderCntVal,即当前图片的图片次序计数。每个编码图片都与图片次序计数变量相关联,该图片次序计数变量表示为PicOrderCntVal。

[0284] 在另一个示例中:

[0285] 每个图块组都与图片次序计数变量相关联,该图片次序计数变量表示为PicOrderCntVal。

[0286] 编码图片的每个图块组都与图片次序计数变量相关联,该图片次序计数变量表示为PicOrderCntVal。

[0287] 在当前图片不是IRAP图片时,变量prePicOrderCntLsb和prePicOrderCntMsb如下导出:

[0288] -令prevTid0Pic是解码次序中TemporalId等于0的先前图片。

[0289] -变量prePicOrderCntLsb被设置为等于prevTid0Pic的tile_group_pic_ordercnt_lsb。

[0290] -变量prePicOrderCntMsb被设置为等于prevTid0Pic的PicOrderCntMsb。

[0291] 当前图片的变量PicOrderCntMsb如下导出:

[0292] -如果当前图片是IRAP图片,则PicOrderCntMsb被设置为等于0。

[0293] -否则,PicOrderCntMsb如下导出:

```

[0294] if((tile_group_pic_order_cnt_lsb<prevPicOrderCntLsb)&&
[0295] ((prevPicOrderCntLsb-tile_group_pic_order_cnt_lsb)>=
[0296] (MaxPicOrderCntLsb/2)))
[0297] PicOrderCntMsb=prevPicOrderCntMsb+MaxPicOrderCntLsb
[0298] else if((tile_group_pic_order_cnt_lsb>prevPicOrderCntLsb)&&
[0299] ((tile_group_pic_order_cnt_lsb-prevPicOrderCntLsb) >
[0300] (MaxPicOrderCntLsb/2)))
[0301] PicOrderCntMsb=prevPicOrderCntMsb--MaxPicOrderCntLsb
[0302] else
[0303] PicOrderCntMsb=prevPicOrderCntMsb
[0304] PicOrderCntVal如下导出:
[0305] PicOrderCntVal=PicOrderCntMsb+tile_group_pic_order_cnt_lsb
[0306] PicOrderCntVal的值应在 $-2^{31}$ 至 $2^{31}-1$  (包括端值)的范围内。
[0307] 在一个CVS中,任何两个编码图片的PicOrderCntVal值应不相同。
[0308] 函数PicOrderCnt(picX)如下指定:
[0309] PicOrderCnt(picX)=PicOrderCntVal of the picture picX
[0310] 函数DiffPicOrderCnt(picA,picB)如下指定:
[0311] DiffPicOrderCnt(picA,picB)=PicOrderCnt(picA)-PicOrderCnt(picB)
[0312] 比特流应不包含导致解码过程中使用的DiffPicOrderCnt(picA,picB)的值不在 $-2^{15}$ 至 $2^{15}-1$  (包括端值)的范围内的数据。
[0313] 注2-令X为当前图片并且Y和Z为同一CVS中的两个其他图片,当DiffPicOrderCnt(X,Y)和DiffPicOrderCnt(X,Z)二者均为正时或者均为负时,Y和Z被认为是在与X相同的输出次序方向上。
[0314] 这样,源设备102表示被配置为执行以下操作的设备的示例:确定图片次序计数最高有效位周期值;发送信号通知参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;并且发送信号通知片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值。
[0315] 再次参考图1,接口108可以包括被配置为接收由数据封装器107生成的数据并且将数据发送和/或存储到通信介质的任何设备。接口108可以包括网络接口卡诸如以太网卡,并且可以包括光收发器、射频收发器或者可以发送和/或接收信息的任何其他类型的设备。此外,接口108可以包括计算机系统接口,该计算机系统接口可以使文件能够存储在存储设备上。例如,接口108可以包括支持外围组件互连(PCI)和外围组件快速互连(PCIe)总线协议、专用总线协议、通用串行总线(USB)协议、I2C的芯片组或可用于互连对等设备的任何其他逻辑和物理结构。
[0316] 再次参考图1,目标设备120包括接口122、数据解封装器123、视频解码器124和显示器126。接口122可以包括被配置为从通信介质接收数据的任何设备。接口122可以包括网络接口卡诸如以太网卡,并且可以包括光收发器、射频收发器或者可接收和/或发送信息的任何其他类型的设备。此外,接口122可以包括允许从存储设备检索兼容视频比特流的计算机系统接口。例如,接口122可包括支持PCI和PCIe总线协议、专用总线协议、USB协议、I2C的

