



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113906739 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

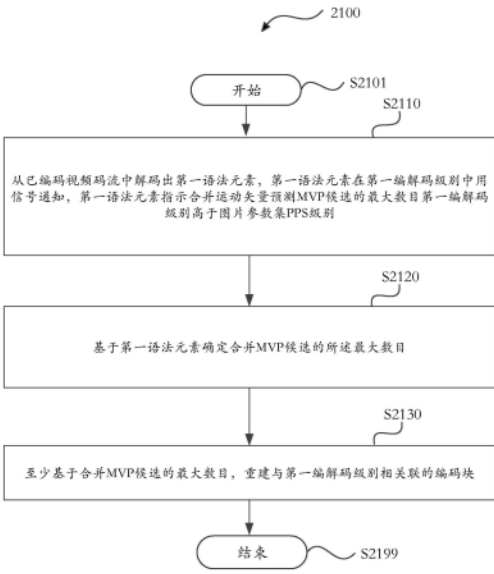
(21) 申请号 202180003585.0
(22) 申请日 2021.01.12
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113906739 A
(43) 申请公布日 2022.01.07
(30) 优先权数据
 62/960,930 2020.01.14 US
 17/088,073 2020.11.03 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.11.26
(86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2021/013051 2021.01.12
(87) PCT国际申请的公布数据
 WO2021/146173 EN 2021.07.22
(73) 专利权人 腾讯美国有限责任公司
 地址 美国加利福尼亚州帕洛阿尔托公园大道2747号

(72) 发明人 李翎 李翔 刘杉
(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
 专利代理师 程杰 王琦
(51) Int.Cl.
 H04N 19/105 (2006.01)
(56) 对比文件
 Benjamin Bross等.Versatile Video Coding (Draft 7) (JVET-P2001).《Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 1-11 Oct. 2019》.2019,正文第5.10、7.3.2.3、7.4.3.6章节。
 审查员 蒋碧波

权利要求书3页 说明书26页 附图15页

(54) 发明名称
 视频编解码的方法、装置、可读介质及计算机系统

(57) 摘要
 本公开的各方面提供视频解码的方法、装置、可读介质及计算机系统。一种视频解码的装置包括处理电路。处理电路可以从已编码视频码流中解码出第一语法元素,所述第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知,所述第一语法元素指示合并运动矢量预测MVP候选的最大数目,所述第一编解码级别高于图片参数集PPS级别。处理电路可以基于所述第一语法元素确定所述合并MVP候选的所述最大数目。处理电路可以至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,重建与所述第一编解码级别相关联的编码块。所述第一编解码级别为序列级别,并且所述第一语法元素在序列参数集SPS中用信号通知。



CN 113906739 B

1. 一种视频解码的方法,其特征在于,包括:

从已编码视频码流中解码出第一语法元素,所述第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知,所述第一语法元素指示在序列参数集SPS中所支持的合并运动矢量预测MVP候选的最大数目,所述第一编解码级别为序列级别;

基于所述第一语法元素确定所述合并MVP候选的所述最大数目;以及

至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,重建与所述第一编解码级别相关联的编码块;

所述方法进一步包括:

基于条件已满足,从所述已编码视频码流中解码出第二语法元素,所述第二语法元素在第二编解码级别中用信号通知,所述第二语法元素用于指示几何合并模式、基于子块的合并模式及帧内块复制IBC合并模式中的一个的合并候选的最大数目;所述第二编解码级别为序列级别;

其中,当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述几何合并模式时:

所述合并候选的最大数目是几何合并模式合并候选的最大数目;

所述第二语法元素用于指示所述几何合并模式合并候选的所述最大数目;

所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述几何合并模式,并且所述合并MVP候选的最大数目大于或等于3;以及

所述方法进一步包括基于所述第二语法元素确定所述几何合并模式合并候选的所述最大数目。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一语法元素在序列参数集SPS中用信号通知。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,

当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述基于子块的合并模式时:

所述合并候选的所述最大数目是基于子块的合并MVP候选的最大数目;

所述第二语法元素指示所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目;

所述条件是在所述第二编解码级别中启用仿射模式;并且

所述方法进一步包括基于所述第二语法元素确定所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目。

4. 根据权利要求3所述的方法,进一步包括:在低于所述第二编解码级别的编解码级别中修改所述第二语法元素。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,低于所述第二编解码级别的所述编解码级别是图片级别。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,

当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述IBC合并模式时:

所述合并候选的所述最大数目是IBC合并块矢量预测BVP候选的最大数目;

所述第二语法元素指示所述IBC合并BVP候选的所述最大数目;

所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述IBC合并模式;并且
所述方法进一步包括基于所述第二语法元素确定所述IBC合并BVP候选的所述最大数目。

7. 一种用于视频编码的方法,其特征在于,用于生成视频码流,包括:
确定在序列参数集SPS中所支持的合并运动矢量预测MVP候选的最大数目;
至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,编码与第一编解码级别相关联的编码块;
在所述第一编解码级别中用信号通知第一语法元素,所述第一语法元素指示合并运动矢量预测MVP候选的最大数目,所述第一编解码级别为序列级别;

所述方法进一步包括:基于条件已满足,在第二编解码级别中用信号通知第二语法元素,所述第二语法元素用于指示几何合并模式、基于子块的合并模式及帧内块复制IBC合并模式中的一个的合并候选的最大数目;所述第二编解码级别为序列级别;

其中,当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述几何合并模式时:

所述合并候选的最大数目是几何合并模式合并候选的最大数目;
所述第二语法元素用于指示所述几何合并模式合并候选的所述最大数目;
所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述几何合并模式,并且所述合并MVP候选的最大数目大于或等于3。

8. 一种用于视频解码的装置,其特征在于,包括处理电路,所述处理电路被配置为:
从已编码视频码流中解码出第一语法元素,所述第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知,所述第一语法元素指示在序列参数集SPS中所支持的合并运动矢量预测MVP候选的最大数目,所述第一编解码级别为序列级别;

基于所述第一语法元素确定所述合并MVP候选的所述最大数目;以及
至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,重建与所述第一编解码级别相关联的编码块;

所述处理电路进一步被配置为:
基于条件已满足,从所述已编码视频码流中解码出第二语法元素,所述第二语法元素在第二编解码级别中用信号通知,所述第二语法元素用于指示几何合并模式、基于子块的合并模式及帧内块复制IBC合并模式中的一个的合并候选的最大数目;所述第二编解码级别为序列级别;

其中,当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述几何合并模式时:

所述合并候选的最大数目是几何合并模式合并候选的最大数目;
所述第二语法元素用于指示所述几何合并模式合并候选的所述最大数目;
所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述几何合并模式,并且所述合并MVP候选的最大数目大于或等于3;以及

所述处理电路进一步被配置为基于所述第二语法元素确定所述几何合并模式合并候选的所述最大数目。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述第一语法元素在序列参数集SPS中用信号通知。

10. 根据权利要求8所述的装置, 其中,

当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述基于子块的合并模式时:

所述合并候选的所述最大数目是基于子块的合并MVP候选的最大数目;

所述第二语法元素指示所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目;

所述条件是在所述第二编解码级别中启用仿射模式; 并且

所述处理电路进一步被配置为: 基于所述第二语法元素确定所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目; 在低于所述第二编解码级别的编解码级别中修改所述第二语法元素。

11. 根据权利要求8所述的装置, 其中,

当所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述IBC合并模式时:

所述合并候选的所述最大数目是IBC合并块矢量预测BVP候选的最大数目;

所述第二语法元素指示所述IBC合并BVP候选的所述最大数目;

所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述IBC合并模式; 并且

所述处理电路进一步被配置为基于所述第二语法元素确定所述IBC合并BVP候选的所述最大数目。

12. 一种用于视频编码的装置, 其特征在于, 包括处理电路, 所述处理电路被配置为执行权利要求7所述的方法。

13. 一种处理码流的方法, 其特征在于, 在非易失性计算机可读存储介质上存储视频码流, 根据权利要求1至6中任一项所述的用于视频解码的方法进行解码, 或者所述视频码流根据权利要求7所述的用于视频编码的方法产生。

14. 一种存储指令的非易失性计算机可读介质, 其特征在于, 所述指令当由计算机执行以用于视频编解码时, 使得所述计算机执行: 如权利要求1-7中任一项所述的方法。

15. 一种计算机系统, 其特征在于, 所述计算机系统包括:

至少一个存储器, 被配置为存储程序代码; 以及

至少一个处理器, 被配置为读取所述程序代码并且按照所述程序代码的指令进行操作, 以执行如权利要求1-7中任一项所述的方法。

视频编解码的方法、装置、可读介质及计算机系统

[0001] 引入并用

[0002] 本申请要求于2020年11月3日提交的美国专利申请第17/088,073号,“用于视频编解码的方法和装置(METHOD AND APPARATUS FOR VIDEO CODING)”的优先权,该申请要求于2020年1月14日提交的美国临时申请第62/960,930号,“用于帧间预测的合并候选的最大数目的信令(SIGNALING OF MAXIMUM NUMBER OF MERGE CANDIDATES FOR INTER PREDICTION)”的优先权。这些先前申请的全部公开内容在此通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本申请描述了总体上涉及视频编解码的实施例。

背景技术

[0004] 本文所提供的背景描述旨在整体呈现本申请的背景。在背景技术部分以及本说明书的各个方面中所描述的目前已署名的发明人的工作所进行的程度,并不表明其在本申请提交时作为现有技术,且从未明示或暗示其被承认为本申请的现有技术。

[0005] 通过具有运动补偿的帧间图片预测技术,可以进行视频编码和解码。未压缩的数字视频可包括一系列图片,每个图片具有例如 1920×1080 亮度样本及相关色度样本的空间维度。所述系列图片具有固定的或可变的图片速率(也非正式地称为帧率),例如每秒60个图片或60Hz。未压缩的视频具有非常大的比特率要求。例如,每个样本8比特的1080p60 4:2:0的视频(1920x1080亮度样本分辨率,60Hz帧率)要求接近1.5Gbit/s带宽。一小时这样的视频就需要超过600GB的存储空间。

[0006] 视频编码和解码的一个目的,是通过压缩减少输入视频信号的冗余信息。视频压缩可以帮助降低对上述带宽或存储空间的要求,在某些情况下可降低两个或更多数量级。无损和有损压缩,以及两者的组合均可采用。无损压缩是指从压缩的原始信号中重建原始信号精确副本的技术。当使用有损压缩时,重建信号可能与原始信号不完全相同,但是原始信号和重建信号之间的失真足够小,使得重建信号可用于预期应用。有损压缩广泛应用于视频。容许的失真量取决于应用。例如,相比于电视应用的用户,某些消费流媒体应用的用户可以容忍更高的失真。可实现的压缩比反映出:较高的允许/容许失真可产生较高的压缩比。

[0007] 运动补偿可以是有损压缩技术,并且可以涉及如下技术:从先前已重建图片或其部分(参考图片)得到的样本数据块,在按照运动矢量(下文称为MV)指示的方向上进行空间移位后,用于预测新重建的图片或图片部分。在一些情况下,参考图片可以与当前正在重建的图片相同。MV可以具有两个维度:X维度和Y维度,或者具有三个维度,第三个维度用于指示使用中的参考图片(后者间接地可以是时间维度)。

[0008] 在一些视频压缩技术中,可应用于某一样本数据区域的MV,可以根据其它MV预测得到,例如,根据在空间上与正在重建的区域相邻的另一样本数据区域相关的、解码顺序在所述MV之前的MV预测得到。这样做可以实质上减少对所述MV进行编解码所需的数据量,从

而消除冗余并增强压缩。MV预测可以有效地进行,例如,因为当对从摄像机导出的输入视频信号(称为自然视频)进行编码时,存在统计似然性,即,比单个MV可应用的区域大的多个区域,在相似方向上运动,因此,在一些情况下可以使用从相邻区域的多个MV导出的相似运动矢量进行MV预测。这导致所找到的用于给定区域的MV,与从周围的MV预测得到的MV相似或相同,并且在熵编解码之后,又可以用比直接对MV编解码所用的比特数少的比特数来表示。在一些情况下,MV预测可以是对从原始信号(即:样本流)导出的信号(即:MV)的无损压缩的示例。在其它情况下,MV预测本身可以是有损的,例如,因为当从若干周围MV计算预测子时,会有舍入误差。

[0009] H.265/HEVC (ITU-T H.265建议书,“高效视频编解码 (High Efficiency Video Coding)”,2016年12月)中描述了各种MV预测机制。在H.265提供的多种MV预测机制中,本申请描述的是下文称作“空间合并”的技术。

[0010] 请参考图1,当前块(101)包括在运动搜索过程期间已由编码器发现的样本,根据已产生空间偏移的相同大小的先前块,可预测所述样本。另外,可从一个或多个参考图片相关联的元数据中导出所述MV,而非对MV直接编码。例如,使用关联于A0、A1和B0、B1、B2(分别对应102到106)五个周围样本中的任一样本的MV,(按解码次序)从最近的参考图片的元数据中导出所述MV。在H.265中,MV预测可使用相邻块也正在使用的相同参考图片的预测值。

发明内容

[0011] 本公开的各方面提供视频解码的方法、装置、可读介质及计算机系统。在一些示例中,视频解码的装置包括处理电路。处理电路可以从已编码视频码流中解码出第一语法元素。所述第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知。所述第一语法元素指示合并运动矢量预测MVP候选的最大数目。所述第一编解码级别高于图片参数集PPS级别。处理电路可基于所述第一语法元素确定所述合并MVP候选的所述最大数目;处理电路可至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,重建与所述第一编解码级别相关联的编码块。

[0012] 在实施例中,处理电路可以从所述已编码视频码流中解码出第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素。其中所述第二语法元素、所述第三语法元素和所述第四语法元素在所述第一编解码级别中用信号通知。所述第二语法元素指示几何合并模式合并候选的最大数目。所述第三语法元素指示基于子块的合并MVP候选的最大数目,并且所述第四语法元素指示帧内块复制IBC合并块矢量预测BVP候选的最大数目。处理电路可(i)基于所述第二语法元素确定所述几何合并模式合并候选的所述最大数目,(ii)基于所述第三语法元素确定所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目,以及(iii)基于所述第四语法元素确定所述IBC合并BVP候选的所述最大数目。

[0013] 在实施例中,所述第一编解码级别为序列级别,并且所述第一语法元素在序列参数集SPS中用信号通知。

[0014] 在实施例中,处理电路可以基于条件已满足,从所述已编码视频码流中解码出第二语法元素。所述第二语法元素在第二编解码级别中用信号通知。所述第二语法元素用于指示几何合并模式、基于子块的合并模式及帧内块复制IBC合并模式中的一个的合并候选的最大数目。

[0015] 在示例中,所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的

所述一个是所述几何合并模式。所述合并候选的最大数目是几何合并模式合并候选的最大数目。所述第二语法元素指示所述几何合并模式合并候选的所述最大数目。所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述几何合并模式,并且所述合并MVP候选的最大数目大于或等于3。处理电路可基于所述第二语法元素确定所述几何合并模式合并候选的所述最大数目。

[0016] 在示例中,所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述基于子块的合并模式。所述合并候选的所述最大数目是基于子块的合并MVP候选的最大数目。所述第二语法元素指示所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目。所述条件是在所述第二编解码级别中启用仿射模式。处理电路可基于所述第二语法元素确定所述基于子块的合并MVP候选的所述最大数目。

[0017] 在示例中,处理电路可在低于所述第二编解码级别的编解码级别中修改所述第二语法元素。在示例中,所述第一编解码级别和所述第二编解码级别是序列级别,并且低于所述第二编解码级别的所述编解码级别是图片级别。

