



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114846802 B

(45) 授权公告日 2025.06.17

(21) 申请号 202080087362.2

(22) 申请日 2020.12.23

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114846802 A

(43) 申请公布日 2022.08.02

(30) 优先权数据  
62/953,035 2019.12.23 US  
17/130,759 2020.12.22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.06.15

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2020/066838 2020.12.23

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/133909 EN 2021.07.01

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 M·Z·科班 V·谢廖金  
A·K·瑞玛苏布雷蒙尼安  
M·卡切夫维茨

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

专利代理师 戴开良

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

(56) 对比文件  
CN 104272746 A, 2015.01.07  
CN 1820494 A, 2006.08.16

审查员 李雁

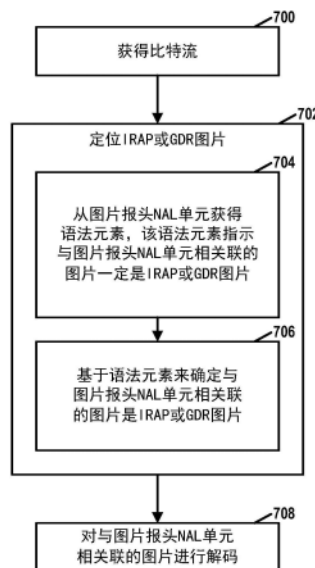
权利要求书4页 说明书35页 附图6页

(54) 发明名称

视频译码中的图片报头帧内随机访问图片和渐进解码器刷新信令

(57) 摘要

处理视频数据的方法包括:获得比特流并且在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片。定位IRAP或GDR图片可以包括:从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素,该语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素。



1. 一种处理视频数据的方法,所述方法包括:  
获得包括所述视频数据的经编码的的图片的集合的比特流;以及  
在所述比特流中的所述经编码的图片中定位帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中,定位所述IRAP或GDR图片包括:  
从所述比特流中的图片报头网络抽象层 (NAL) 单元获得语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片;以及  
基于所述语法元素来确定与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是IRAP或GDR图片,其中:  
所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片的所有切片的语法元素,并且  
与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片位于经编码的的图片的所述集合中。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述语法元素是第一语法元素,所述方法还包括:  
基于所述第一语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是IRAP或GDR图片来从所述图片报头NAL单元获得第二语法元素,所述第二语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是否是GDR图片。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:对与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片进行解码。
4. 一种对视频数据进行编码的方法,所述方法包括:  
针对所述视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及  
在包括所述经编码的的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元,其中,所述图片报头NAL单元包括语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中:  
所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片的所有切片的语法元素,并且  
与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片位于经编码的的图片的所述集合中。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述方法还包括:基于所述图片是IRAP或GDR图片来在所述图片报头NAL单元中包括指示所述图片是否是GDR图片的第二语法元素。
6. 一种用于处理视频数据的设备,所述设备包括:  
存储器,其被配置为存储所述视频数据的经编码的图片;以及  
在电路中实现的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:  
在比特流中的所述经编码的图片中定位帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中,所述一个或多个处理器被配置为使得作为定位所述IRAP或GDR图片的一部分,所述一个或多个处理器进行以下操作:  
从所述比特流中的图片报头网络抽象层 (NAL) 单元获得语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片;以及  
基于所述语法元素来确定与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是IRAP或GDR图片,其中:

所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片的所有切片的语法元素,并且

与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片位于经编码的圖片的集合中。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中,所述语法元素是第一语法元素,所述一个或多个处理器还被配置为:

基于所述第一语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是IRAP或GDR图片来从所述图片报头NAL单元获得第二语法元素,所述第二语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是否是GDR图片。

8. 根据权利要求6所述的设备,其中,所述一个或多个处理器还被配置为:对与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片进行解码。

9. 一种用于对视频数据进行编码的设备,所述设备包括:

存储器,其被配置为存储所述视频数据;以及

在电路中实现的一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为:

针对所述视频数据的图片集合生成经编码的圖片;以及

在包括所述经编码的圖片的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,所述图片报头NAL单元包括语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的圖片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中:

所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片的所有切片的语法元素,并且

与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片位于经编码的圖片的所述集合中。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中,所述一个或多个处理器还被配置为:基于所述图片是IRAP或GDR图片来在所述图片报头NAL单元中包括指示所述图片是否是GDR图片的第二语法元素。

11. 一种用于处理视频数据的设备,所述设备包括:

用于获取包括所述视频数据的经编码的圖片的集合的比特流的单元;以及

用于在所述比特流中的所述经编码的圖片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片的单元,其中,所述用于定位所述IRAP或GDR图片的单元包括:

用于从所述比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素的单元,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的圖片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片;以及

用于基于所述语法元素来确定与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是IRAP或GDR图片的单元,其中:

所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片的所有切片的语法元素,并且

与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片位于经编码的圖片的所述集合中。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述语法元素是第一语法元素,所述设备还包括:

用于基于所述第一语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片是IRAP或GDR图片来从所述图片报头NAL单元获得第二语法元素的单元,所述第二语法元素指示与所

述图片报头NAL单元相关联的所述图片是否是GDR图片。

13. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述设备还包括:用于对与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片进行解码的单元。

14. 一种用于对视频数据进行编码的设备,所述设备包括:

用于针对所述视频数据的图片集合生成经编码的圖片的单元;以及

用于在包括所述经编码的圖片的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元的单元,其中,所述图片报头NAL单元包括语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的圖片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中:

所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片的所有切片的语法元素,并且

与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片位于经编码的圖片的所述集合中。

15. 根据权利要求14所述的设备,其中,所述设备还包括:用于基于所述圖片是IRAP或GDR图片来在所述图片报头NAL单元中包括指示所述圖片是否是GDR图片的第二语法元素的单元。

16. 一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,所述指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:

获得包括视频数据的经编码的圖片的集合的比特流;以及

在所述比特流中的所述经编码的圖片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,所述使得所述一个或多个处理器定位所述IRAP或GDR图片的指令包括在被执行时使得所述一个或多个处理器进行以下操作的指令:

从所述比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的圖片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片;以及

基于所述语法元素来确定与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片是IRAP或GDR图片,其中:

所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片的所有切片的语法元素,并且

与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片位于经编码的圖片的所述集合中。

17. 根据权利要求16所述的计算机可读存储介质,其中,所述语法元素是第一语法元素,所述指令还使得所述一个或多个处理器进行以下操作:

基于所述第一语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片是IRAP或GDR图片来从所述图片报头NAL单元获得第二语法元素,所述第二语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片是否是GDR图片。

18. 根据权利要求16所述的计算机可读存储介质,其中,所述指令在被执行时还使得所述一个或多个处理器进行以下操作:对与所述图片报头NAL单元相关联的所述圖片进行解码。

19. 一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,所述指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:

针对视频数据的圖片集合生成经编码的圖片;以及

在包括所述经编码的图像的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元,其中,所述图片报头NAL单元包括语法元素,所述语法元素指示与所述图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中:

所述图片报头NAL单元包含应用于与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片的所有切片的语法元素,并且

与所述图片报头NAL单元相关联的所述图片位于经编码的图像的所述集合中。

20. 根据权利要求19所述的计算机可读存储介质,其中,所述指令在被执行时还使得所述一个或多个处理器进行以下操作:基于所述图片是IRAP或GDR图片来在所述图片报头NAL单元中包括指示所述图片是否是GDR图片的第二语法元素。

## 视频译码中的图片报头帧内随机访问图片和渐进解码器刷新 信令

[0001] 本申请要求享有于2020年12月22日递交的美国申请No.17/130,759的优先权,该申请要求享有于2019年12月23日递交的美国临时专利申请62/953,035的权益,将上述申请中的每份申请的全部内容通过引用的方式并入。