```

芯片组,或者可用于互连对等设备的任何其他逻辑和物理结构。数据解封器123可被配置为接收和解析本文所述的任何示例性参数集。

[0317] 视频解码器124可以包括被配置为接收比特流(例如,MCTS子比特流提取)和/或其可接受变体且从其再现视频数据的任何设备。显示器126可以包括被配置为显示视频数据的任何设备。显示器126可以包括各种显示设备诸如液晶显示器(LCD)、等离子显示器、有机发光二极管(OLED)显示器或另外的类型的显示器中的一种。显示器126可以包括高清显示器或超高清显示器。应当指出的是,虽然在图1所示的示例中,视频解码器124被描述为将数据输出到显示器126,但视频解码器124可被配置为将视频数据输出到各种类型的设备和/或其子部件。例如,视频解码器124可被配置为将视频数据输出到任何通信介质,如本文所述。

[0318] 图6是示出根据本公开的一种或多种技术的可被配置为对视频数据进行解码的视频解码器的示例的框图。在一个示例中,视频解码器600可被配置为对变换数据进行解码并基于经解码的变换数据从变换系数重构残差数据。视频解码器600可被配置为执行帧内预测解码和帧间预测解码,并且因此可被称为混合解码器。视频解码器600可被配置为解析上文在表1至表10中描述的语法元素的任何组合。视频解码器600可基于解析的语法元素的值来执行视频解码。例如,可以基于图片是否属于特定类型来执行不同的视频解码技术。

[0319] 在图6所示的示例中,视频解码器600包括熵解码单元602、逆量化单元和变换系数处理单元604、帧内预测处理单元606、帧间预测处理单元608、加法器610、后滤波器单元612和参考缓冲器614。视频解码器600可被配置为以与视频编码系统一致的方式对视频数据进行解码。应当指出的是,尽管示出的示例性视频解码器600具有不同的功能块,但此类图示旨在用于描述目的,并且不将视频解码器600和/或其子部件限制为特定的硬件或软件架构。可使用硬件、固件和/或软件具体实施的任何组合来实现视频解码器600的功能。

[0320] 如图6所示,熵解码单元602接收熵编码的比特流。熵解码单元602可被配置为根据与熵编码过程互逆的过程从比特流中解码语法元素和量化系数。熵解码单元602可以被配置为根据上文所述的任何熵编码技术来执行熵解码。熵解码单元602可以与视频编码标准一致的方式确定编码的比特流中的语法元素的值。如图6所示,熵解码单元602可以从比特流确定量化参数、量化系数值、变换数据和预测数据。在该示例中,如图6所示,逆量化单元和变换系数处理单元604从熵解码单元602接收量化参数、量化系数值、变换数据和预测数据,并输出重构的残差数据。

[0321] 再次参见图6,可以将重构的残差数据提供给加法器610。加法器610可以将重构的残差数据添加到预测视频块并生成重构的视频数据。可根据预测视频技术(即帧内预测和帧间预测)确定预测视频块。帧内预测处理单元606可以被配置为接收帧内预测语法元素并且从参考缓冲器614检索预测视频块。参考缓冲器614可以包括被配置为存储一个或多个视频数据帧的存储器设备。帧内预测语法元素可识别帧内预测模式,诸如上述的帧内预测模式。帧间预测处理单元608可以接收帧间预测语法元素并生成运动矢量,以识别存储在参考缓冲器616中的一个或多个参考帧中的预测块。帧间预测处理单元608可以生成运动补偿块,可能基于内插滤波器执行内插。用于具有子像素精度的运动估计的内插滤波器的标识符可以被包括在语法元素中。帧间预测处理单元608可以使用内插滤波器来计算参考块的子整数像素的内插值。后置滤波器单元614可被配置为对重构的视频数据执行滤波。例如,

后滤波器单元614可被配置为执行解块和/或样本自适应偏移(SAO)滤波,例如基于在比特流中指定的参数。此外,应当指出的是,在一些示例中,后滤波器单元614可被配置为执行专用的任意滤波(例如,视觉增强,诸如蚊状噪声消除)。如图6所示,视频解码器600可以输出重构视频块。这样,视频解码器600表示被配置为执行以下操作的设备的示例:解析参数集中的标记,所述标记指示片段标头中存在指示图片次序计数最高有效位周期值的语法;基于所述参数集中的所述标记的所述值有条件地解析片段标头中指示图片次序计数最高有效位周期值的语法元素的值;并且确定图片次序计数最高有效位周期值。