[0018] 在示例中,所述几何合并模式、所述基于子块的合并模式和所述IBC合并模式中的所述一个是所述IBC合并模式。所述合并候选的所述最大数目是IBC合并块矢量预测BVP候选的最大数目。所述第二语法元素指示所述IBC合并BVP候选的所述最大数目。所述条件是在所述第二编解码级别中启用所述IBC合并模式。处理电路可基于所述第二语法元素确定所述IBC合并BVP候选的所述最大数目。

[0019] 在示例中,第一编解码级别和第二编解码级别是序列级别。

[0020] 本公开的各方面还提供了一种视频解码的方法,包括:从已编码视频码流中解码出第一语法元素,所述第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知,所述第一语法元素指示合并运动矢量预测MVP候选的最大数目,所述第一编解码级别高于图片参数集PPS级别;基于所述第一语法元素确定所述合并MVP候选的所述最大数目;以及至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,重建与所述第一编解码级别相关联的编码块。

[0021] 本公开的各方面还提供了存储指令的非易失性计算机可读介质,当这些指令由计算机执行以用于视频解码时,使得计算机执行视频解码的方法。

[0022] 本公开的各方面还提供了一种计算机系统,所述计算机系统包括:至少一个存储器,被配置为存储程序代码;以及至少一个处理器,被配置为读取所述程序代码并且按照所述程序代码的指令进行操作,以执行视频解码的方法。

附图说明

[0023] 根据以下详细描述和附图,所公开的主题的其他特征、性质和各种优点将进一步明确,其中:

[0024] 图1是一个示例中当前块及其周围空间合并候选的示意图。

[0025] 图2是根据实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0026] 图3是根据实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0027] 图4是根据实施例的解码器的简化框图的示意图。

[0028] 图5是根据实施例的编码器的简化框图的示意图。

[0029] 图6示出了根据另一实施例的编码器的框图。

- [0030] 图7示出了根据另一实施例的解码器的框图。
- [0031] 图8示出了示例性几何合并模式。
- [0032] 图9示出了在图片参数集PPS中发信号通知的示例性语法。
- [0033] 图10示出了在图片头中发信号通知的示例性语法。
- [0034] 图11示出了在序列参数集SPS中发信号通知的示例性语法。
- [0035] 图12示出了在PPS中发信号通知的示例性语法。
- [0036] 图13示出了在图片头中发信号通知的示例性语法。
- [0037] 图14示出了在图片头中发信号通知的示例性语法。
- [0038] 图15示出了图片头中的示例性语法。
- [0039] 图16示出了SPS中的示例性语法。
- [0040] 图17示出了SPS中的示例性语法。
- [0041] 图18A示出了SPS中的示例性语法。
- [0042] 图18B示出了图片头中的示例性语法。
- [0043] 图19A示出了SPS中的示例性语法。
- [0044] 图19B示出了图片头中的示例性语法。
- [0045] 图20示出了SPS中的示例性语法。
- [0046] 图21示出了概述根据本公开的实施例的方法的流程图。
- [0047] 图22是根据实施例的计算机系统的示意图。具体实施方式
- [0048] 图2是根据本申请公开的实施例的通信系统(200)的简化框图。通信系统(200)包括多个终端装置,所述终端装置可通过例如网络(250)彼此通信。举例来说,通信系统(200)包括通过网络(250)互连的第一终端装置(210)和第二终端装置(220)。在图2的实施例中,第一终端装置(210)和第二终端装置(220)执行单向数据传输。举例来说,第一终端装置(210)可对视频数据(例如由终端装置(210)采集的视频图片流)进行编码以通过网络(250)传输到第二终端装置(220)。已编码的视频数据以一个或多个已编码视频码流形式传输。第二终端装置(220)可从网络(250)接收已编码视频数据,对已编码视频数据进行解码以恢复视频数据,并根据恢复的视频数据显示视频图片。单向数据传输在媒体服务等应用中是较常见的。
- [0049] 在另一实施例中,通信系统(200)包括执行已编码视频数据的双向传输的第三终端装置(230)和第四终端装置(240),所述双向传输可例如在视频会议期间发生。对于双向数据传输,第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的每个终端装置可对视频数据(例如由终端装置采集的视频图片流)进行编码,以通过网络(250)传输到第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的另一终端装置。第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的每个终端装置还可接收由第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的另一终端装置传输的已编码视频数据,且可对所述已编码视频数据进行解码以恢复视频数据,且可根据恢复的视频数据在可访问的显示装置上显示视频图片。
- [0050] 在图2的实施例中,第一终端装置(210)、第二终端装置(220)、第三终端装置(230)和第四终端装置(240)可为服务器、个人计算机和智能电话,但本申请公开的原理可不限于此。本申请公开的实施例适用于膝上型计算机、平板电脑、媒体播放器和/或专用视频会议设备。网络(250)表示在第一终端装置(210)、第二终端装置(220)、第三终端装置(230)和第

四终端装置(240)之间传送已编码视频数据的任何数目的网络,包括例如有线(连线的)和/或无线通信网络。通信网络(250)可在电路交换和/或分组交换信道中交换数据。该网络可包括电信网络、局域网、广域网和/或互联网。出于本申请的目的,除非在下文中有所解释,否则网络(250)的架构和拓扑对于本申请公开的操作来说可能是无关紧要的。

[0051] 作为实施例,图3示出视频编码器和视频解码器在流式传输环境中的放置方式。本申请所公开主题可同等地适用于其它支持视频的应用,包括例如视频会议、数字TV、在包括CD、DVD、存储棒等的数字介质上存储压缩视频等等。

[0052] 流式传输系统可包括采集子系统(313),所述采集子系统可包括数码相机等视频源(301),所述视频源创建未压缩的视频图片流(302)。在实施例中,视频图片流(302)包括由数码相机拍摄的样本。相较于已编码的视频数据(304)(或已编码的视频码流),视频图片流(302)被描绘为粗线以强调高数据量的视频图片流,视频图片流(302)可由电子装置(320)处理,所述电子装置(320)包括耦接到视频源(301)的视频编码器(303)。视频编码器(303)可包括硬件、软件或软硬件组合以实现或实施如下文更详细地描述的所公开主题的各方面。相较于视频图片流(302),已编码的视频数据(304)(或已编码的视频码流(304))被描绘为细线以强调较低数据量的已编码的视频数据(304)(或已编码的视频码流(304)),其可存储在流式传输服务器(305)上以供将来使用。一个或多个流式传输客户端子系统,例如图3中的客户端子系统(306)和客户端子系统(308),可访问流式传输服务器(305)以检索已编码的视频数据(304)的副本(307)和副本(309)。客户端子系统(306)可包括例如电子装置(330)中的视频解码器(310)。视频解码器(310)对已编码的视频数据的传入副本(307)进行解码,且产生可在显示器(312)(例如显示屏)或另一呈现装置(未描绘)上呈现的输出视频图片流(311)。在一些流式传输系统中,可根据某些视频编码/压缩标准对已编码的视频数据(304)、视频数据(307)和视频数据(309)(例如视频码流)进行编码。该些标准的实施例包括ITU-T H.265。在实施例中,正在开发的视频编码标准非正式地称为下一代视频编码(Versatile Video Coding,VVC),本申请可用于VVC标准的上下文中。

[0053] 应注意,电子装置(320)和电子装置(330)可包括其它组件(未示出)。举例来说,电子装置(320)可包括视频解码器(未示出),且电子装置(330)还可包括视频编码器(未示出)。

[0054] 图4是根据本申请公开的实施例的视频解码器(410)的框图。视频解码器(410)可设置在电子装置(430)中。电子装置(430)可包括接收器(431)(例如接收电路)。视频解码器(410)可用于代替图3实施例中的视频解码器(310)。

[0055] 接收器(431)可接收将由视频解码器(410)解码的一个或多个已编码视频序列;在同一实施例或另一实施例中,一次接收一个已编码视频序列,其中每个已编码视频序列的解码独立于其它已编码视频序列。可从信道(401)接收已编码视频序列,所述信道可以是通向存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。接收器(431)可接收已编码的视频数据以及其它数据,例如,可转发到它们各自的使用实体(未标示)的已编码音频数据和/或辅助数据流。接收器(431)可将已编码视频序列与其它数据分开。为了防止网络抖动,缓冲存储器(415)可耦接在接收器(431)与熵解码器/解析器(420)(此后称为“解析器(420)”)之间。在某些应用中,缓冲存储器(415)是视频解码器(410)的一部分。在其它情况下,所述缓冲存储器(415)可设置在视频解码器(410)外部(未标示)。而在其它情况下,视频解码器

(410)的外部设置缓冲存储器(未标示)以例如防止网络抖动,且在视频解码器(410)的内部可配置另一缓冲存储器(415)以例如处理播出定时。而当接收器(431)从具有足够带宽和可控性的存储/转发装置或从等时同步网络接收数据时,也可能不需要配置缓冲存储器(415),或可以将所述缓冲存储器做得较小。当然,为了在互联网等业务分组网络上使用,也可能需要缓冲存储器(415),所述缓冲存储器可相对较大且可具有自适应性大小,且可至少部分地实施于操作系统或视频解码器(410)外部的类似元件(未标示)中。

[0056] 视频解码器(410)可包括解析器(420)以根据已编码视频序列重建符号(421)。这些符号的类别包括用于管理视频解码器(410)的操作的信息,以及用以控制显示装置(412)(例如,显示屏)等显示装置的潜在信息,所述显示装置不是电子装置(430)的组成部分,但可耦接到电子装置(430),如图4中所示。用于显示装置的控制信息可以是辅助增强信息(Supplemental Enhancement Information, SEI消息)或视频可用性信息(Video Usability Information, VUI)的参数集片段(未标示)。解析器(420)可对接收到的已编码视频序列进行解析/熵解码。已编码视频序列的编码可根据视频编码技术或标准进行,且可遵循各种原理,包括可变长度编码、霍夫曼编码(Huffman coding)、具有或不具有上下文灵敏度的算术编码等等。解析器(420)可基于对应于群组的至少一个参数,从已编码视频序列提取用于视频解码器中的像素的子群中的至少一个子群的子群参数集。子群可包括图片群组(Group of Pictures, GOP)、图片、图块、切片、宏块、编码单元(Coding Unit, CU)、块、变换单元(Transform Unit, TU)、预测单元(Prediction Unit, PU)等等。解析器(420)还可从已编码视频序列提取信息,例如变换系数、量化器参数值、运动矢量等等。

[0057] 解析器(420)可对从缓冲存储器(415)接收的视频序列执行熵解码/解析操作,从而创建符号(421)。

[0058] 取决于已编码视频图片或一部分已编码视频图片(例如:帧间图片和帧内图片、帧间块和帧内块)的类型以及其它因素,符号(421)的重建可涉及多个不同单元。涉及哪些单元以及涉及方式可由解析器(420)从已编码视频序列解析的子群控制信息控制。为了简洁起见,未描述解析器(420)与下文的多个单元之间的此类子群控制信息流。

[0059] 除已经提及的功能块以外,视频解码器(410)可在概念上细分成如下文所描述的数个功能单元。在商业约束下运行的实际实施例中,这些单元中的许多单元彼此紧密交互并且可以彼此集成。然而,出于描述所公开主题的目的,概念上细分成下文的功能单元是适当的。

[0060] 第一单元是缩放器/逆变换单元(451)。缩放器/逆变换单元(451)从解析器(420)接收作为符号(421)的量化变换系数以及控制信息,包括使用哪种变换方式、块大小、量化因子、量化缩放矩阵等。缩放器/逆变换单元(451)可输出包括样本值的块,所述样本值可输入到聚合器(455)中。

[0061] 在一些情况下,缩放器/逆变换单元(451)的输出样本可属于帧内编码块;即:不使用来自先前重建的图像的预测性信息,但可使用来自当前图像的先前重建部分的预测性信息的块。此类预测性信息可由帧内图片预测单元(452)提供。在一些情况下,帧内图片预测单元(452)采用从当前图片缓冲器(458)提取的已重建信息生成大小和形状与正在重建的块相同的周围块。举例来说,当前图片缓冲器(458)缓冲部分重建的当前图片和/或完全重建的当前图片。在一些情况下,聚合器(455)基于每个样本,将帧内图片预测单元(452)生成

的预测信息添加到由缩放器/逆变换单元(451)提供的输出样本信息中。

[0062] 在其它情况下,缩放器/逆变换单元(451)的输出样本可属于帧间编码和潜在运动补偿块。在此情况下,运动补偿预测单元(453)可访问参考图片存储器(457)以提取用于预测的样本。在根据符号(421)对提取的样本进行运动补偿之后,这些样本可由聚合器(455)添加到缩放器/逆变换单元(451)的输出(在这种情况下被称作残差样本或残差信号),从而生成输出样本信息。运动补偿预测单元(453)从参考图片存储器(457)内的地址获取预测样本可受到运动矢量控制,且所述运动矢量以所述符号(421)的形式而供运动补偿预测单元(453)使用,所述符号(421)例如是包括X、Y和参考图片分量。运动补偿还可包括在使用子样本精确运动矢量时,从参考图片存储器(457)提取的样本值的内插、运动矢量预测机制等等。

[0063] 聚合器(455)的输出样本可在环路滤波器单元(456)中被各种环路滤波技术采用。视频压缩技术可包括环路内滤波器技术,所述环路内滤波器技术受控于包括在已编码视频序列(也称作已编码视频码流)中的参数,且所述参数作为来自解析器(420)的符号(421)可用于环路滤波器单元(456)。然而,在其他实施例中,视频压缩技术还可响应于在解码已编码图片或已编码视频序列的先前(按解码次序)部分期间获得的元信息,以及响应于先前重建且经过环路滤波的样本值。

[0064] 环路滤波器单元(456)的输出可以是样本流,所述样本流可输出到显示装置(412)以及存储在参考图片存储器(457),以用于后续的帧间图片预测。

[0065] 一旦完全重建,某些已编码图片就可用作参考图片以用于将来预测。举例来说,一旦对应于当前图片的已编码图片被完全重建,且已编码图片(通过例如解析器(420))被识别为参考图片,则当前图片缓冲器(458)可变为参考图片存储器(457)的一部分,且可在开始重建后续已编码图片之前重新分配新的当前图片缓冲器。

[0066] 视频解码器(410)可根据例如ITU-T H.265标准中的预定视频压缩技术执行解码操作。在已编码视频序列遵循视频压缩技术或标准的语法以及视频压缩技术或标准中记录的配置文件的基础上,已编码视频序列可符合所使用的视频压缩技术或标准指定的语法。具体地说,配置文件可从视频压缩技术或标准中可用的所有工具中选择某些工具作为在所述配置文件下可供使用的仅有工具。对于合规性,还要求已编码视频序列的复杂度处于视频压缩技术或标准的层级所限定的范围内。在一些情况下,层级限制最大图片大小、最大帧率、最大重建取样率(以例如每秒兆(mega)个样本为单位进行测量)、最大参考图片大小等。在一些情况下,由层级设定的限制可通过假想参考解码器(Hypothetical Reference Decoder,HRD)规范和在已编码视频序列中用信号表示的HRD缓冲器管理的元数据来进一步限定。

[0067] 在实施例中,接收器(431)可连同已编码视频一起接收附加(冗余)数据。所述附加数据可以是已编码视频序列的一部分。所述附加数据可由视频解码器(410)用以对数据进行适当解码和/或较准确地重建原始视频数据。附加数据可呈例如时间、空间或信噪比(signal noise ratio,SNR)增强层、冗余切片、冗余图片、前向纠错码等形式。

[0068] 图5是根据本申请公开的实施例的视频编码器(503)的框图。视频编码器(503)设置于电子装置(520)中。电子装置(520)包括传输器(540)(例如传输电路)。视频编码器(503)可用于代替图3实施例中的视频编码器(303)。