### 技术领域

[0002] 本公开内容涉及视频编码和视频解码。

### 背景技术

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

[0004] 视频译码技术包括空间(图片内(intra-picture))预测和/或时间(图片间(inter-picture))预测以减少或去除在视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码,视频切片(例如,视频图片或视频图片的一部分)可以被划分为视频块,视频块还可以被称为译码树单元(CTU)、译码单元(CU)和/或译码节点。图片的帧内译码(I)的切片中的视频块是使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测来编码的。图片的帧间译码(P或B)的切片中的视频块可以使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测或者相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可以被称为帧,并且参考图片可以被称为参考帧。

### 发明内容

[0005] 通常,本公开内容描述与用于在视频译码中用信号通知帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片的技术相关的技术。例如,本公开内容描述其中视频编码器可以用信号通知图片报头网络抽象层(NAL)单元中的语法元素的技术。语法元素指示与图片报头相关联的图片一定是IRAP或GDR图片。该语法元素可以使得设备(比如包括视频解码器的设备)能够定位与IRAP或GDR图片相关联的图片报头,而无需在NAL单元流中搜索图片报头NAL单元。

[0006] 在一个示例中,本公开内容描述处理视频数据的方法,方法包括:获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图

片报头网络抽象层 (NAL) 单元获得语法元素, 语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片; 以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片, 其中: 图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素, 并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0007] 在另一示例中, 本公开内容描述对视频数据进行编码的方法, 方法包括: 针对视频数据的图片集合生成经编码的图片; 以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元, 其中, 图片报头NAL单元包括语法元素, 语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片, 其中: 图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素, 并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0008] 在另一示例中, 本公开内容描述用于处理视频数据的设备, 设备包括: 存储器, 其被配置为存储视频数据的经编码的图片; 以及在电路中实现的一个或多个处理器, 一个或多个处理器被配置为: 在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片, 其中, 一个或多个处理器被配置为使得作为定位IRAP或GDR图片的一部分, 一个或多个处理器进行以下操作: 从比特流中的图片报头网络抽象层 (NAL) 单元获得语法元素, 语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片; 以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片, 其中: 图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素, 并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0009] 在另一示例中, 本公开内容描述用于对视频数据进行编码的设备, 设备包括: 存储器, 其被配置为存储视频数据; 以及在电路中实现的一个或多个处理器, 一个或多个处理器被配置为: 针对视频数据的图片集合生成经编码的图片; 以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元, 其中, 图片报头NAL单元包括语法元素, 语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片, 其中: 图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素, 并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0010] 在另一示例中, 本公开内容描述处理视频数据的设备, 设备包括: 用于获得包括视频数据的经编码的图片的集合的比特流的单元; 以及用于在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片的单元, 其中, 用于定位IRAP或GDR图片的单元包括: 用于从比特流中的图片报头网络抽象层 (NAL) 单元获得语法元素的单元, 语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片; 以及用于基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片的单元, 其中: 图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素, 并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0011] 在另一示例中, 本公开内容描述对视频数据进行编码的设备, 设备包括: 用于针对视频数据的图片集合生成经编码的图片的单元; 以及用于在包括经编码的图片的比特流中

包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元的单元,其中,图片报头NAL单元包括语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0012] 在另一示例中,本公开内容描述具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:获得包括视频数据的经编码的图片的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中,使得一个或多个处理器定位IRAP或GDR图片的指令包括在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作的指令:从比特流中的图片报头网络抽象层 (NAL) 单元获得语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片;以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0013] 在另一示例中,本公开内容描述具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元,其中,图片报头NAL单元包括语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0014] 在附图和以下描述中阐述一个或多个示例的细节。根据说明书、附图和权利要求,其它特征、目的和优点将是显而易见的。