[0322] 在一个或多个示例中,所述功能可以通过硬件、软件、固件或其任何组合来实现。如果以软件实现,则可将功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或经由计算机可读介质上传输,并且由基于硬件的处理单元执行。计算机可读介质可包括对应于有形介质诸如数据存储介质的计算机可读存储介质,或者包括例如根据通信协议促进计算机程序从一个地方传输到另一个地方的任何介质的传播介质。这样,计算机可读介质通常可对应于:(1)非暂态的有形计算机可读存储介质,或者(2)通信介质诸如信号或载波。数据存储介质可以是可由一个或多个计算机或一个或多个处理器访问以检索用于实现本公开中所述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用介质。计算机程序产品可以包括计算机可读介质。

[0323] 以举例而非限制的方式,此类计算机可读存储介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储设备、磁盘存储设备或其他磁存储设备、闪存存储器、或者可用于存储指令或数据结构形式的所需程序代码并且可由计算机访问的任何其他介质。而且,任何连接都被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或无线技术诸如红外线、无线电和微波从网站、服务器或其他远程源传输指令,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术诸如红外线、无线电和微波都包含在介质的定义中。然而,应当理解,计算机可读存储介质和数据存储介质不包括连接、载波、信号或其他暂态介质,而是针对非暂态有形存储介质。如本文所用,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光盘、光学光盘、数字通用光盘(DVD)、软磁盘及Blu-ray光盘,其中磁盘通常以磁性方式复制数据,而光盘则利用激光以光学方式复制数据。上述的组合也应该包括在计算机可读介质的范围内。

[0324] 可以由一个或多个处理器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)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其他等效集成或离散逻辑电路执行指令。因此,如本文所用的术语“处理器”可以指任何前述结构或适用于实现本文所描述的技术的任何其他结构。此外,在一些方面中,可以在被配置用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内提供本文所述的功能,或者将其结合到组合编解码器中。而且,这些技术可以完全在一个或多个电路或逻辑元件中实现。

[0325] 本公开的技术可以在各种设备或装置包括无线手机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)中实现。在本公开中描述了各种部件、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方面,但是不一定需要通过不同的硬件单元来实现。相反,如上所述,可以将各种单元组合在编解码器硬件单元中,或者通过互操作硬件单元包括如上所述的一个或多个处理器的集合,结合合适的软件和/或固件来提供各种单元。

[0326] 此外,每个上述实施方案中所使用的基站设备和终端设备的每个功能块或各种特

征可通过电路(通常为一个集成电路或多个集成电路)实施或执行。被设计为执行本说明书中所述的功能的电路可包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用或通用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA),或其他可编程逻辑设备、分立栅极或晶体管逻辑器、或分立硬件部件、或它们的组合。通用处理器可为微处理器,或另选地,该处理器可为常规处理器、控制器、微控制器或状态机。通用处理器或上述每种电路可由数字电路进行配置,或可由模拟电路进行配置。此外,当由于半导体技术的进步而出现制成取代当前集成电路的集成电路的技术时,也能够使用通过该技术生产的集成电路。

[0327] 已经描述了各种示例。这些示例和其他示例在以下权利要求的范围内。

[0328] <交叉引用>

[0329] 本非临时专利申请根据《美国法典》第35卷第119节(35U.S.C.§119)要求于2018年7月1日提交的临时申请62/692,839、2018年9月28日提交的临时申请62/739,059、2018年10月29日提交的临时申请62/752,226的优先权,其全部内容据此以引用方式并入。