[0069] 视频编码器(503)可从视频源(501)(并非图5实施例中的电子装置(520)的一部分)接收视频样本,所述视频源可采集将由视频编码器(503)编码的视频图像。在另一实施例中,视频源(501)是电子装置(520)的一部分。

[0070] 视频源(501)可提供将由视频编码器(503)编码的呈数字视频样本流形式的源视频序列,所述数字视频样本流可具有任何合适位深度(例如:8位、10位、12位……)、任何色彩空间(例如BT.601Y CrCb、RGB……)和任何合适取样结构(例如Y CrCb 4:2:0、Y CrCb 4:4:4)。在媒体服务系统中,视频源(501)可以是存储先前已准备的视频的存储装置。在视频会议系统中,视频源(501)可以是采集本地图像信息作为视频序列的相机。可将视频数据提供为多个单独的图片,当按顺序观看时,这些图片被赋予运动。图片自身可构建为空间像素阵列,其中取决于所用的取样结构、色彩空间等,每个像素可包括一个或多个样本。所属领域的技术人员可以很容易理解像素与样本之间的关系。下文侧重于描述样本。

[0071] 根据实施例,视频编码器(503)可实时或在由应用所要求的任何其它时间约束下,将源视频序列的图片编码且压缩成已编码视频序列(543)。施行适当的编码速度是控制器(550)的一个功能。在一些实施例中,控制器(550)控制如下文所描述的其它功能单元且在功能上耦接到这些单元。为了简洁起见,图中未标示耦接。由控制器(550)设置的参数可包括速率控制相关参数(图片跳过、量化器、率失真优化技术的 λ 值等)、图片大小、图片群组(group of pictures,GOP)布局,最大运动矢量搜索范围等。控制器(550)可用于具有其它合适的功能,这些功能涉及针对某一系统设计优化的视频编码器(503)。

[0072] 在一些实施例中,视频编码器(503)在编码环路中进行操作。作为简单的描述,在实施例中,编码环路可包括源编码器(530)(例如,负责基于待编码的输入图片和参考图片创建符号,例如符号流)和嵌入于视频编码器(503)中的(本地)解码器(533)。解码器(533)以类似于(远程)解码器创建样本数据的方式重建符号以创建样本数据(因为在本申请所考虑的视频压缩技术中,符号与已编码视频码流之间的任何压缩是无损的)。将重建的样本流(样本数据)输入到参考图片存储器(534)。由于符号流的解码产生与解码器位置(本地或远程)无关的位精确结果,因此参考图片存储器(534)中的内容在本地编码器与远程编码器之间也是按比特位精确对应的。换句话说,编码器的预测部分“看到”的参考图片样本与解码器将在解码期间使用预测时所“看到”的样本值完全相同。这种参考图片同步性基本原理(以及在例如因信道误差而无法维持同步性的情况下产生的漂移)也用于一些相关技术。

[0073] “本地”解码器(533)的操作可与例如已在上文结合图4详细描述视频解码器(410)的“远程”解码器相同。然而,另外简要参考图4,当符号可用且熵编码器(545)和解析器(420)能够无损地将符号编码/解码为已编码视频序列时,包括缓冲存储器(415)和解析器(420)在内的视频解码器(410)的熵解码部分,可能无法完全在本地解码器(533)中实施。

[0074] 此时可以观察到,除存在于解码器中的解析/熵解码之外的任何解码器技术,也必定以基本上相同的功能形式存在于对应的编码器中。出于此原因,本申请侧重于解码器操作。可简化编码器技术的描述,因为编码器技术与全面地描述的解码器技术互逆。仅在某些区域中需要更详细的描述,并且在下文提供。

[0075] 在操作期间,在一些实施例中,源编码器(530)可执行运动补偿预测编码。参考来自视频序列中被指定为“参考图片”的一个或多个先前已编码图片,所述运动补偿预测编码对输入图片进行预测性编码。以此方式,编码引擎(532)对输入图片的像素块与参考图片的

像素块之间的差异进行编码,所述参考图片可被选作所述输入图片的预测参考。

[0076] 本地视频解码器 (533) 可基于源编码器 (530) 创建的符号,对可指定为参考图片的图片的已编码视频数据进行解码。编码引擎 (532) 的操作可为有损过程。当已编码视频数据可在视频解码器 (图5中未示) 处被解码时,重建的视频序列通常可以是带有一些误差的源视频序列的副本。本地视频解码器 (533) 复制解码过程,所述解码过程可由视频解码器对参考图片执行,且可使重建的参考图片存储在参考图片高速缓存 (534) 中。以此方式,视频编码器 (503) 可在本地存储重建的参考图片的副本,所述副本与将由远端视频解码器获得的重建参考图片具有共同内容 (不存在传输误差)。

[0077] 预测器 (535) 可针对编码引擎 (532) 执行预测搜索。即,对于将要编码的新图片,预测器 (535) 可在参考图片存储器 (534) 中搜索可作为所述新图片的适当预测参考的样本数据 (作为候选参考像素块) 或某些元数据,例如参考图片运动矢量、块形状等。预测器 (535) 可基于样本块逐像素块操作,以找到合适的预测参考。在一些情况下,根据预测器 (535) 获得的搜索结果,可确定输入图片可具有从参考图片存储器 (534) 中存储的多个参考图片取得的预测参考。

[0078] 控制器 (550) 可管理源编码器 (530) 的编码操作,包括例如设置用于对视频数据进行编码的参数和子群参数。

[0079] 可在熵编码器 (545) 中对所有上述功能单元的输出进行熵编码。熵编码器 (545) 根据例如霍夫曼编码、可变长度编码、算术编码等技术对各种功能单元生成的符号进行无损压缩,从而将所述符号转换成已编码视频序列。

[0080] 传输器 (540) 可缓冲由熵编码器 (545) 创建的已编码视频序列,从而为通过通信信道 (560) 进行传输做准备,所述通信信道可以是通向将存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。传输器 (540) 可将来自视频编码器 (503) 的已编码视频数据与要传输的其它数据合并,所述其它数据例如是已编码音频数据和/或辅助数据流 (未示出来源)。

[0081] 控制器 (550) 可管理视频编码器 (503) 的操作。在编码期间,控制器 (550) 可以为每个已编码图片分配某一已编码图片类型,但这可能影响可应用于相应的图片的编码技术。例如,通常可将图片分配为以下任一种图片类型:

[0082] 帧内图片 (I图片),其可以是不将序列中的任何其它图片用作预测源就可被编码和解码的图片。一些视频编解码器容许不同类型的帧内图片,包括例如独立解码器刷新 (Independent Decoder Refresh,“IDR”) 图片。所属领域的技术人员了解I图片的变体及其相应的应用和特征。

[0083] 预测性图片 (P图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多一个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。

[0084] 双向预测性图片 (B图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多两个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。类似地,多个预测性图片可使用多于两个参考图片和相关联元数据以用于重建单个块。

[0085] 源图片通常可在空间上细分成多个样本块 (例如, 4×4 、 8×8 、 4×8 或 16×16 个样本的块),且逐块进行编码。这些块可参考其它 (已编码) 块进行预测编码,根据应用于块的相应图片的编码分配来确定所述其它块。举例来说,I图片的块可进行非预测编码,或所述块可参考同一图片的已经编码的块来进行预测编码 (空间预测或帧内预测)。P图片的像素

块可参考一个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行预测编码。B图片的块可参考一个或两个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行预测编码。

[0086] 视频编码器(503)可根据例如ITU-T H.265建议书的预定视频编码技术或标准执行编码操作。在操作中,视频编码器(503)可执行各种压缩操作,包括利用输入视频序列中的时间和空间冗余的预测编码操作。因此,已编码视频数据可符合所用视频编码技术或标准指定的语法。

[0087] 在实施例中,传输器(540)可在传输已编码的视频时传输附加数据。源编码器(530)可将此类数据作为已编码视频序列的一部分。附加数据可包括时间/空间/SNR增强层、冗余图片和切片等其它形式的冗余数据、SEI消息、VUI参数集片段等。

[0088] 采集到的视频可作为呈时间序列的多个源图片(视频图片)。帧内图片预测(常常简化为帧内预测)利用给定图片中的空间相关性,而帧间图片预测则利用图片之间的(时间或其它)相关性。在实施例中,将正在编码/解码的特定图片分割成块,正在编码/解码的特定图片被称作当前图片。在当前图片中的块类似于视频中先前已编码且仍被缓冲的参考图片中的参考块时,可通过称作运动矢量的矢量对当前图片中的块进行编码。所述运动矢量指向参考图片中的参考块,且在使用多个参考图片的情况下,所述运动矢量可具有识别参考图片的第三维度。

[0089] 在一些实施例中,双向预测技术可用于帧间图片预测中。根据双向预测技术,使用两个参考图片,例如按解码次序都在视频中的当前图片之前(但按显示次序可能分别是过去和将来)第一参考图片和第二参考图片。可通过指向第一参考图片中的第一参考块的第一运动矢量和指向第二参考图片中的第二参考块的第二运动矢量对当前图片中的块进行编码。具体来说,可通过第一参考块和第二参考块的组合来预测所述块。

[0090] 此外,合并模式技术可用于帧间图片预测中以改善编码效率。

[0091] 根据本申请公开的一些实施例,帧间图片预测和帧内图片预测等预测的执行以块为单位。举例来说,根据HEVC标准,将视频图片序列中的图片分割成编码树单元(coding tree unit,CTU)以用于压缩,图片中的CTU具有相同大小,例如 64×64 像素、 32×32 像素或 16×16 像素。一般来说,CTU包括三个编码树块(coding tree block,CTB),所述三个编码树块是一个亮度CTB和两个色度CTB。更进一步的,还可将每个CTU以四叉树拆分为一个或多个编码单元(coding unit,CU)。举例来说,可将 64×64 像素的CTU拆分为一个 64×64 像素的CU,或4个 32×32 像素的CU,或16个 16×16 像素的CU。在实施例中,分析每个CU以确定用于CU的预测类型,例如帧间预测类型或帧内预测类型。此外,取决于时间和/或空间可预测性,将CU拆分为一个或多个预测单元(prediction unit,PU)。通常,每个PU包括亮度预测块(prediction block,PB)和两个色度PB。在实施例中,编码(编码/解码)中的预测操作以预测块为单位来执行。以亮度预测块作为预测块为例,预测块包括像素值(例如,亮度值)的矩阵,例如 8×8 像素、 16×16 像素、 8×16 像素、 16×8 像素等等。

[0092] 图6是根据本申请公开的另一实施例的视频编码器(603)的图。视频编码器(603)用于接收视频图片序列中的当前视频图片内的样本值的处理块(例如预测块),且将所述处理块编码到作为已编码视频序列的一部分的已编码图片中。在本实施例中,视频编码器(603)用于代替图3实施例中的视频编码器(303)。

[0093] 在HEVC实施例中,视频编码器(603)接收用于处理块的样本值的矩阵,所述处理块

为例如 8×8 样本的预测块等。视频编码器(603)使用例如率失真(rate-distortion, RD)优化来确定是否使用帧内模式、帧间模式或双向预测模式来编码所述处理块。当在帧内模式中编码处理块时,视频编码器(603)可使用帧内预测技术以将处理块编码到已编码图片中;且当在帧间模式或双向预测模式中编码处理块时,视频编码器(603)可分别使用帧间预测或双向预测技术将处理块编码到已编码图片中。在某些视频编码技术中,合并模式可以是帧间图片预测子模式,其中,在不借助预测值外部的已编码运动矢量分量的情况下,从一个或多个运动矢量预测值导出运动矢量。在某些其它视频编码技术中,可存在适用于主题块的运动矢量分量。在实施例,视频编码器(603)包括其它组件,例如用于确定处理块模式的模式决策模块(未示出)。

[0094] 在图6的实施例中,视频编码器(603)包括如图6所示的耦接到一起的帧间编码器(630)、帧内编码器(622)、残差计算器(623)、开关(626)、残差编码器(624)、通用控制器(621)和熵编码器(625)。

[0095] 帧间编码器(630)用于接收当前块(例如处理块)的样本、比较所述块与参考图片中的一个或多个参考块(例如先前图片和后来图片中的块)、生成帧间预测信息(例如根据帧间编码技术的冗余信息描述、运动矢量、合并模式信息)、以及基于帧间预测信息使用任何合适的技术计算帧间预测结果(例如已预测块)。在一些实施例中,参考图片是基于已编码的视频信息解码的已解码参考图片。

[0096] 帧内编码器(622)用于接收当前块(例如处理块)的样本、在一些情况下比较所述块与同一图片中已编码的块、在变换之后生成量化系数、以及在一些情况下还(例如根据一个或多个帧内编码技术的帧内预测方向信息)生成帧内预测信息。在实施例中,帧内编码器(622)还基于帧内预测信息和同一图片中的参考块计算帧内预测结果(例如已预测块)。

[0097] 通用控制器(621)用于确定通用控制数据,且基于所述通用控制数据控制视频编码器(603)的其它组件。在实施例中,通用控制器(621)确定块的模式,且基于所述模式将控制信号提供到开关(626)。举例来说,当所述模式是帧内模式时,通用控制器(621)控制开关(626)以选择供残差计算器(623)使用的帧内模式结果,且控制熵编码器(625)以选择帧内预测信息且将所述帧内预测信息添加在码流中;以及当所述模式是帧间模式时,通用控制器(621)控制开关(626)以选择供残差计算器(623)使用的帧间预测结果,且控制熵编码器(625)以选择帧间预测信息且将所述帧间预测信息添加在码流中。

[0098] 残差计算器(623)用于计算所接收的块与选自帧内编码器(622)或帧间编码器(630)的预测结果之间的差(残差数据)。残差编码器(624)用于基于残差数据操作,以对残差数据进行编码以生成变换系数。在实施例中,残差编码器(624)用于将残差数据从空间域转换到频域,且生成变换系数。变换系数接着经由量化处理以获得量化的变换系数。在各种实施例中,视频编码器(603)还包括残差解码器(628)。残差解码器(628)用于执行逆变换,且生成已解码残差数据。已解码残差数据可适当地由帧内编码器(622)和帧间编码器(630)使用。举例来说,帧间编码器(630)可基于已解码残差数据和帧间预测信息生成已解码块,且帧内编码器(622)可基于已解码残差数据和帧内预测信息生成已解码块。适当处理已解码块以生成已解码图片,且在一些实施例中,所述已解码图片可在存储器电路(未示出)中缓冲并用作参考图片。

[0099] 熵编码器(625)用于将码流格式化以产生已编码的块。熵编码器(625)根据HEVC标

准等合适标准产生各种信息。在实施例中,熵编码器(625)用于获得通用控制数据、所选预测信息(例如帧内预测信息或帧间预测信息)、残差信息和码流中的其它合适的信息。应注意,根据所公开的主题,当在帧间模式或双向预测模式的合并子模式中对块进行编码时,不存在残差信息。

[0100] 图7是根据本申请公开的另一实施例的视频解码器(710)的图。视频解码器(710)用于接收作为已编码视频序列的一部分的已编码图像,且对所述已编码图像进行解码以生成重建的图片。在实施例中,视频解码器(710)用于代替图3实施例中的视频解码器(310)。

[0101] 在图7实施例中,视频解码器(710)包括如图7中所示耦接到一起的熵解码器(771)、帧间解码器(780)、残差解码器(773)、重建模块(774)和帧内解码器(772)。