### 附图说明

[0015] 图1是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码和解码系统的框图。

[0016] 图2是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码器的框图。

[0017] 图3是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频解码器的框图。

[0018] 图4是示出用于对当前块进行编码的示例方法的流程图。

[0019] 图5是示出用于对视频数据的当前块进行解码的示例方法的流程图。

[0020] 图6是示出根据本公开内容的一种或多种技术的视频编码器的示例操作的流程图。

[0021] 图7是示出根据本公开内容的一种或多种技术的用于处理视频数据的示例操作的流程图。

### 具体实施方式

[0022] 在视频中的随机点处开始播放视频的能力是现代视频译码的重要特征。在通用视频译码 (VVC) 和其它视频译码标准中,可以通过将特定类型的图片编码为帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片来实现随机访问。在VVC中,可以基于包含IRAP和GDR

图片的经编码的切片的网络抽象层 (NAL) 单元的NAL单元类型,来识别IRAP和GDR图片。此外,在VVC中,图片与图片报头NAL单元相关联,该图片报头NAL单元是在比特流顺序中包含图片的经编码的切片的NAL单元之前用信号通知的。因此,当执行随机访问时,设备(例如,视频解码器)可以识别其NAL单元类型指示其中包含的经编码的切片属于IRAP或GDR图片的NAL单元。然后,设备必须在比特流中向后搜索以找到图片报头,使得设备可以对IRAP或GDR图片进行解码,或者向前搜索图片报头,以稍后进行解码。

[0023] 以这种方式向后搜索可能减慢执行随机访问的过程。本公开内容描述可以解决该问题的技术。在一个示例中,视频编码器可以针对视频数据的图片集合生成经编码的图片。在该示例中,视频编码器可以在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头NAL单元。图片报头NAL单元包括语法元素,该语法元素指示与该图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或渐进解码器刷新 (GDR) 图片。由于该语法元素,执行随机访问的设备可以直接将图片报头NAL单元识别为与IRAP或GDR图片相关联,而无需在比特流中向后搜索以找到该图片报头NAL单元。

[0024] 图1是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码和解码系统100的框图。本公开内容的技术通常涉及对视频数据进行译码(编码和/或解码)。通常,视频数据包括用于处理视频的任何数据。因此,视频数据可以包括原始的未经编码的视频、经编码的视频、经解码(例如,经重构)的视频、以及视频元数据(例如,信令数据)。

[0025] 如图1中所示,在该示例中,系统100包括源设备102,源设备102提供要被目的地设备116解码和显示的经编码的视频数据。特别是,源设备102经由计算机可读介质110来将视频数据提供给目的地设备116。源设备102和目的地设备116可以包括各种各样的设备中的任何设备,包括台式计算机、笔记本计算机(即,膝上型计算机)、平板计算机、机顶盒、比如智能电话之类的电话手机、电视机、相机、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输设备等。在一些情况下,源设备102和目的地设备116可以被配备用于无线通信,并且因此可以被称为无线通信设备。

[0026] 在图1的示例中,源设备102包括视频源104、存储器106、视频编码器200以及输出接口108。目的地设备116包括输入接口122、视频解码器300、存储器120以及显示设备118。根据本公开内容,源设备102的视频编码器200和目的地设备116的视频解码器300可以被配置为应用与用于在视频译码中用信号通知帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码刷新 (GDR) 图片的技术相关的技术。因此,源设备102表示视频编码设备的示例,而目的地设备116表示视频解码设备的示例。在其它示例中,源设备和目的地设备可以包括其它组件或布置。例如,源设备102可以从比如外部相机之类的外部视频源接收视频数据。同样,目的地设备116可以与外部显示设备对接,而不是包括集成的显示设备。

[0027] 如图1中所示的系统100仅是一个示例。通常,任何数字视频编码和/或解码设备可以执行与用于在视频译码中用信号通知IRAP或GDR图片的技术相关的技术。源设备102和目的地设备116仅是这样的译码设备的示例,其中,源设备102生成经编码的视频数据以用于传输给目的地设备116。本公开内容将“译码”设备称为执行对数据的译码(例如,编码和/或解码)的设备。因此,视频编码器200和视频解码器300表示译码设备的示例,特别是,分别表示视频编码器和视频解码器。在一些示例中,源设备102和目的地设备116可以以基本上对称的方式进行操作,使得源设备102和目的地设备116中的每者都包括视频编码和解码组