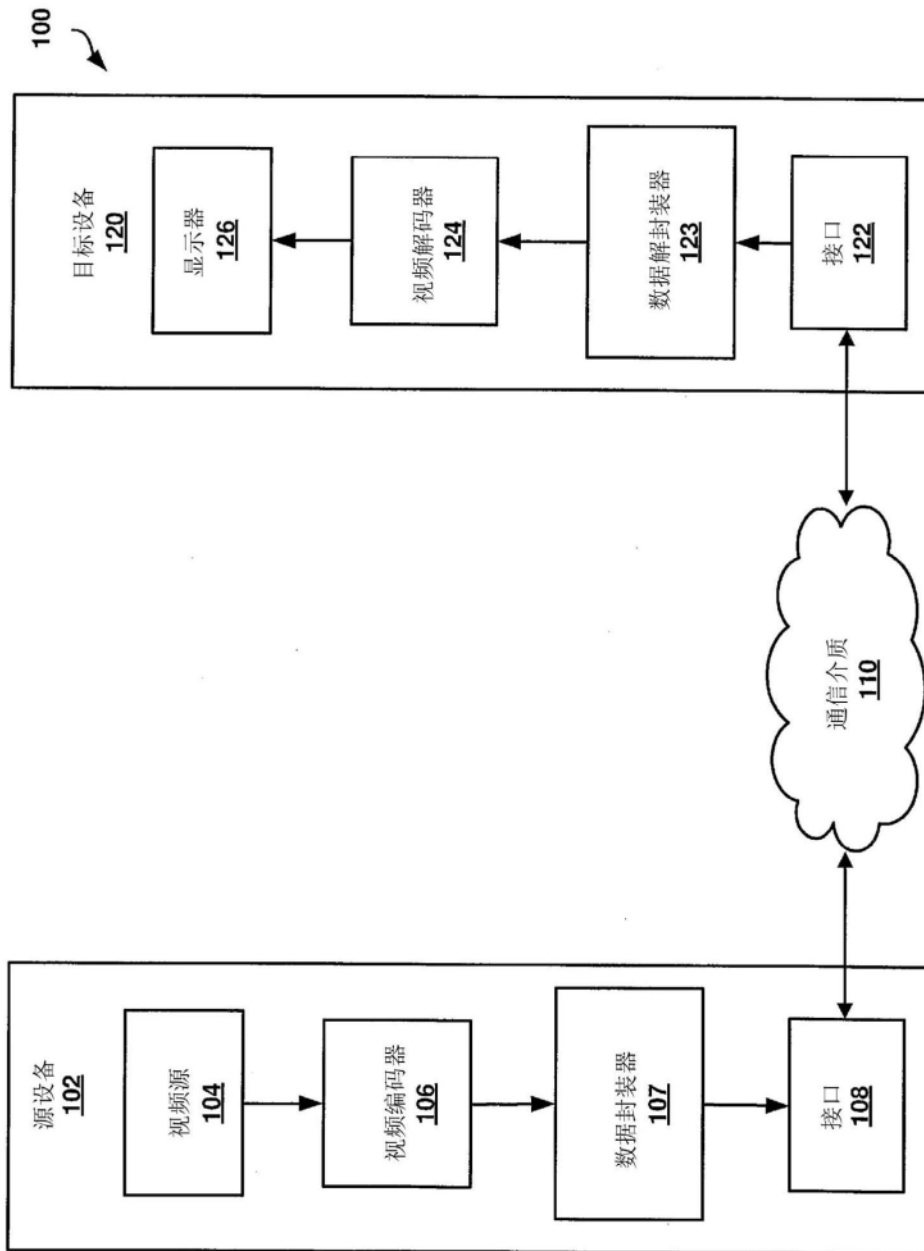


图1