[0102] 熵解码器(771)可用于根据已编码图片来重建某些符号,这些符号表示构成所述已编码图片的语法元素。此类符号可包括例如用于对所述块进行编码的模式(例如帧内模式、帧间模式、双向预测模式、后两者的合并子模式或另一子模式)、可分别识别供帧内解码器(772)或帧间解码器(780)用以进行预测的某些样本或元数据的预测信息(例如帧内预测信息或帧间预测信息)、呈例如量化的变换系数形式的残差信息等等。在实施例中,当预测模式是帧间或双向预测模式时,将帧间预测信息提供到帧间解码器(780);以及当预测类型是帧内预测类型时,将帧内预测信息提供到帧内解码器(772)。残差信息可经由逆量化并提供到残差解码器(773)。

[0103] 帧间解码器(780)用于接收帧间预测信息,且基于所述帧间预测信息生成帧间预测结果。

[0104] 帧内解码器(772)用于接收帧内预测信息,且基于所述帧内预测信息生成预测结果。

[0105] 残差解码器(773)用于执行逆量化以提取解量化的变换系数,且处理所述解量化的变换系数,以将残差从频域转换到空间域。残差解码器(773)还可能某些控制信息(用以获得量化器参数Quantizer Parameter,QP),且所述信息可由熵解码器(771)提供(未标示数据路径,因为这仅仅是低量控制信息)。

[0106] 重建模块(774)用于在空间域中组合由残差解码器(773)输出的残差与预测结果(可由帧间预测模块或帧内预测模块输出)以形成重建的块,所述重建的块可以是重建的图片的一部分,所述重建的图片继而可以是重建的视频的一部分。应注意,可执行解块操作等其它合适的操作来改善视觉质量。

[0107] 应注意,可使用任何合适的技术来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。在实施例中,可使用一个或多个集成电路来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。在另一实施例中,可使用执行软件指令的一个或多个处理器来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。

[0108] 本公开的各方面涉及视频编解码技术,例如各帧间预测编解码工具的各种合并候选列表的长度的信令。所述信令用于诸如常规合并模式、基于子块的合并模式、帧内块复制(intra-block copy,IBC)合并模式和几何合并模式(GEO)等,这些工具例如是HEVC之外并且在VVC中使用的的工具。

[0109] 几何合并模式(也称为几何分区模式)可以支持多种不同的分区方式。图8示出了示例性几何合并模式。在几何合并模式中,CU(800)可以被分区成两个分区,分区1至2由线或边缘(810)划分。两个分区中的每一个可以具有任何合适的形状,例如三角形、梯形、五边形等。

[0110] 用于帧间预测的合并候选在视频编解码中是有效的,例如在HEVC和VVC中。在实施例中,例如在VVC中,四个不同的合并候选列表(或合并列表)可以在编码器和解码器侧存在并构建。四个合并候选列表可以包括用于常规合并模式的合并候选列表(或第一合并候选)、用于几何合并模式的合并候选列表(或第二合并候选)、用于基于子块的合并模式的合并候选列表(或第三合并候选),以及用于IBC合并模式的合并候选列表(或第四合并候选)。

[0111] 与相关技术(例如HEVC中的某些技术)相比,用于常规合并模式的第一合并候选列表可扩展为包括更多种类的合并候选。另外,第一合并候选列表中的合并候选(或合并运动矢量预测(motion vector prediction,MVP)候选)的最大数目可例如从5扩展到6。第一合并候选列表中的合并MVP候选的最大数目,可在PPS级别的图片参数集(picture parameter set,PPS)中或在图片级别的图片头中用信号通知。

[0112] 图9示出了在PPS中发信号通知的第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)。第一PPS级别参数可指示合并MVP候选的最大数目。图10示出了在图片头中发信号通知的第一图片级别参数(例如,pic_six_minus_max_num_merge_cand)。第一图片级别参数可指示合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)。

[0113] 第一语法元素可指示在对应的编解码级别中发信号通知的合并MVP候选的最大数目。例如,第一语法元素指的是在PPS级别中发信号通知的第一PPS级别参数或在图片级别中发信号通知的第一图片级别参数。

[0114] 第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)等于0,可指定第一图片级别参数(例如,pic_six_minus_max_num_merge_cand)在参考PPS的图片头中存在(或用信号通知)。第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)大于0,可指定第一图片级别参数(例如,pic_six_minus_max_num_merge_cand)在参考PPS的图片头中不存在(或不用信号通知)。第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)的值可以在0到6(包含端值)的范围内。当第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)不存在时,第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)可以被推断为等于0。

[0115] 从6中减去的第一图片级别参数(例如,pic_six_minus_max_num_merge_cand)可指定在分片中所支持的合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)。其中所述分片与图片头相关联。合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)可以使用等式1来确定。

[0116]
$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{pic_six_minus_max_num_merge_cand} \text{ (等式1)}$$

[0117] MaxNumMergeCand的值可以在1到6(包含端值)的范围内。当第一图片级别参数不存在时,第一图片级别参数的值(例如,pic_six_minus_max_num_merge_cand)可以被推断为等于第一PPS级别参数(例如,pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1) - 1。

[0118] 可以使用序列参数集(sequence parameter set,SPS)中的SPS语法元素,在序列级别中启用或禁用几何合并模式。在示例中,SPS语法元素是第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)。图11示出了在SPS中发信号通知的第一序列级别标志(例如,sps_geo_

enabled_flag)。

[0119] 第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)可指定基于几何合并模式的运动补偿是否用于帧间预测。第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于0可指定,语法应当被约束以使得在已编码层视频序列(coded layer video sequence,CLVS)中不使用基于几何合并模式的运动补偿,且在CLVS的编解码单元语法中不存在与几何合并模式相关的语法元素。第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于1,可指定在CLVS中使用基于几何合并模式的运动补偿。

[0120] 一个或多个参数可以指示几何合并模式合并候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)。在PPS级别或图片级别中显式地发信号通知所述一个或多个参数。

[0121] 图12示出了在PPS中发信号通知的示例性语法。该语法包括指示几何合并模式合并候选的最大数目的第二PPS级别参数(例如,pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)。图13示出了在图片头中发信号通知的示例性语法。该语法包括指示几何合并模式合并候选的最大数目的第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)。

[0122] 第二语法元素可指示,在对应的编解码级别中发信号通知的几何合并模式合并候选的最大数目。例如,第二语法元素指的是,在PPS级别中发信号通知的第二PPS级别参数,或在图片级别中发信号通知的第二图片级别参数。

[0123] 第二PPS级别参数(例如,pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)等于0,可指定第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)存在于参考PPS的分片的图片头中或在参考PPS的分片的图片头中用信号通知。第二PPS级别参数(例如,pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)大于0,可指定第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)不存在于参考PPS的图片头中。第二PPS级别参数(例如,pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)的值可以在0到MaxNumMergeCand-1的范围内。当第二PPS级别参数(例如,pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)不存在时,第二PPS级别参数可以被推断为等于0。

[0124] 从合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)中减去的第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)可指定,与图片头相关联的分片中所支持的几何合并模式合并候选的最大数目。

[0125] 当第二图片级别参数不存在,第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于1,并且合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)大于或等于2时,第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)可以被推断为等于(第二PPS级别参数-1)(例如,pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1-1)。

[0126] 几何合并模式合并候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)可基于合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)和第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)例如使用等式2来确定。

[0127] $\text{MaxNumGeoMergeCand} = \text{MaxNumMergeCand} -$

$\text{pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand}$ (等式2)

[0129] 当第二图片级别参数(例如,pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_

cand) 存在 (即, 用信号通知) 时, `MaxNumGeoMergeCand` 的值可以在 2 到 `MaxNumMergeCand` (包含端值) 的范围内。

[0130] 当第二图片级别参数 (例如, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) 不存在 (即, 未用信号通知), 且 (i) 第一序列级别标志 (例如, `sps_geo_enabled_flag`) 等于 0 和 (ii) 合并 MVP 候选的最大数目 (`MaxNumMergeCand`) 小于 2 中的一者被满足时, 几何合并模式合并候选的最大数目 (`MaxNumGeoMergeCand`) 可被设定为等于 0。

[0131] 当几何合并模式合并候选的最大数目 (`MaxNumGeoMergeCand`) 等于 0 时, 不允许几何合并模式用于与图片头相关联的分片。

[0132] 第二 PPS 级别参数 (例如, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`)、第二图片级别参数 (例如, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) 和合并 MVP 候选的最大数目 (`MaxNumMergeCand`) 可用于确定几何合并模式合并候选的最大数目 (`MaxNumGeoMergeCand`)。几何合并模式合并候选的最大数目 (`MaxNumGeoMergeCand`) 可被指定为不超过 `MaxNumMergeCand` 的值。例如, `MaxNumGeoMergeCand` 的值可以根据具体应用而变化。当 `MaxNumGeoMergeCand` 的值不频繁变化时, PPS 信令可以是有效的, 并且因此不需要被发信号通知给每个图片。另一方面, 当 `MaxNumGeoMergeCand` 例如从一个图片到另一个图片频繁变化时, 图片头信令可以是有效的。

[0133] 图 14 示出了在图片头中发信号通知的示例性语法。该语法包括在图片头中发信号通知的第三图片级别参数 (例如, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`), 该参数指示基于子块的合并 MVP 候选的最大数目 (`MaxNumSubblockMergeCand`) (也称为用于基于子块的合并模式的合并候选的最大数目)。

[0134] 第三语法元素可指示在对应的编解码级别中发信号通知的基于子块的合并 MVP 候选的最大数目。例如, 第三语法元素指的是在图片级别中发信号通知的第三图片级别参数。

[0135] 第三图片级别参数 (例如, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) 可指定, 从值 5 中减去的, 分片中所支持的基于子块的合并 MVP 候选的最大数目。当第三图片级参数不存在 (或未用信号通知) 时, 第三图片级别参数的值 (例如, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) 可以被推断为等于 $(5 - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} \& \& \text{pic_temporal_mvp_enabled_flag}))$ 。在示例中, `sps_sbtmvp_enabled_flag` 是 SPS 级别标志。该 SPS 级别标志指示是否在 SPS 级别中启用 SBTMVP 模式。在示例中, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` 是图片级别标志。该图片级别标志指示是否在图片级别中启用时间 MVP 模式。

[0136] 基于子块的合并 MVP 候选的最大数目 (`MaxNumSubblockMergeCand`) 可以基于第三图片级别参数 (例如, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) 例如使用等式 3 来确定。

[0137]
$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand}$$

[0138] (等式 3)

[0139] 基于子块的合并 MVP 候选的最大数目 (`MaxNumSubblockMergeCand`) 的值可以在 0 到 5 (包含端值) 的范围内。

[0140] 图 15 示出了在图片头中发信号通知的示例性语法。该语法包括第四图片级别参数 (例如, `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`), 该参数指示用于 IBC 合并模式的 IBC 合并块矢量预测 (block vector prediction, BVP) 候选的最大数目 (`MaxNumIbcMergeCand`)。

[0141] 第四语法元素可指示在对应的编解码级别中发信号通知的IBC合并BVP候选的最大数目。例如,第四语法元素指的是在图片级别中发信号通知的第四图片级别参数。

[0142] 从值6中减去的第四图片级别参数(例如,pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand)可指定,与图片头相关联的分片中所支持的IBC合并BVP候选的最大数目。IBC合并BVP候选的最大数目(MaxNumIbcMergeCand)可基于第四图片级别参数(例如,pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand)例如使用等式4来确定。

[0143] $\text{MaxNumIbcMergeCand} = 6 - \text{pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$ (等式4)

[0144] IBC合并BVP候选的最大数目(MaxNumIbcMergeCand)的值可在1到6(包含端值)的范围内。

[0145] 语法元素可以包括第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素、第四语法元素等。如上所述,第一语法元素可指示在对应的编解码级别(例如,高于分片级别或图片级别的编解码级别)上发信号通知的合并MVP候选的最大数目,并且因此第一语法元素可指示用于常规合并模式的合并MVP候选列表的长度。合并MVP候选列表可以包括用于常规合并模式的合并MVP候选。例如,第一语法元素指的是在PPS级别中发信号通知的第一PPS级别参数,或在图片级别中发信号通知的第一图片级别参数。

[0146] 第二语法元素可指示在对应的编解码级别(例如,高于分片级别或图片级别的编解码级别)上发信号通知的几何合并模式合并候选的最大数目,并且因此第二语法元素可指定用于几何合并模式的几何合并模式合并候选列表的长度。几何合并模式合并候选列表可以包括用于几何合并模式的几何合并模式合并候选。例如,第二语法元素指的是在PPS级别中发信号通知的第二PPS级别参数或在图片级别中发信号通知的第二图片级别参数。

[0147] 第三语法元素可指示在对应的编解码级别(例如,高于分片级别或图片级别的编解码级别)上发信号通知的,基于子块的合并MVP候选的最大数目,并且因此第三语法元素可指示用于基于子块的合并模式的基于子块的合并MVP候选列表的长度。基于子块的合并MVP候选列表可以包括用于基于子块的合并模式的基于子块的合并MVP候选。例如,第三语法元素指的是在图片级别中发信号通知的第三图片级别参数。

[0148] 第四语法元素可指示在对应的编解码级别(例如,高于分片级别或图片级别的编解码级别)中发信号通知的IBC合并BVP候选的最大数目,并且因此第四语法元素可指示用于IBC合并模式的IBC合并BVP候选列表(或IBC合并候选列表)的长度。IBC合并BVP候选列表可以包括用于IBC合并模式的IBC合并BVP候选。例如,第四语法元素指的是在图片级别中发信号通知的第四图片级别参数。

[0149] 根据本公开的各方面,从已编码视频码流中对在第一编解码级别中发信号通知的第一语法元素进行解码。第一语法元素可指示合并MVP候选的最大数目。第一编解码级别可以是例如高于分片级别的任何合适的编解码级别。在示例中,第一编解码级别高于PPS级别。合并MVP候选的最大数目可基于第一语法元素确定,例如基于等式5来确定。随后,可至少基于合并MVP候选的最大数目,重建与第一编解码级别相关联的编解码块。在示例中,第一编解码级别是序列级别,并且第一语法元素在SPS用信号通知。当第一编解码级别从较低编解码级别(例如,PPS级别)增加到较高编解码级别(例如,序列级别)时,编解码效率可增加且信令开销可减少。

[0150] 根据本公开的各方面,与对应的合并候选列表(例如合并MVP候选列表、几何合并

模式合并候选列表、基于子块的合并MVP候选列表、IBC合并BVP候选列表等)的长度相关的语法元素中一个或多个,可以在第一编解码级别中用信号通知。第一编解码级别可以是任何合适的编解码级别。在示例中,第一编解码级别高于分片级别或图片级别。在示例中,第一编解码级别高于PPS级别。所述语法元素中的一个或多个可以包括第一语法元素。

[0151] 在实施例中,语法元素中的一个或多个包括第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素,且在序列级别中的SPS中用信号通知。在示例中,第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素在第一编解码级别中不变。在示例中,第一编解码级别是序列级别。当某些语法元素(诸如包括第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素的语法元素中的一个或多个)在序列级别中不变时,在序列级别而不是在较低编解码级别(例如,PPS级别、图片级别或分片级别)中发信号通知某些语法元素,可以增加编解码效率和/或减少信令开销。

[0152] 在实施例中,第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素可以在第一编解码级别中用信号通知,且可以从已编码视频码流中被解码。第二语法元素可指示几何合并模式合并候选的最大数目,第三语法元素可指示基于子块的合并MVP候选的最大数目,并且第四语法元素可指示IBC合并BVP候选的最大数目。几何合并模式合并候选的最大数目可基于第二语法元素来确定,基于子块的合并MVP候选的最大数目可基于第三语法元素来确定,并且IBC合并BVP候选的最大数目可基于第四语法元素来确定。

[0153] 图16示出了SPS中的示例性语法元素。语法元素包括第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)、第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)、第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)和第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)。