件。因此,系统100可以支持在源设备102和目的地设备116之间的单向或双向视频传输,例如,以用于视频流式传输、视频回放、视频广播或视频电话。

[0028] 通常,视频源104表示视频数据(即,原始的未经编码的视频数据)的源,并且将视频数据的顺序的一系列图片(还被称为“帧”)提供给视频编码器200,视频编码器200对用于图片的数据进行编码。源设备102的视频源104可以包括视频捕获设备,比如摄像机、包含先前捕获的原始视频的视频存档单元、和/或用于从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口。作为另外的替代方式,视频源104可以生成基于计算机图形的数据作为源视频,或者生成实时视频、存档视频和计算机生成的视频的组合。在每种情况下,视频编码器200可以对被捕获的、预捕获的或计算机生成的视频数据进行编码。视频编码器200可以将图片从所接收的次序(有时被称为“显示次序”)重新排列为用于译码的译码次序。视频编码器200可以生成包括经编码的视频数据的比特流。然后,源设备102可以经由输出接口108将经编码的视频数据输出到计算机可读介质110上,以由例如目的地设备116的输入接口122接收和/或取回。

[0029] 源设备102的存储器106和目的地设备116的存储器120表示通用存储器。在一些示例中,存储器106、120可以存储原始视频数据,例如,来自视频源104的原始视频以及来自视频解码器300的原始的经解码的视频数据。另外或替代地,存储器106、120可以存储可由例如视频编码器200和视频解码器300分别执行的软件指令。尽管存储器106和存储器120在该示例中是与视频编码器200和视频解码器300分开地显示的,但是应当理解的是,视频编码器200和视频解码器300也可以包括用于在功能上类似或等效目的的内部存储器。此外,存储器106、120可以存储经编码的视频数据,例如,来自视频编码器200地输出以及到视频解码器300的输入。在一些示例中,存储器106、120的各部分可以被分配为一个或多个视频缓冲器,例如,以存储原始的经解码和/或经编码的视频数据。

[0030] 计算机可读介质110可以表示能够将经编码的视频数据从源设备102传送到目的地设备116的任何类型的介质或设备。在一个示例中,计算机可读介质110表示通信介质,通信介质使得源设备102能够例如经由射频网络或基于计算机的网络向目的地设备116实时地直接发送经编码的视频数据。根据比如无线通信协议之类的通信标准,输出接口108可以来对包括经编码的视频数据的传输信号进行调制,并且输入接口122可以对所接收的传输信号进行解调。通信介质可以包括任何无线或有线通信介质,比如射频(RF)频谱或一条或多条物理传输线。通信介质可以形成比如以下各项的基于分组的网络的一部分:局域网、广域网、或比如互联网之类的全球网络。通信介质可以包括路由器、交换机、基站、或对于促进从源设备102到目的地设备116的通信而言可以有用的任何其它设备。

[0031] 在一些示例中,计算机可读介质110可以包括存储设备112。源设备102可以将经编码的数据从输出接口108输出到存储设备112。类似地,目的地设备116可以经由输入接口122从存储设备112访问经编码的数据。存储设备112可以包括各种分布式或本地访问的数据存储介质中的任何数据存储介质,比如硬盘驱动器、蓝光光盘、DVD、CD-ROM、闪存、易失性或非易失性存储器、或用于存储经编码的视频数据的任何其它适当的数字存储介质。

[0032] 在一些示例中,计算机可读介质110可以包括文件服务器114或可以存储由源设备102生成的经编码的视频数据的另一中间存储设备。源设备102可以将经编码的视频数据输出到文件服务器114或者可以存储由源设备102生成的经编码的视频的另一中间存储设备。