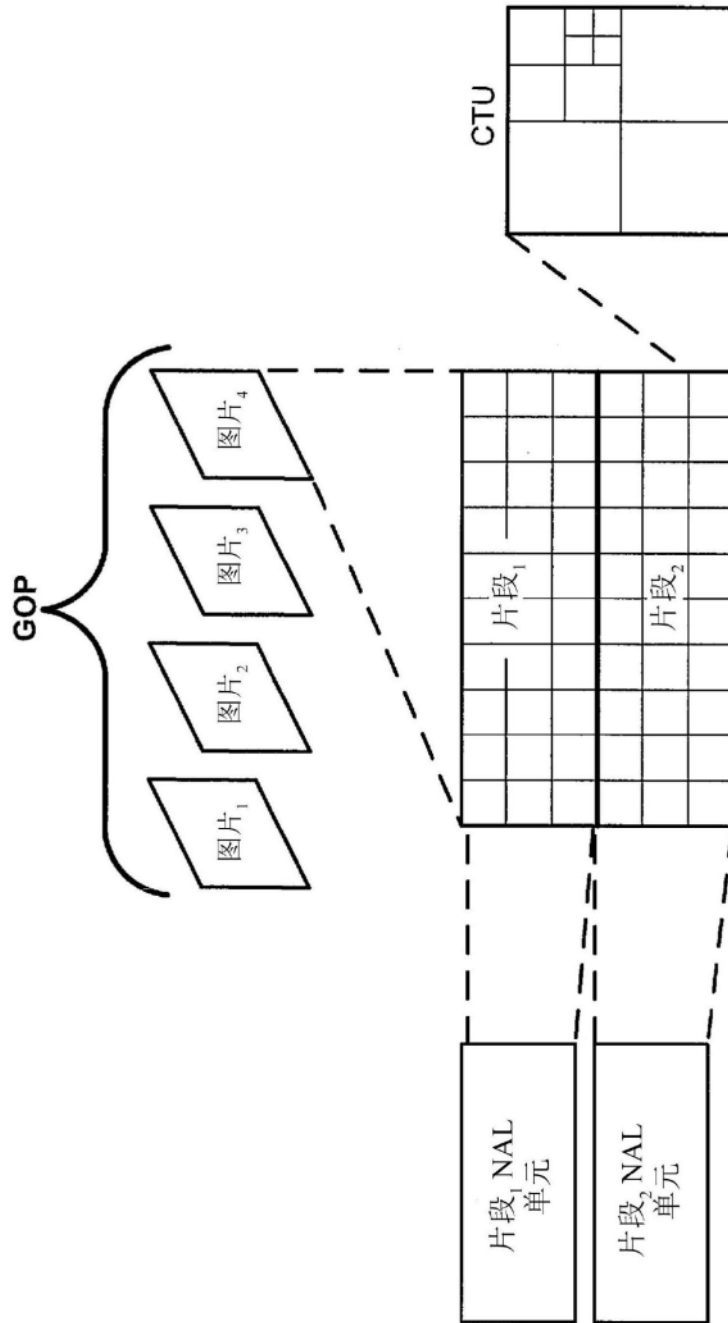


图2