[0154] 从值6中减去的第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)可指定在SPS中所支持的合并MVP候选的最大数目。合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)可基于第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)例如基于等式5来确定。

[0155]
$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_merge_cand} \quad (\text{等式5})$$

[0156] MaxNumMergeCand的值可以在1到6(包含端值)的范围内。

[0157] 从MaxNumMergeCand中减去的第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)可指定SPS中所支持的几何合并模式合并候选的最大数目。

[0158] 几何合并模式合并候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)可基于第二语法元素和合并MVP候选的最大数目例如使用等式6来确定。

[0159]
$$\text{MaxNumGeoMergeCand} = \text{MaxNumMergeCand}$$

[0160]
$$- \text{max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand} \quad (\text{等式6})$$

[0161] 当第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)存在(或用信号通知)时,几何合并模式合并候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)的值可在2到合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)(包含端值)的范围内。

[0162] 从值5中减去的第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)可指定SPS中所支持的基于子块的合并MVP候选的最大数目。

[0163] 基于子块的合并MVP候选的最大数目(MaxNumSubblockMergeCand)可基于第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)例如使用等式7来确定。

[0164] $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand}$

[0165] (等式7)

[0166] $\text{MaxNumSubblockMergeCand}$ 的值可以在0到5(包含端值)的范围内。

[0167] 从值6中减去的第四语法元素(例如, $\text{six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$)可指定SPS中所支持的IBC合并BVP候选的最大数目。IBC合并BVP候选的最大数目($\text{MaxNumIbcMergeCand}$)可基于第四语法元素(例如, $\text{six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$)例如使用等式8来确定。

[0168] $\text{MaxNumIbcMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$ (等式8)

[0169] $\text{MaxNumIbcMergeCand}$ 的值可以在0到6(包含端值)的范围内。

[0170] 在示例中,在PPS中发信号通知包括第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素的语法元素。因此,第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素在PPS内可以不变,并且可以从第一PPS改变到第二PPS。

[0171] 根据本公开的各方面,可例如基于是否启用对应的帧间预测编解码工具(或帧间编解码工具),来有条件地发信号通知与对应的合并候选列表的长度相关的语法元素中的一个或多个。在实施例中,发信号通知指示合并MVP候选的最大数目(或用于常规合并模式的合并MVP候选列表的长度)的第一语法元素,并且可或可不发信号通知与其它合并候选列表的长度相关的剩余语法元素(例如,第二语法元素、第三语法元素、第四语法元素等)。因此,特定帧间编解码工具的使能标志可用于控制与特定帧间编解码工具的合并候选列表的长度相关的对应语法元素的信令。因此,在一些示例中,当特定帧间编解码工具的使能标志指示禁用特定帧间编解码工具时,对应的语法元素不用信号通知,从而增加编解码效率和/或减少信令开销。

[0172] 在实施例中,在第二编解码级别发信号通知的语法元素可以基于条件被满足,从已编码视频码流中被解码。语法元素可指示几何合并模式、基于子块的合并模式、IBC合并模式等中的一者的合并候选的最大数目。

[0173] 在示例中,几何合并模式、基于子块的合并模式和IBC合并模式中的一者是几何合并模式。合并候选的最大数目是几何合并模式合并候选的最大数目。语法元素是指示几何合并模式合并候选的最大数目的第二语法元素。参考图17中的框(1712),条件是在第二编解码级别中启用几何合并模式,并且合并MVP候选的最大数目大于或等于3。几何合并模式合并候选的最大数目可基于第二语法元素来确定。

[0174] 在示例中,几何合并模式、基于子块的合并模式和IBC合并模式中的一者是基于子块的合并模式。合并候选的最大数目是基于子块的合并MVP候选的最大数目。语法元素是指示基于子块的合并MVP候选的最大数目的第三语法元素。参考图17中的框(1710),条件是在第二编解码级别中启用仿射模式。基于子块的合并MVP候选的最大数目可基于第三语法元素来确定。

[0175] 在示例中,几何合并模式、基于子块的合并模式和IBC合并模式中的一者是IBC合并模式。合并候选的最大数目是IBC合并BVP候选的最大数目。语法元素是指示IBC合并BVP候选的最大数目的第四语法元素。参考图17中的框(1711),条件是在第二编解码级别中启用IBC合并模式。IBC合并BVP候选的最大数目可基于第四语法元素来确定。

[0176] 在示例中,指示合并MVP候选列表的长度的第一语法元素在SPS中用信号通知,并

且指示几何合并模式合并候选列表的长度的第二语法元素、指示基于子块的合并MVP候选列表的长度的第三语法元素和指示IBC合并候选列表的长度的第四语法元素,例如在图17中所示的序列级别中有条件地用信号通知。

[0177] 参考图17,在SPS中发信号通知第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)。如上所述,从值6中减去的第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)可指定SPS中所支持的合并MVP候选的最大数目。合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)可基于第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)例如基于等式5来确定。MaxNumMergeCand的值可以在1到6(包含端值)的范围内。

[0178] 参考图17中的框(1712),当第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于1并且合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)大于或等于3时,可以发信号通知第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)。在示例中,第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于1指示在序列级别中启用几何合并模式。

[0179] 从MaxNumMergeCand中减去的第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)可指定SPS中所支持的几何合并模式合并候选的最大数目。

[0180] GEO合并模式候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)可以使用等式6来确定。

[0181] 当第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)存在时,GEO合并模式候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)的值可以在2到合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)(包含端值)的范围内。

[0182] 当第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)不存在时,第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于1,并且合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)等于2,GEO合并模式候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)可被设定为2。

[0183] 当第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)不存在(或未用信号通知),且(i)第一序列级别标志(例如,sps_geo_enabled_flag)等于0和(ii)合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)小于2中的一者被满足时,几何合并模式合并候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)可被设定为等于0。

[0184] 参考图17中的框(1710),当第二序列级别标志(例如,sps_affine_enabled_flag)等于1时,可以发信号通知第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)。在示例中,第二序列级别标志(例如,sps_affine_enabled_flag)等于1指示在序列级别中启用仿射模式。

[0185] 从值5中减去的第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)可指定SPS中所支持的基于子块的合并MVP候选的最大数目。当第三语法元素不存在时,第三语法元素的值(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)可被推断为等于 $(5 - \text{sps_sbtmvp_enabled_flag})$ 。

[0186] 基于子块的合并MVP候选的最大数目(MaxNumSubblockMergeCand)可基于等式7来确定。

[0187] MaxNumSubblockMergeCand的值可以在0到5(包含端值)的范围内。

[0188] 参考图17中的框(1711),当第三序列级别标志(例如,sps_ibc_enabled_flag)等于1时,可以发信号通知第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)。在示

例中,第三序列级别标志(例如,sps_ibc_enabled_flag)等于1指示在序列级别启用IBC合并模式。

[0189] 从值6中减去的第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)可指定SPS中所支持的IBC合并BVP候选的最大数目。IBC合并BVP候选的最大数目(MaxNumIbcMergeCand)可基于第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)例如使用等式8来确定。

[0190] 当第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)不存在时,MaxNumIbcMergeCand可以等于0。

[0191] MaxNumIbcMergeCand的值可以在0到6(包含端值)的范围内。

[0192] 在示例中,如图17所示,在第一编解码级别(例如,序列级别)中发信号通知第一语法元素,并且在第二编解码级别(例如,序列级别)中有条件地发信号通知第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素。或者,在第一编解码级别(例如,序列级别)中发信号通知第一语法元素,并且在第二编解码级别(例如,序列级别)中有条件地发信号通知以下中一个或多个:(i)第二语法元素、(ii)第三语法元素、(iii)第四语法元素和/或其它语法元素。第一编解码级别可以等于或高于第二编解码级别。在示例中,第一编解码级别和第二编解码级别是序列级别。

[0193] 在实施例中,指示合并MVP候选列表的长度的第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知,并且在第一编解码级别中有条件地发信号通知指示几何合并模式合并候选列表的长度的第二语法元素、指示基于子块的合并MVP候选列表的长度的第三语法元素和指示IBC合并候选列表的长度的第四语法元素。在示例中,第一编解码级别高于分片级别(或分片头)、图片级别(或图片头)等。在示例中,第一编解码级别是序列级别。

[0194] 某些语法元素(例如,第一语法元素)在第一编解码级别(例如,序列级别)中不改变,并且对于序列内的图片、分片等保持不变。因此,例如,可以在第一编解码级别(例如,高编解码级别)而不是在低于第一编解码级别的编解码级别中,发信号通知某些语法元素,以提高编解码效率和/或减少信令开销。其它语法元素(例如,第三语法元素)可以在第一编解码级别改变,并且因此可以在低于第一编解码级别的第二编解码级别(例如,低编解码级别)用信号通知,以例如增加灵活性。例如,第一编解码级别是序列级别,第三语法元素在序列内改变而在图片内不改变,因此在图片级别(例如,第二编解码级别)上用信号通知。

[0195] 在实施例中,在第一编解码级别中发信号通知指示合并MVP候选列表的长度的第一语法元素,并且在第一编解码级别中有条件地发信号通知指示几何合并模式合并候选列表的长度的第二语法元素和指示IBC合并候选列表的长度的第四语法元素。指示其它合并候选列表的长度的其它语法元素(例如,指示基于子块的合并MVP候选列表的长度的第三语法元素),可在低于第一编解码级别的第二编解码级别中用信号通知。在示例中,第一编解码级别是序列级别,并且第二编解码级别是PPS级别、图片级别或分片级别。

[0196] 在示例中,在SPS中仅发信号通知在序列级别中的第一语法元素、第二语法元素和第四语法元素。指示其它合并候选列表的长度的其它语法元素在低于所述序列级别的级别(例如,图片级别)上用信号通知。其它语法元素可以包括第三语法元素。在示例中,第三语法元素在SPS内改变,例如从第一图片改变到第二图片,并且因此在每个图片的图片级别中发信号通知第三语法元素,以便具有更好的灵活性。

[0197] 图18A示出了在SPS中发信号通知在序列级别中的第一语法元素、第二语法元素和第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)。图18B示出了在图片头中发信号通知在图片级别中的第三语法元素。图18A至图18B中示出的语法元素可应用于下述情况。该情况为:第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)、第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)和第四语法元素在序列级别中不改变,且第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)可在序列内改变。

[0198] 在实施例中,指示合并MVP候选列表的长度的第一语法元素在低于第一编解码级别的编解码级别中保持不变(例如,不被更新、覆盖或修改)。在第二编解码级别中有条件地发信号通知的第二语法元素和第四语法元素,在低于第二编解码级别的编解码级别中保持不变(例如,不被更新、覆盖或修改)。在示例中,仅以下语法元素可在低于第二编解码级别的编解码级别被更新、覆盖或修改:指示排除合并MVP候选列表、几何合并模式合并候选列表和IBC合并候选列表中的任何一个的其它合并候选列表的长度的语法元素。在示例中,在第二编解码级别中有条件地发信号通知的第三语法元素,在低于第二编解码级别的编解码级别中被修改。例如,在第二编解码级别(例如,序列级别)上有条件地发信号通知的第三语法元素在图片级别中被修改。

[0199] 在示例中,仅第三语法元素(其指示基于子块的合并候选列表的长度)可在低于第一编解码级别(例如,序列级别)的编解码级别(例如,图片级别)上被修改、覆盖或更新。

[0200] 图19A示出了第一语法元素、第二语法元素和第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)在SPS中在序列级别中用信号通知,并在序列级别中保持不变。图19A至图19B示出了第三语法元素在SPS中在序列级别中用信号通知,并且可以进一步在图片头中在图片级别中被修改。图19A至图19B中示出的语法元素可应用于下述情况中:第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)、第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)和第四语法元素在序列级别中不改变且第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)可从一个图片修改为另一个图片。

[0201] 当第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)不存在于SPS中,且pic_temporal_mvp_enabled_flag和sps_sbtmvp_enabled_flag两者均等于1时,对于与当前图片头相关联的分片,基于子块的合并MVP候选的最大数目(MaxNumSubblockMergeCand)可等于1。

[0202] 根据本公开的各方面,当第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素中的一个或多个在例如高于分片级别或图片级别的第一编解码级别(例如,序列级别)被发信号通知时,第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素中的一个或多个不能在低于第一编解码级别(例如,序列级别)的编解码级别(例如,PPS级别、图片级别或分片级别)中被更新、覆盖或修改。

[0203] 在示例中,第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素在SPS中在序列级别中用信号通知,并且第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素不能在低于序列级别的编解码级别(例如,PPS级别、图片级别或分片级别)中被更新、覆盖或修改。

[0204] 在示例中,第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素在PPS中

在PPS级别中用信号通知,并且第一语法元素、第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素不能在低于PPS级别的编解码级别(例如,图片级别或分片级别)中被更新、覆盖或修改。

[0205] 根据本公开的各方面,附加语法元素可用于进一步指示与各种合并候选列表的长度相关的一个或多个语法元素的存在。

[0206] 在示例中,如图20中的框(2010)所指示的,指示与IBC合并BVP候选列表的长度相关的第四语法元素的存在语法元素或标志(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志)用于,进一步指示是否存在第四语法元素,如图20中所示。因此,除了第三序列级别标志(例如,sps_ibc_enabled_flag)之外,基于语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志)有条件地确定第四语法元素的存在。基于语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志)和第三序列级别标志(例如,sps_ibc_enabled_flag)有条件地发信号通知第四语法元素。以上描述可以适当地调整,以适用于其它语法元素的信令,诸如第二语法元素、第三语法元素等。

[0207] 从值6中减去的第一语法元素(例如,six_minus_max_num_merge_cand)可指定SPS中所支持的合并MVP候选的最大数目。合并MVP候选的最大数目(MaxNumMergeCand)可如上所述基于等式5来确定。MaxNumMergeCand的值可以在1到6(包含端值)的范围内。

[0208] 从MaxNumMergeCand中减去的第二语法元素(例如,max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand)可指定SPS中所支持的几何合并模式合并候选的最大数目。

[0209] 几何合并模式合并候选的最大数目(MaxNumGeoMergeCand)可如上所述基于等式6来确定。

[0210] 当max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand存在时,MaxNumGeoMergeCand的值可在2到MaxNumMergeCand(包含端值)的范围内。

[0211] 当max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand不存在,且sps_geo_enabled_flag等于1且MaxNumMergeCand等于2时,MaxNumGeoMergeCand被设定为等于2。

[0212] 当max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand不存在,且(sps_geo_enabled_flag等于0或MaxNumMergeCand小于2)时,MaxNumGeoMergeCand被设定为等于0。

[0213] 从值5中减去的第三语法元素(例如,five_minus_max_num_subblock_merge_cand)可指定SPS中所支持的基于子块的合并MVP候选的最大数目。当第三语法元素不存在时,five_minus_max_num_subblock_merge_cand的值可以被推断为等于(5-sps_sbtmvp_enabled_flag)。

[0214] 基于子块的合并MVP候选的最大数目(MaxNumSubblockMergeCand)可基于等式7来确定。

[0215] MaxNumSubblockMergeCand的值可以在0到5(包含端值)的范围内。

[0216] 语法元素six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志可指定最大数目的IBC合并BVP候选的存在。当six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志不存在时,six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志可以被推断为0。当six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present标志存在时,第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)存在于码流中。

[0217] 从值6中减去的第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)可指定SPS中所支持的IBC合并BVP候选的最大数目。IBC合并BVP候选的最大数目