目的地设备116可以经由流式传输或下载来从文件服务器114访问被存储的视频数据。文件服务器114可以是能够存储经编码的视频数据并且将该经编码的视频数据发送给目的地设备116的任何类型的服务器设备。文件服务器114可以表示网页服务器(例如,用于网站)、文件传输协议(FTP)服务器、内容递送网络设备、或网络附加存储(NAS)设备。目的地设备116可以通过任何标准数据连接(包括互联网连接)来从文件服务器114访问经编码的视频数据。这可以包括适于访问被存储在文件服务器114上的经编码的视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,数字用户线(DSL)、电缆调制解调器等)、或这两者的组合。文件服务器114和输入接口122可以被配置为根据流式传输协议、下载传输协议、或其组合来操作。

[0033] 输出接口108和输入接口122可以表示无线发射机/接收机、调制解调器、有线联网组件(例如,以太网卡)、根据各种IEEE 802.11标准中的任何一种标准进行操作的无线通信组件、或其它物理组件。在其中输出接口108和输入接口122包括无线组件的示例中,输出接口108和输入接口122可以被配置为根据蜂窝通信标准(比如4G、4G-LTE(长期演进)、改进的LTE、5G等)来传输数据(比如经编码的视频数据)。在其中输出接口108包括无线发射机的一些示例中,输出接口108和输入接口122可以被配置为根据其它无线标准(比如IEEE 802.11规范、IEEE 802.15规范(例如,ZigBee™)、Bluetooth™标准等)来传输数据(比如经编码的视频数据)。在一些示例中,源设备102和/或目的地设备116可以包括相应的片上系统(SoC)器件。例如,源设备102可以包括用于执行属于视频编码器200和/或输出接口108的功能的SoC器件,并且目的地设备116可以包括用于执行属于视频解码器300和/或输入接口122的功能的SoC器件。

[0034] 本公开内容的技术可以应用于视频译码,以支持各种多媒体应用中的任何多媒体应用,比如空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、互联网流式视频传输(比如基于HTTP的动态自适应流式传输(DASH))、被编码到数据存储介质上的数字视频、对被存储在数据存储介质上的数字视频的解码、或其它应用。

[0035] 目的地设备116的输入接口122从计算机可读介质110(例如,通信介质、存储设备112、文件服务器114等)接收经编码的视频比特流。经编码的视频比特流可以包括由视频编码器200定义的比如以下语法元素之类的信令信息(其还被视频解码器300使用):所述语法元素具有描述视频块或其它译码单元(例如,切片、图片、图片组、序列等)的特性和/或处理的值。显示设备118将经解码的视频数据的经解码的图片显示给用户。显示设备118可以表示各种显示设备中的任何显示设备,比如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、或另一类型的显示设备。

[0036] 尽管在图1中未示出,但是在一些示例中,视频编码器200和视频解码器300均可以与音频编码器和/或音频解码器整合,并且可以包括适当的MUX-DEMUX单元或其它硬件和/或软件,以处理在公共数据流中包括音频和视频两者的经复用的流。如果适用,MUX-DEMUX单元可以遵循ITU H.223复用器协议或其它协议,比如用户数据报协议(UDP)。

[0037] 视频编码器200和视频解码器300均可以被实现为各种适当的编码器和/或解码器电路中的任何一种,比如一个或多个微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、分立逻辑、软件、硬件、固件、或其任何组合。当所述技术部分地用软件实现时,设备可以将用于软件的指令存储在适当的非暂时性计算机可读介质

中,并且使用一个或多个处理器在硬件中执行指令以执行本公开内容的技术。视频编码器200和视频解码器300中的每者可以被包括在一个或多个编码器或解码器中,编码器或解码器中的任一者可以被整合为相应设备中的组合的编码器/解码器(CODEC)的一部分。包括视频编码器200和/或视频解码器300的设备可以包括集成电路、微处理器、和/或无线通信设备(比如蜂窝电话)。