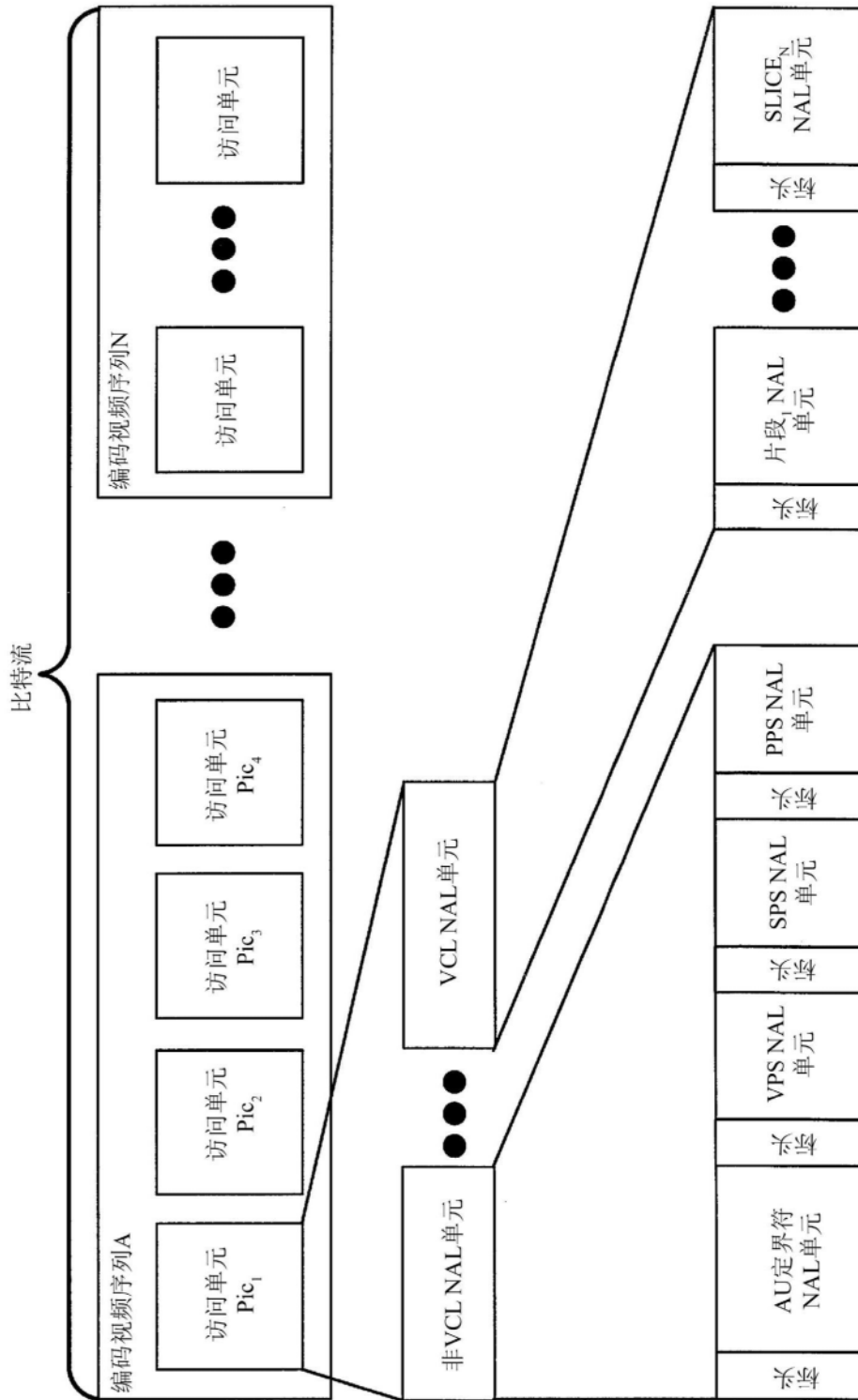


图3

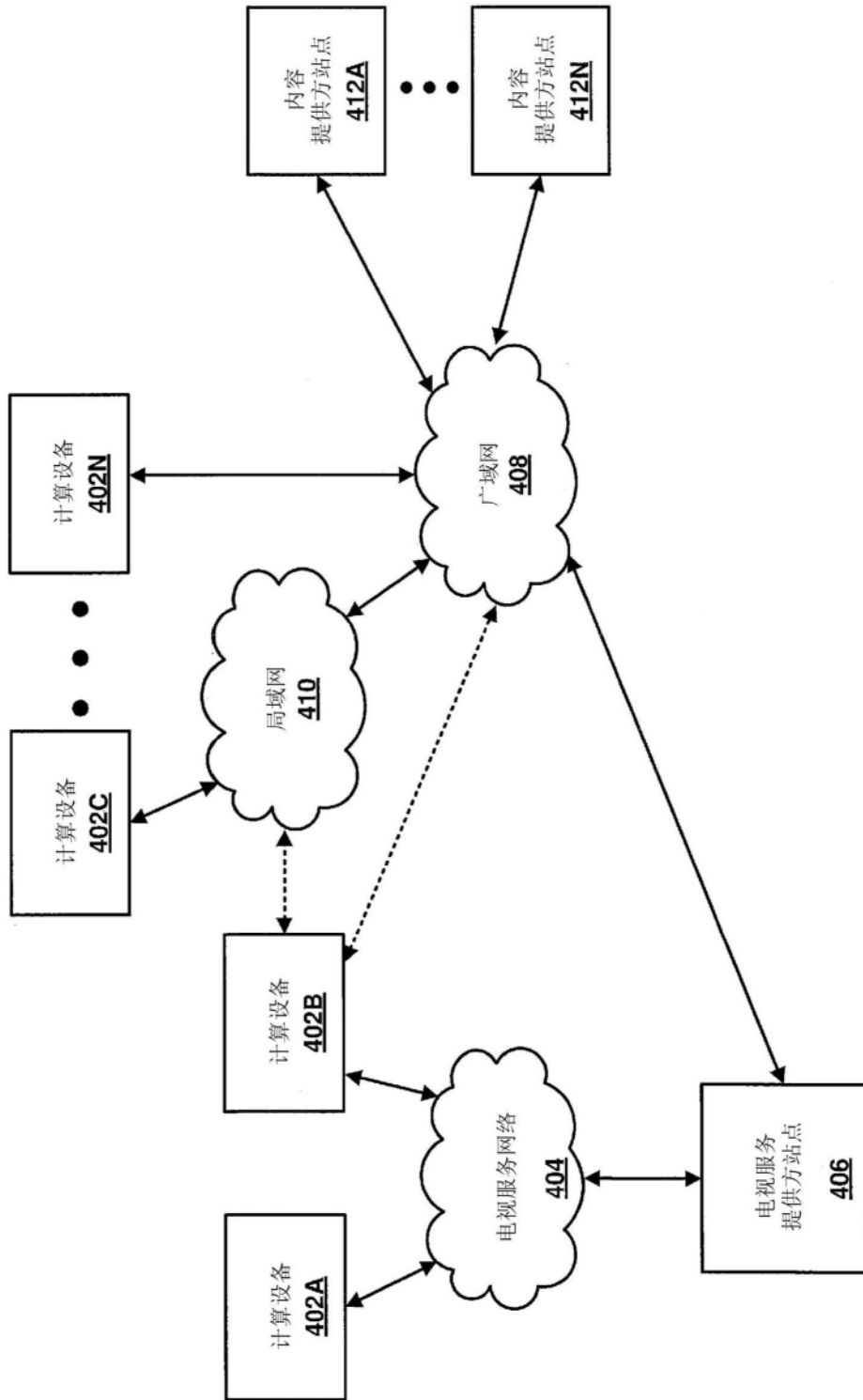