(MaxNumIbcMergeCand) 可使用等式8来确定。

[0218] 当第四语法元素(例如,six_minus_max_num_ibc_merge_cand)不存在时,MaxNumIbcMergeCand可以等于0。

[0219] MaxNumIbcMergeCand的值可以在1到6(包含端值)的范围内。

[0220] 图21示出了概述根据本公开的实施例的方法(2100)的流程图。方法(2100)可用于发信号通知指示合并候选的最大数目的各种语法元素,例如合并MVP候选的最大数目、几何合并模式合并候选的最大数目、基于子块的合并MVP候选的最大数目、IBC合并BVP候选的最大数目等。在各种实施例中,方法(2100)由处理电路执行,诸如,终端设备(210)、(220)、(230)和(240)中的处理电路,执行视频编码器(303)的功能的处理电路,执行视频解码器(310)的功能的处理电路,执行视频解码器(410)的功能的处理电路,执行视频编码器(503)的功能的处理电路等等。在一些实施例中,方法(2100)以软件指令实现,因此当处理电路执行软件指令时,处理电路执行方法(2100)。该方法始于(S2101)并进行到(S2110)。

[0221] 在(S2110),从已编码视频码流中解码出第一语法元素,第一语法元素在第一编解码级别中用信号通知。所述第一语法元素指示合并运动矢量预测MVP候选的最大数目。所述第一编解码级别高于图片参数集PPS级别。示例中,第一编解码级别是序列级别。

[0222] 在(S2120),基于所述第一语法元素确定所述合并MVP候选的所述最大数目。

[0223] 在(S2130),至少基于所述合并MVP候选的所述最大数目,重建与所述第一编解码级别相关联的编码块。方法(2100)进行到(S2199),并终止。

[0224] 方法(2100)可以被适当地修改。方法(2100)中的步骤可以被修改和/或省略。可以增加额外的步骤。可以使用任何合适的实现顺序。

[0225] 在一些示例中,可以发信号通知或有条件地发信号通知诸如第二语法元素、第三语法元素和第四语法元素中的一个或多个的附加语法元素。因此,可基于第二语法元素确定几何合并模式合并候选的最大数目,可基于第三语法元素确定基于子块的合并MVP候选的最大数目,并且可基于第四语法元素确定IBC合并BVP候选的最大数目。

[0226] 本公开中的实施例可以单独使用或以任何顺序组合使用。此外,方法(或实施例)、编码器和解码器中的每一者可以由处理电路(例如,一个或多个处理器或一个或多个集成电路)实现。在一个示例中,一个或多个处理器执行存储在非易失性计算机可读介质中的程序。如上所述,本公开中的方法(或实施例)、编码器和解码器可以增加编解码效率和/或减少信令开销。

[0227] 上述技术可以通过计算机可读指令实现为计算机软件,并且物理地存储在一个或多个计算机可读介质中。例如,图22示出了计算机系统(2200),其适于实现所公开主题的某些实施例。

[0228] 所述计算机软件可通过任何合适的机器代码或计算机语言进行编码,通过汇编、编译、链接等机制创建包括指令的代码,所述指令可由一个或多个计算机中央处理单元(CPU),图形处理单元(GPU)等直接执行或通过译码、微代码等方式执行。

[0229] 所述指令可以在各种类型的计算机或其组件上执行,包括例如个人计算机、平板电脑、服务器、智能手机、游戏设备、物联网设备等。

[0230] 图22所示的用于计算机系统(2200)的组件本质上是示例性的,并不用于对实现本申请实施例的计算机软件的使用范围或功能进行任何限制。也不应将组件的配置解释为与

计算机系统 (2200) 的示例性实施例中所示的任一组件或其组合具有任何依赖性 or 要求。

[0231] 计算机系统 (2200) 可以包括某些人机界面输入设备。这种人机界面输入设备可以通过触觉输入 (如: 键盘输入、滑动、数据手套移动)、音频输入 (如: 声音、掌声)、视觉输入 (如: 手势)、嗅觉输入 (未示出), 对一个或多个人类用户的输入做出响应。所述人机界面设备还可用于捕获某些媒体, 气与人类有意识的输入不必直接相关, 如音频 (例如: 语音、音乐、环境声音)、图像 (例如: 扫描图像、从静止影像相机获得的摄影图像)、视频 (例如二维视频、包括立体视频的三维视频)。

[0232] 人机界面输入设备可包括以下中的一个或多个 (仅绘出其中一个): 键盘 (2201)、鼠标 (2202)、触控板 (2203)、触摸屏 (2210)、数据手套 (未示出)、操纵杆 (2205)、麦克风 (2206)、扫描仪 (2207)、照相机 (2208)。

[0233] 计算机系统 (2200) 还可以包括某些人机界面输出设备。这种人机界面输出设备可以通过例如触觉输出、声音、光和嗅觉/味觉来刺激一个或多个人类用户的感受。这样的人机界面输出设备可包括触觉输出设备 (例如通过触摸屏 (2210)、数据手套 (未示出) 或操纵杆 (2205) 的触觉反馈, 但也可以有不用作输入设备的触觉反馈设备)、音频输出设备 (例如, 扬声器 (2209)、耳机 (未示出))、视觉输出设备 (例如, 包括阴极射线管屏幕、液晶屏幕、等离子屏幕、有机发光二极管屏的屏幕 (2210), 其中每一个都具有或没有触摸屏输入功能、每一个都具有或没有触觉反馈功能——其中一些可通过诸如立体画面输出的手段输出二维视觉输出或三维以上的输出; 虚拟现实眼镜 (未示出)、全息显示器和放烟箱 (未示出)) 以及打印机 (未示出)。

[0234] 计算机系统 (2200) 还可以包括人可访问的存储设备及其相关介质, 如包括具有 CD/DVD 的高密度只读/可重写式光盘 (CD/DVD ROM/RW) (2220) 或类似介质 (2221) 的光学介质、拇指驱动器 (2222)、可移动硬盘驱动器或固体状态驱动器 (2223), 诸如磁带和软盘 (未示出) 的传统磁介质, 诸如安全软件保护器 (未示出) 等的基于 ROM/ASIC/PLD 的专用设备, 等等。

[0235] 本领域技术人员还应当理解, 结合所公开的主题使用的术语“计算机可读介质”不包括传输介质、载波或其它瞬时信号。

[0236] 计算机系统 (2200) 还可以包括通往一个或多个通信网络的接口。例如, 网络可以是有线的、无线的、光学的。网络还可为局域网、广域网、城域网、车载网络和工业网络、实时网络、延迟容忍网络等等。网络还包括以太网、无线局域网、蜂窝网络 (GSM、3G、4G、5G、LTE 等) 等局域网、电视有线或无线广域数字网络 (包括有线电视、卫星电视、和地面广播电视)、车载和工业网络 (包括 CANBus) 等等。某些网络通常需要外部网络接口适配器, 用于连接到某些通用数据端口或外围总线 (2249) (例如, 计算机系统 (2200) 的 USB 端口); 其它系统通常通过连接到如下所述的系统总线集成到计算机系统 (2200) 的核心 (例如, 以太网接口集成到 PC 计算机系统或蜂窝网络接口集成到智能电话计算机系统)。通过使用这些网络中的任何一个, 计算机系统 (2200) 可以与其它实体进行通信。所述通信可以是单向的, 仅用于接收 (例如, 无线电视), 单向的仅用于发送 (例如 CAN 总线到某些 CAN 总线设备), 或双向的, 例如通过局域或广域数字网络到其它计算机系统。上述的每个网络和网络接口可使用某些协议和协议栈。

[0237] 上述的人机界面设备、人可访问的存储设备以及网络接口可以连接到计算机系统

(2200)的核心(2240)。

[0238] 核心(2240)可包括一个或多个中央处理单元(CPU)(2241)、图形处理单元(GPU)(2242)、以现场可编程门阵列(FPGA)(2243)形式的专用可编程处理单元、用于特定任务的硬件加速器(2244)等。这些设备以及只读存储器(ROM)(2245)、随机存取存储器(2246)、内部大容量存储器(例如内部非用户可存取硬盘驱动器、固态硬盘等)(2247)等可通过系统总线(2248)进行连接。在某些计算机系统中,可以以一个或多个物理插头的形式访问系统总线(2248),以便可通过额外的中央处理单元、图形处理单元等进行扩展。外围装置可直接附接到核心的系统总线(2248),或通过外围总线(2249)进行连接。外围总线的体系结构包括外部控制器接口PCI、通用串行总线USB等。

[0239] CPU(2241)、GPU(2242)、FPGA(2243)和加速器(2244)可以执行某些指令,这些指令组合起来可以构成上述计算机代码。该计算机代码可以存储在ROM(2245)或RAM(2246)中。过渡数据也可以存储在RAM(2246)中,而永久数据可以存储在例如内部大容量存储器(2247)中。通过使用高速缓冲存储器可实现对任何存储器设备的快速存储和检索,高速缓冲存储器可与一个或多个CPU(2241)、GPU(2242)、大容量存储器(2247)、ROM(2245)、RAM(2246)等紧密关联。

[0240] 所述计算机可读介质上可具有计算机代码,用于执行各种计算机实现的操作。介质和计算机代码可以是为本申请的目的而特别设计和构造的,也可以是计算机软件领域的技术人员所熟知和可用的介质和代码。

[0241] 作为实施例而非限制,具有体系结构(2200)的计算机系统,特别是核心(2240),可以作为处理器(包括CPU、GPU、FPGA、加速器等)提供执行包含在一个或多个有形的计算机可读介质中的软件的功能。这种计算机可读介质可以是与上述的用户可访问的大容量存储器相关联的介质,以及具有非易失性的核心(2240)的特定存储器,例如核心内部大容量存储器(2247)或ROM(2245)。实现本申请的各种实施例的软件可以存储在这种设备中并且由核心(2240)执行。根据特定需要,计算机可读介质可包括一个或一个以上存储设备或芯片。该软件可以使得核心(2240)特别是其中的处理器(包括CPU、GPU、FPGA等)执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分,包括定义存储在RAM(2246)中的数据结构以及根据软件定义的过程来修改这种数据结构。另外或作为替代,计算机系统可以提供逻辑硬连线或以其它方式包含在电路(例如,加速器(2244))中的功能,该电路可以代替软件或与软件一起运行以执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分。在适当的情况下,对软件的引用可以包括逻辑,反之亦然。在适当的情况下,对计算机可读介质的引用可包括存储执行软件的电路(如集成电路(IC)),包含执行逻辑的电路,或两者兼备。本申请包括任何合适的硬件和软件组合。

[0242] 附录A:首字母缩略词

[0243] JEM:联合开发模型(joint exploration model)

[0244] VVC:通用视频编码(versatile video coding)

[0245] BMS:基准集合(benchmark set)

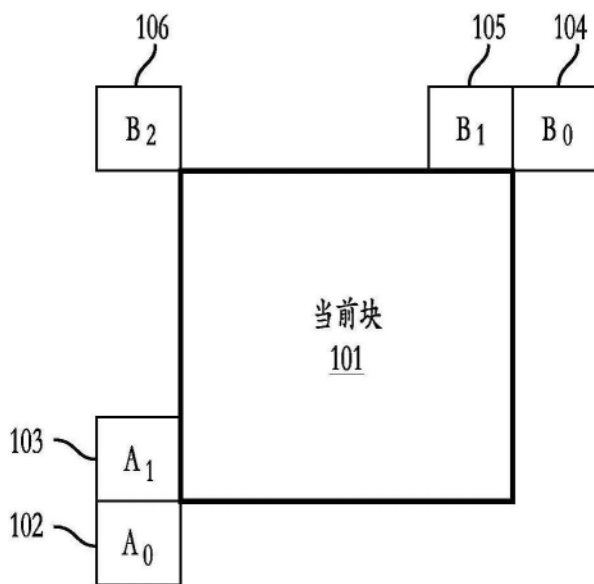
[0246] MV:运动矢量(Motion Vector)

[0247] HEVC:高效视频编码(High Efficiency Video Coding)

[0248] SEI:辅助增强信息(Supplementary Enhancement Information)

- [0249] VUI:视频可用性信息 (Video Usability Information)
- [0250] GOPs:图片群组 (Groups of Pictures)
- [0251] TUs:变换单元 (Transform Units)
- [0252] PUs:预测单元 (Prediction Units)
- [0253] CTUs:编码树单元 (Coding Tree Units)
- [0254] CTBs:编码树块 (Coding Tree Blocks)
- [0255] PBs:预测块 (Prediction Blocks)
- [0256] HRD:假想参考解码器 (Hypothetical Reference Decoder)
- [0257] SNR:信噪比 (Signal Noise Ratio)
- [0258] CPUs:中央处理单元 (Central Processing Units)
- [0259] GPUs:图形处理单元 (Graphics Processing Units)
- [0260] CRT:阴极射线管 (Cathode Ray Tube)
- [0261] LCD:液晶显示 (Liquid-Crystal Display)
- [0262] OLED:有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode)
- [0263] CD:光盘 (Compact Disc)
- [0264] DVD:数字化视频光盘 (Digital Video Disc)
- [0265] ROM:只读存储器 (Read-Only Memory)
- [0266] RAM:随机存取存储器 (Random Access Memory)
- [0267] ASIC:专用集成电路 (Application-Specific Integrated Circuit)
- [0268] PLD:可编程逻辑设备 (Programmable Logic Device)
- [0269] LAN:局域网 (Local Area Network)
- [0270] GSM:全球移动通信系统 (Global System for Mobile communications)
- [0271] LTE:长期演进 (Long-Term Evolution)
- [0272] CANBus:控制器局域网络总线 (Controller Area Network Bus)
- [0273] USB:通用串行总线 (Universal Serial Bus)
- [0274] PCI:外围设备互连 (Peripheral Component Interconnect)
- [0275] FPGA:现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Areas)
- [0276] SSD:固态驱动器 (solid-state drive)
- [0277] IC:集成电路 (Integrated Circuit)
- [0278] CU:编码单元 (Coding Unit)

[0279] 虽然本申请已对多个示例性实施例进行了描述,但实施例的各种变更、排列和各种等同替换均属于本申请的范围内。因此应理解,本领域技术人员能够设计多种系统和方法,所述系统和方法虽然未在本文中明确示出或描述,但其体现了本申请的原则,因此属于本申请的精神和范围之内。



(相关技术)

图1

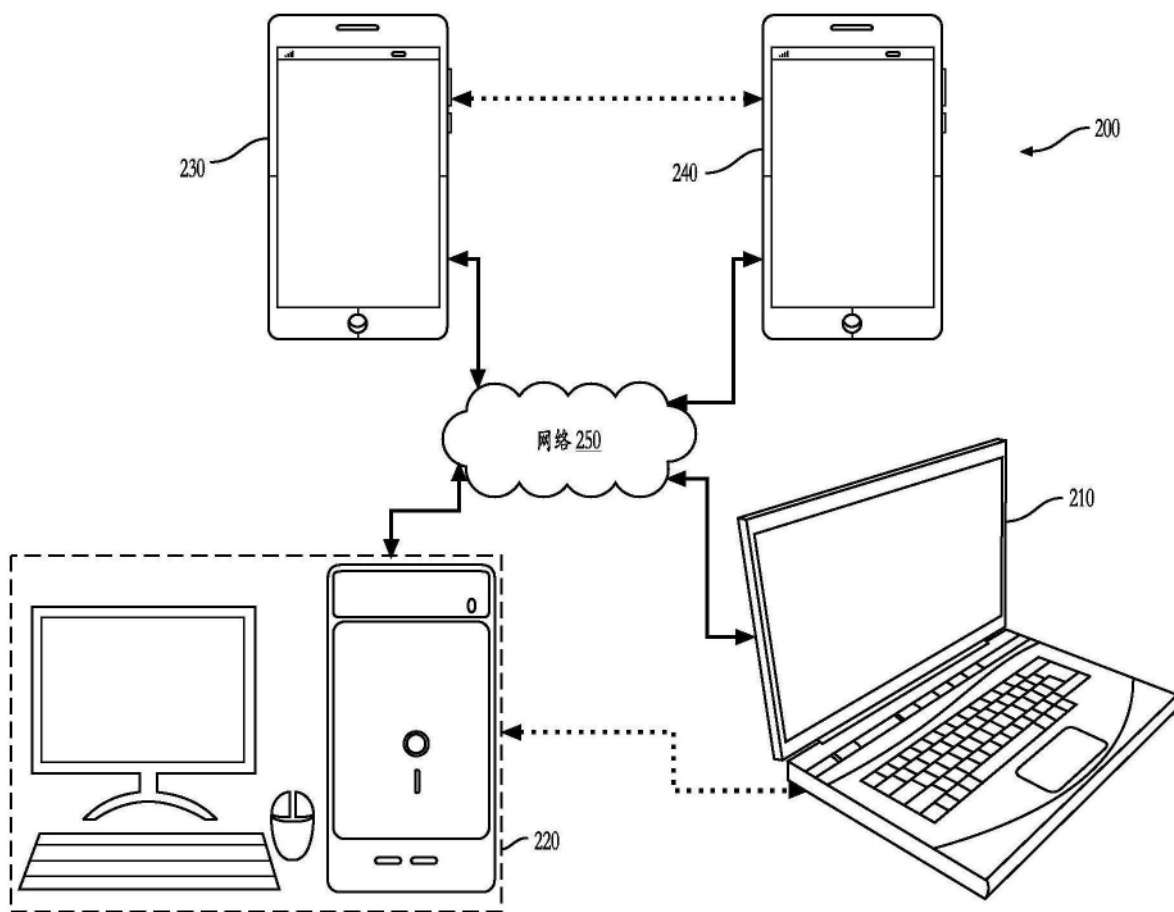


图2

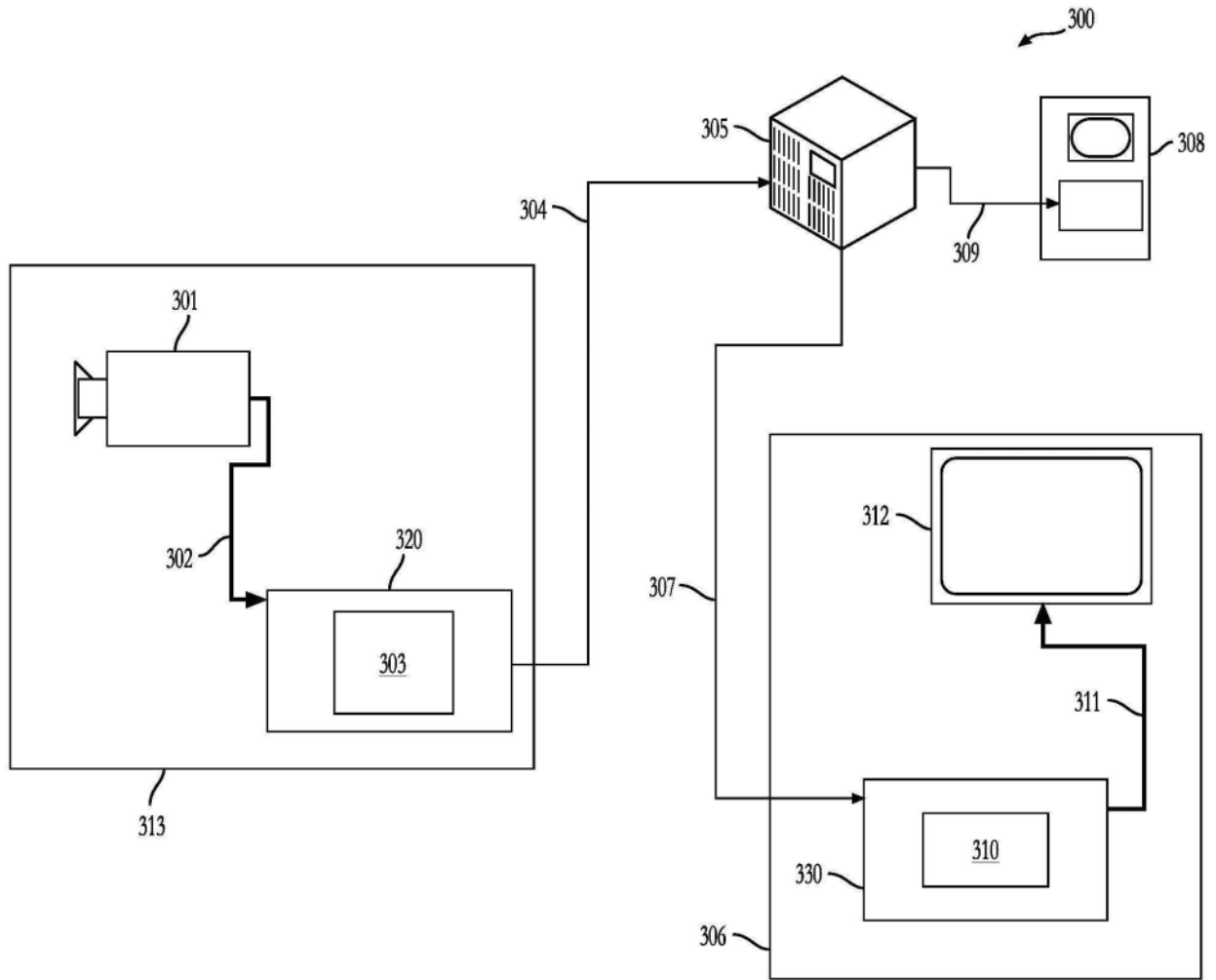


图3

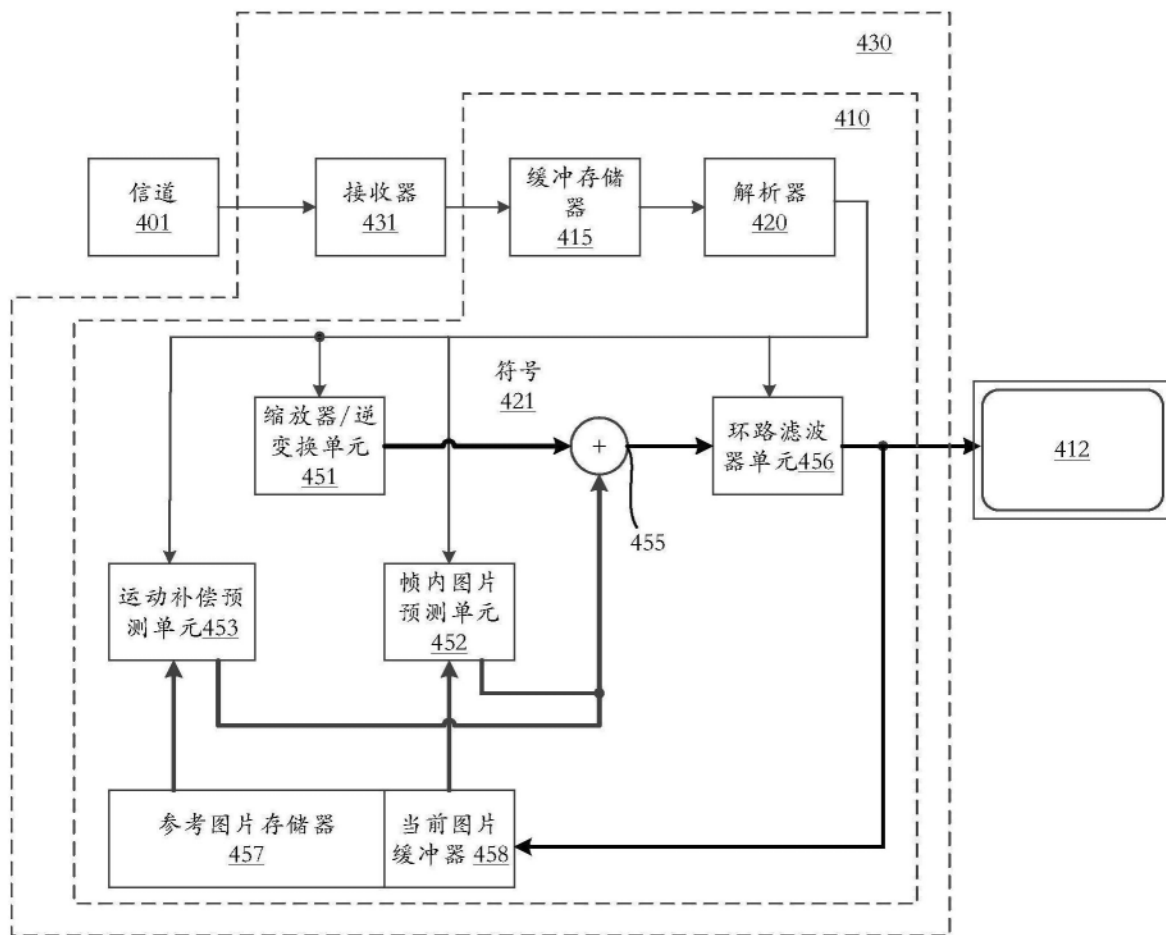


图4

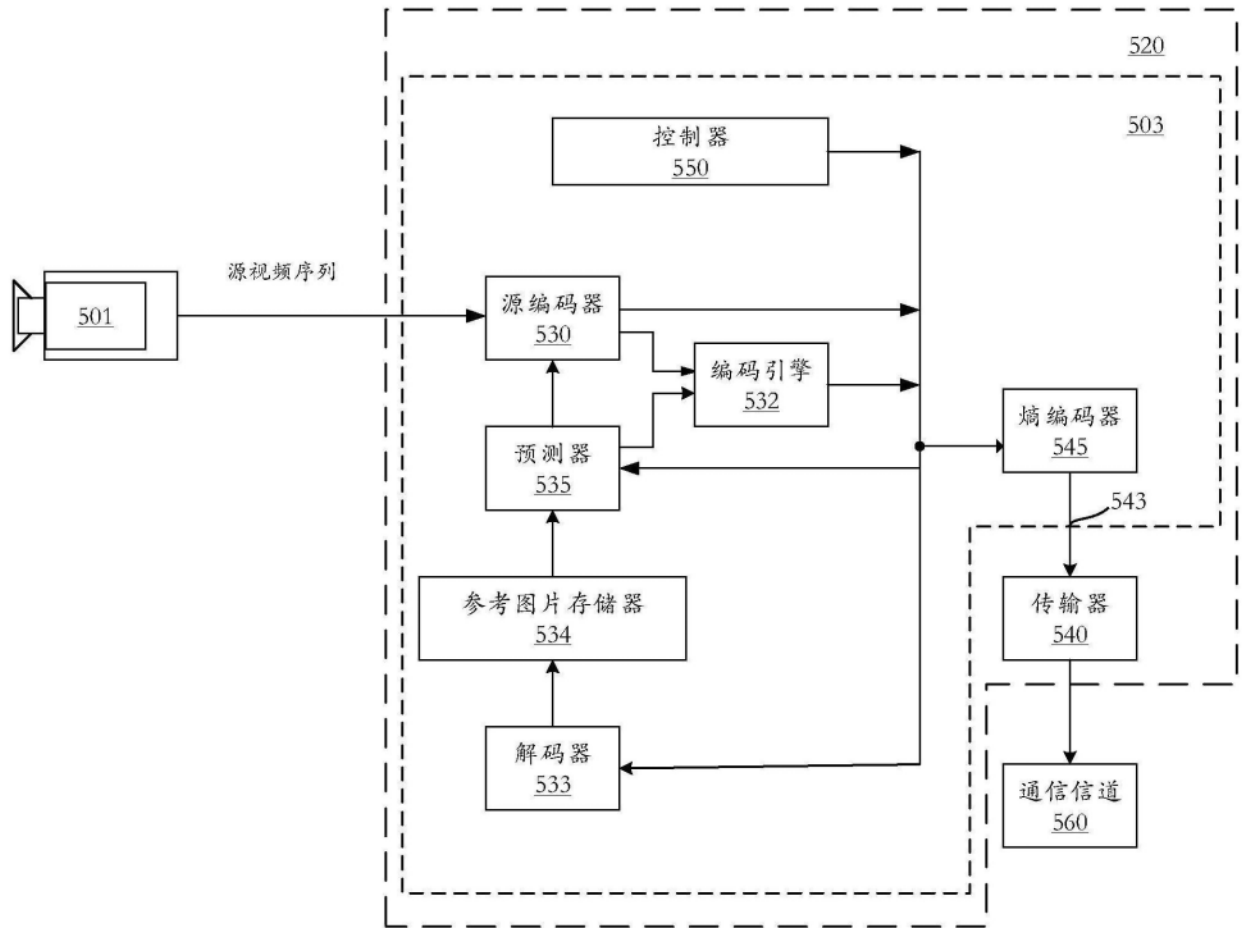


图5

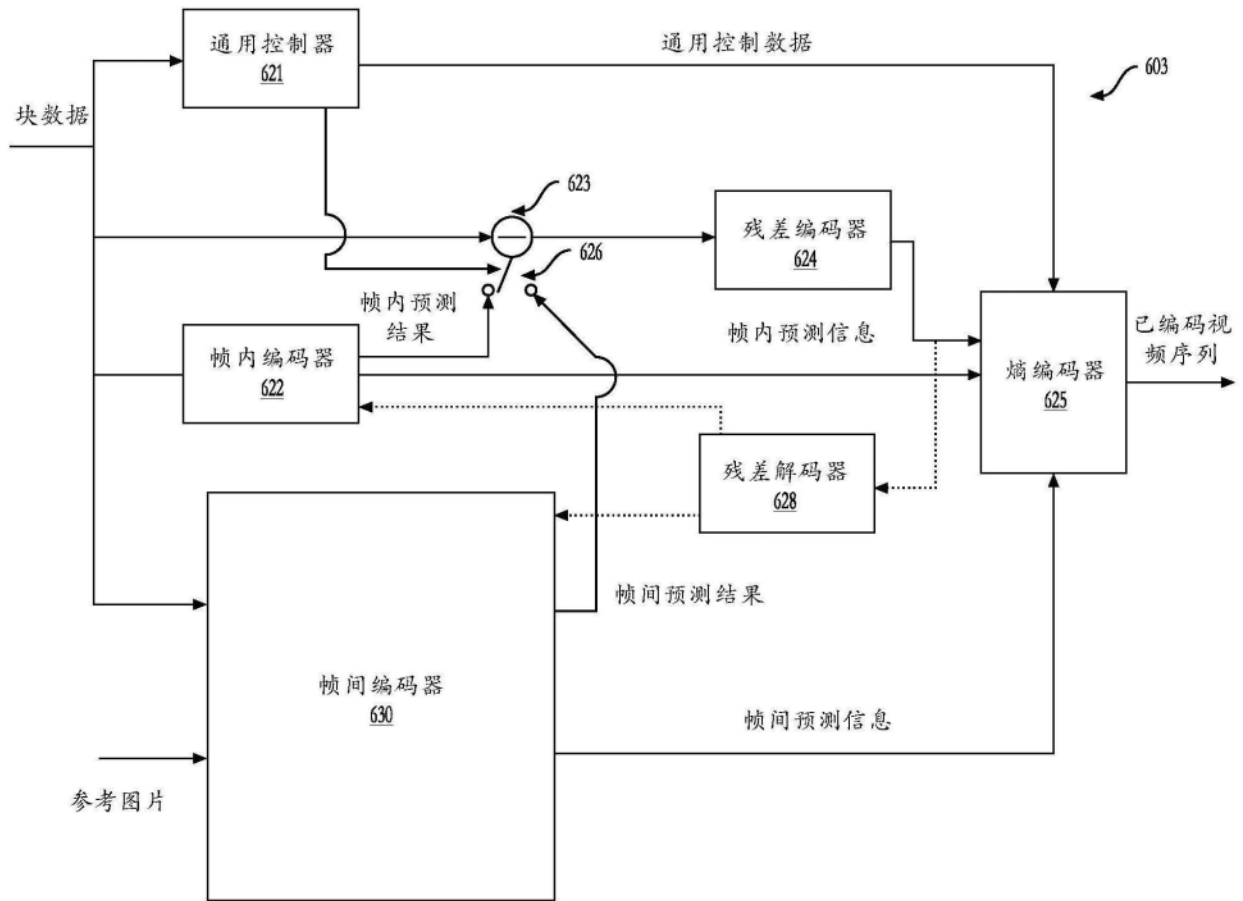


图6

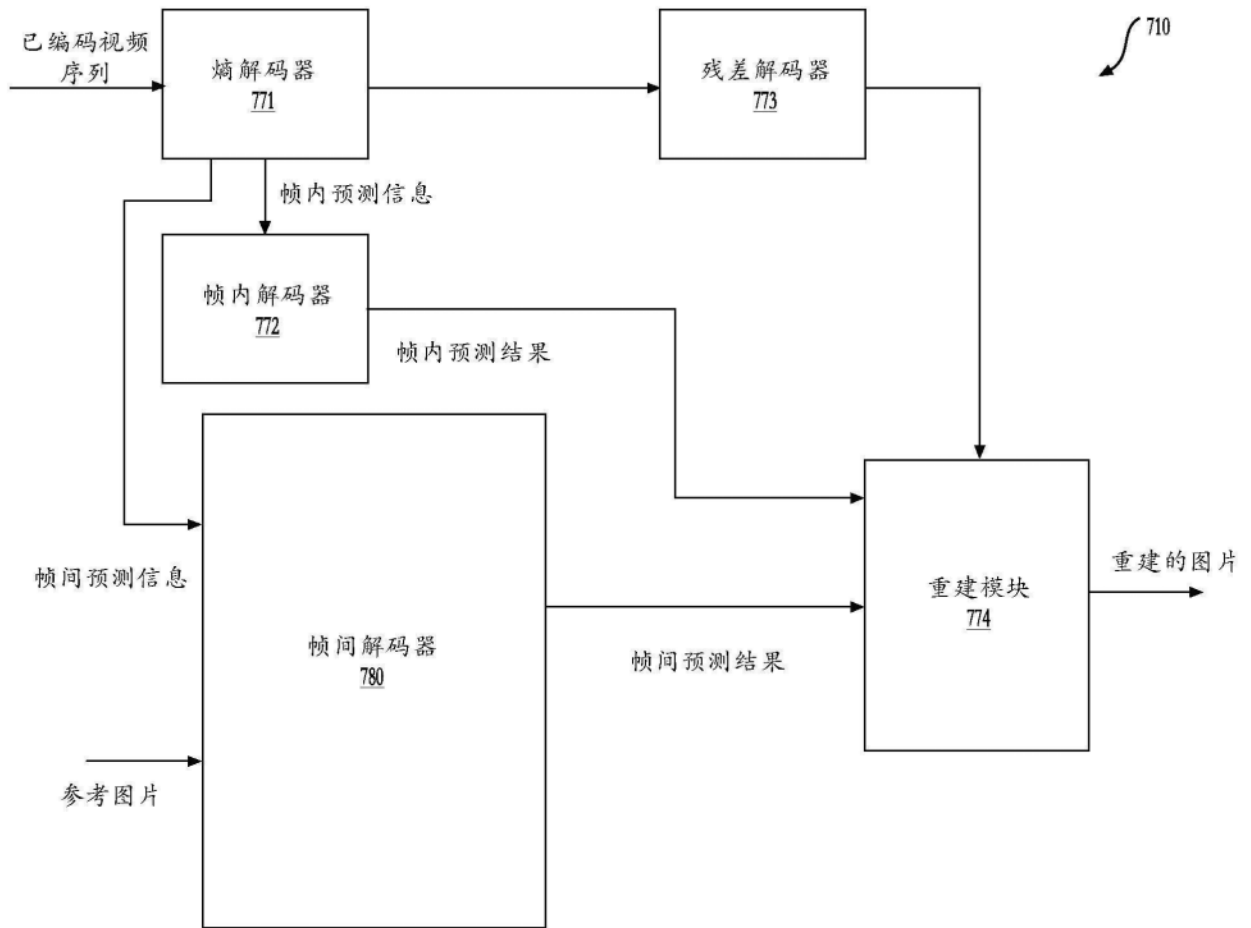


图7

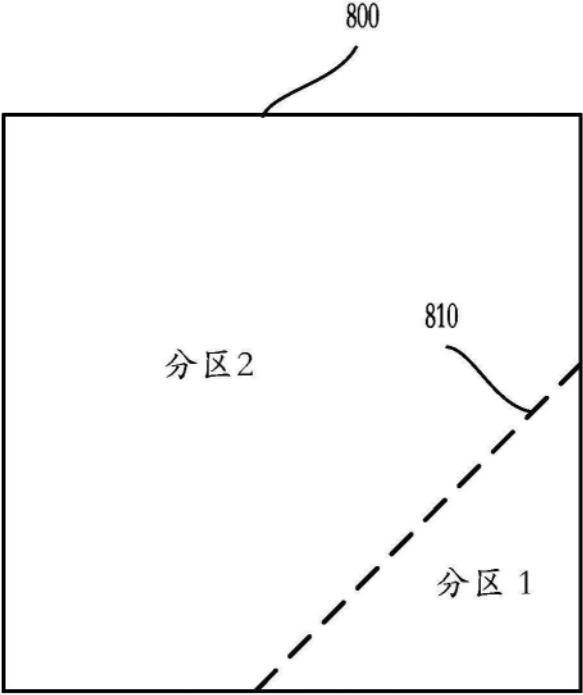


图8

pic_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
constant_slice_header_params_enabled_flag	u(1)
if(constant_slice_header_params_enabled_flag) {	
...	
pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1	ue(v)
...	
}	
...	
}	

图9

picture_header_rbsp() {	描述符
...	
if(!pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)	
pic_six_minus_max_num_merge_cand	uc(v)
...	
}	

图10

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
...	
}	

图11

pic_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
constant_slice_header_params_enabled_flag	u(1)
if(constant_slice_header_params_enabled_flag) {	
...	
pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1	uc(v)
}	
...	
}	

图12

picture_header_rbsp() {	描述符
...	
if(sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 && !pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
...	
}	

图13

picture_header_rbsp() {	描述符
...	
if(sps_affine_enabled_flag)	
pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	

图14

picture_header_rbsp() {	描述符
...	
if (sps_ibc_enabled_flag)	
pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
...	
}	

图15

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
...	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
...	
}	

图16

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
	...	
1710	sps_affine_enabled_flag	u(1)
	if(sps_affine_enabled_flag) {	
	five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
	...	
	}	
	...	
1711	sps_ibc_enabled_flag	u(1)
	if (sps_ibc_enabled_flag)	
	six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
	...	
1712	sps_geo_enabled_flag	u(1)