图4

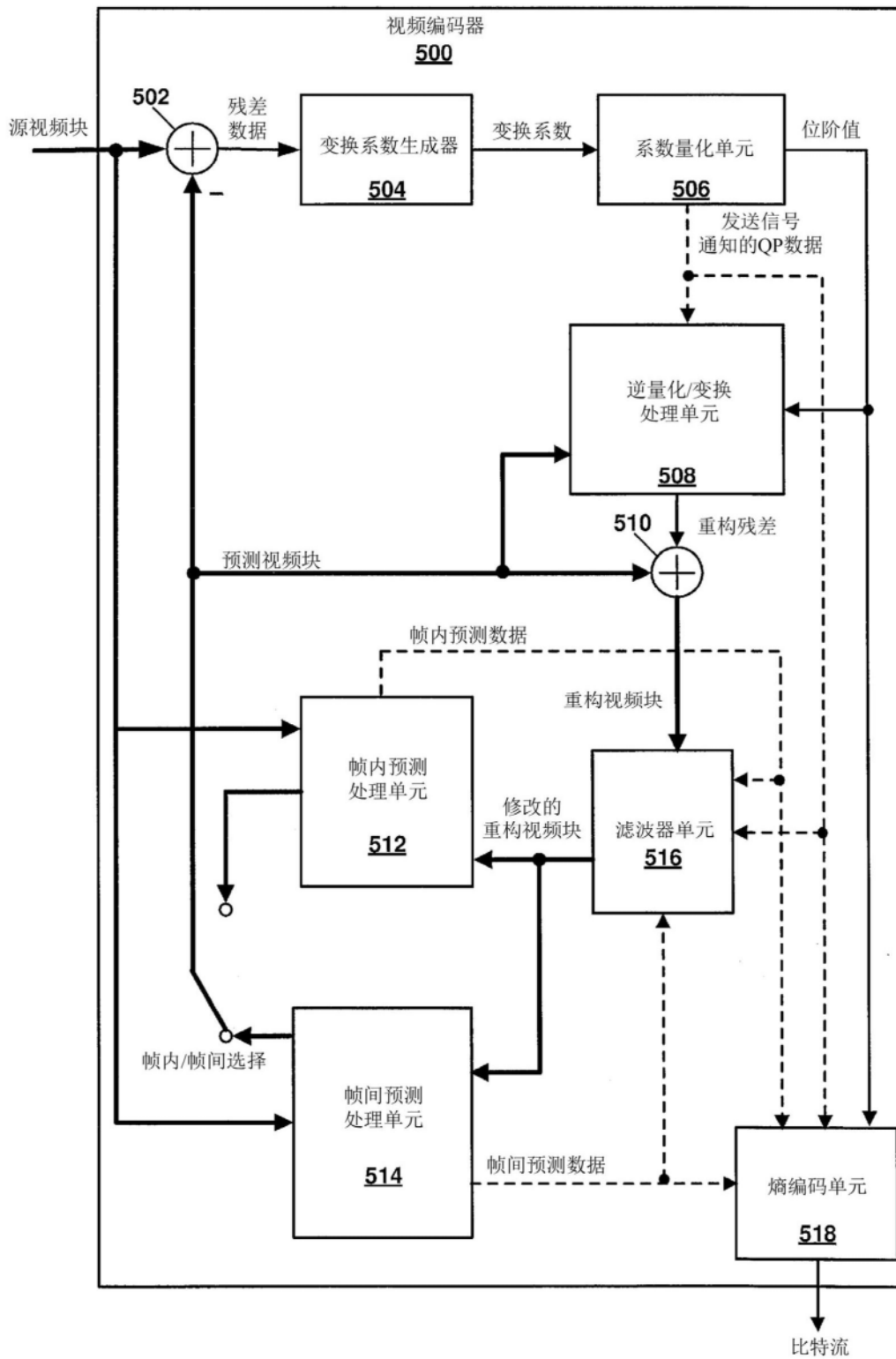


图5

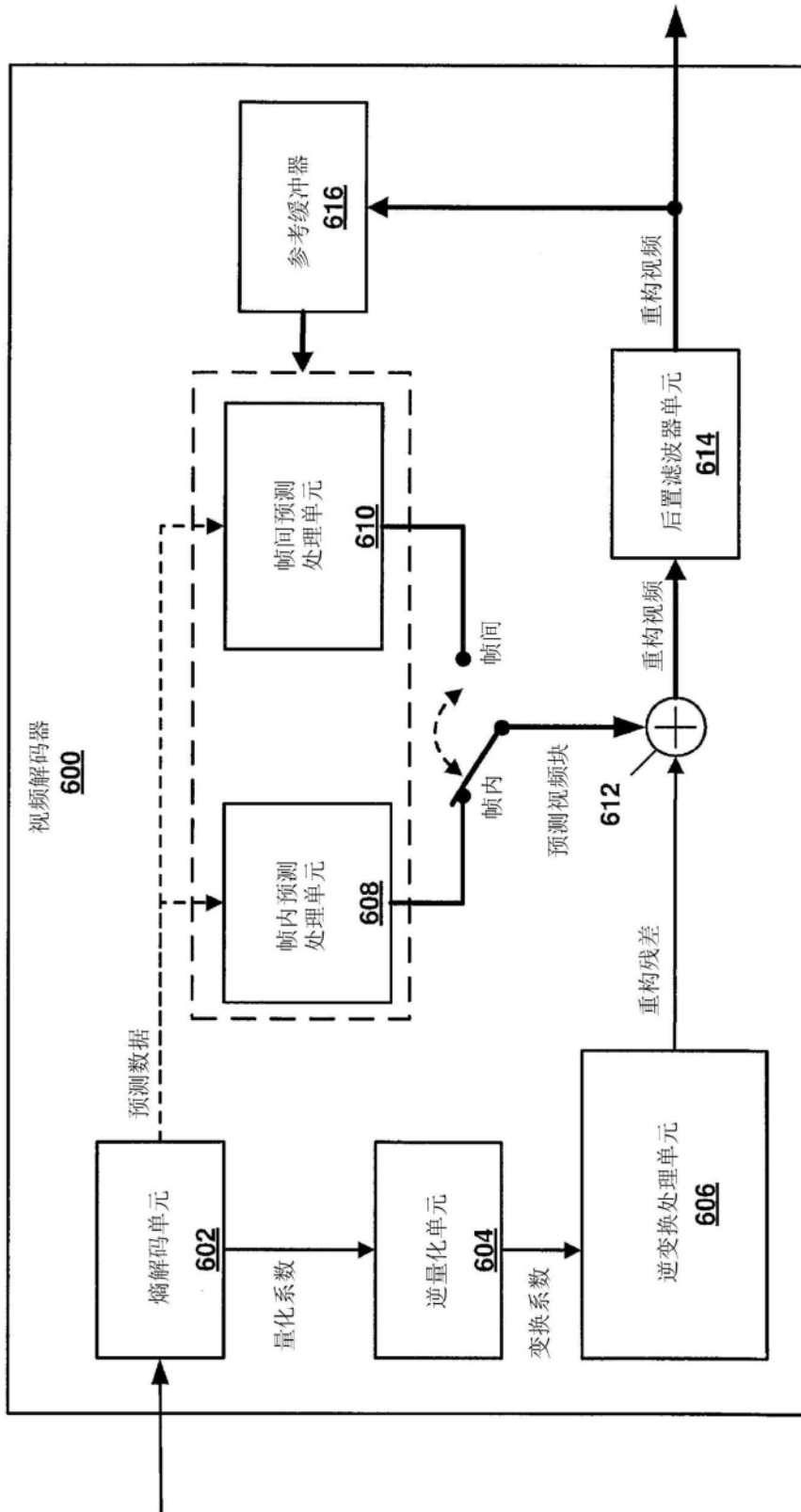


图6