	if (sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3)	
	max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
	}	
	...	
	}	

图17

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
sps_ibc_enabled_flag	u(1)
if (sps_ibc_enabled_flag)	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
....	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
if (sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3)	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
}	
...	
}	

图18A

	picture_header_rbsp() {	描述符
	...	
1810	if (sps_affine_enabled_flag) {	
	five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
	...	
	}	

图18B

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
sps_affine_enabled_flag	u(1)
if(sps_affine_enabled_flag) {	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	
...	
sps_ibc_enabled_flag	u(1)
if(sps_ibc_enabled_flag)	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
....	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
if(sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3)	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
}	
...	
}	

图19A

picture_header_rbsp() {	描述符
...	
pic_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
...	
}	

图19B

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
sps_affine_enabled_flag	u(1)
if(sps_affine_enabled_flag) {	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	
...	
sps_ibc_enabled_flag	u(1)
if(sps_ibc_enabled_flag)	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present_flag	u(1)
if(six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present_flag)	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
....	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
if(sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3)	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
}	
...	
}	

2010

图20

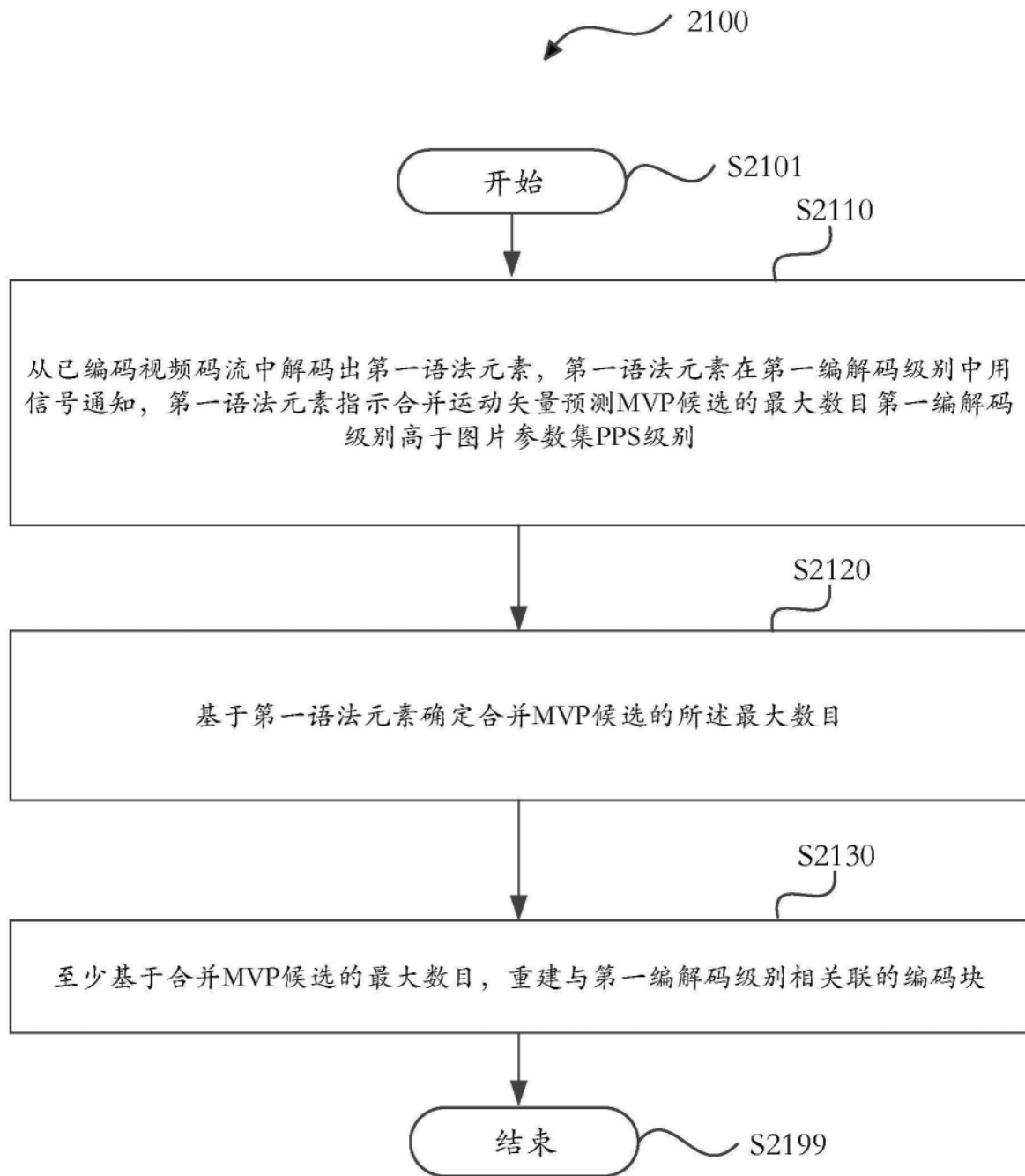


图21

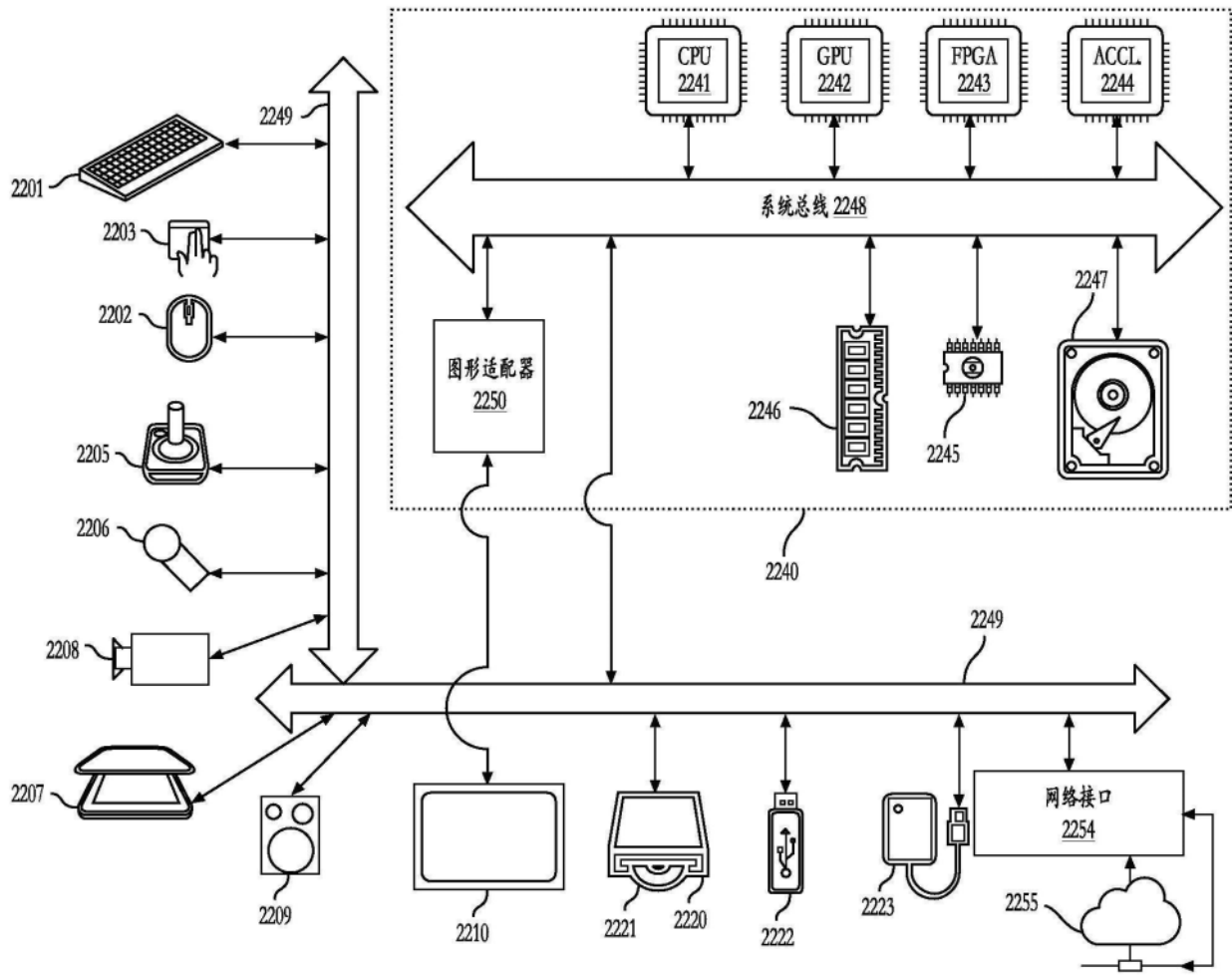


图22