[0038] 视频编码器200和视频解码器300可以根据视频译码标准(比如ITU-T H.265(还被称为高效率视频译码(HEVC))或对其的扩展(比如多视图和/或可扩展视频译码扩展))进行操作。或者,视频编码器200和视频解码器300可以根据其它专有或行业标准(比如ITU-T H.266,还被称为通用视频译码(VVC))进行操作。VVC标准的最新草案是在以下文档中描述的:Bross等人,“Versatile Video Coding (Draft 7)”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的联合视频专家组(JVET),第16次会议:瑞士日内瓦,2019年10月1-11日,JVET-P2001-v14(下文中被称为“VVC草案7”)。然而,本公开内容的技术不限于任何特定的译码标准。

[0039] 通常,视频编码器200和视频解码器300可以执行对图片的基于块的译码。术语“块”通常指代包括要被处理的(例如,在编码和/或解码过程中要被编码、被解码或以其它方式使用的)数据的结构。例如,块可以包括亮度和/或色度数据的样本的二维矩阵。通常,视频编码器200和视频解码器300可以对以YUV(例如,Y、Cb、Cr)格式表示的视频数据进行译码。也就是说,不是对用于图片的样本的红色、绿色和蓝色(RGB)数据进行译码,视频编码器200和视频解码器300可以对亮度和色度分量进行译码,其中,色度分量可以包括红色色相和蓝色色相色度分量两者。在一些示例中,视频编码器200在进行编码之前将所接收的经RGB格式化的数据转换为YUV表示,并且视频解码器300将YUV表示转换为RGB格式。或者,预处理和后处理单元(未示出)可以执行这些转换。

[0040] 本公开内容通常可以涉及对图片的译码(例如,编码和解码)以包括对图片的数据进行编码或解码的过程。类似地,本公开内容可以涉及对图片的块的译码以包括对用于块的数据进行编码或解码(例如,预测和/或残差译码)的过程。经编码的视频比特流通常包括用于表示译码决策(例如,译码模式)以及图片到块的划分的语法元素的一系列值。因此,关于对图片或块进行译码的引用通常应当被理解为对用于形成图片或块的语法元素的值进行译码。

[0041] HEVC定义各种块,包括译码单元(CU)、预测单元(PU)和变换单元(TU)。根据HEVC,视频译码器(比如视频编码器200)根据二叉树结构来将译码树单元(CTU)划分为CU。也就是说,视频译码器将CTU和CU划分为四个相等的、不重叠的正方形,并且二叉树的每个节点具有零个或四个子节点。没有子节点的节点可以被称为“叶节点”,并且这样的叶节点的CU可以包括一个或多个PU和/或一个或多个TU。视频译码器可以进一步划分PU和TU。例如,在HEVC中,残差二叉树(RQT)表示对TU的划分。在HEVC中,PU表示帧间预测数据,而TU表示残差数据。经帧内预测的CU包括帧内预测信息,比如帧内模式指示。

[0042] 作为另一示例,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为根据VVC进行操作。根据VVC,视频译码器(比如视频编码器200)将图片划分为多个译码树单元(CTU)。视频编码器200可以根据树结构(比如二叉树-二叉树(QTBT)结构或多类型树(MTT)结构)来划分CTU。QTBT结构去除多种划分类型的概念,比如在HEVC的CU、PU和TU之间的分隔。QTBT结构包括两

个级别:根据四叉树划分进行划分的第一级别、以及根据二叉树划分进行划分的第二级别。QTBT结构的根节点对应于CTU。二叉树的叶节点对应于译码单元(CU)。

[0043] 在MTT划分结构中,可以使用四叉树(QT)划分、二叉树(BT)划分以及一种或多种类型的三叉树(TT)(还被称为三元树(TT))划分来对块进行划分。三叉树或三元树划分是其中块被分为三个子块的划分。在一些示例中,三叉树或三元树划分将块划分为三个子块,而不划分通过中心的原始块。MTT中的划分类型(例如,QT、BT和TT)可以是对称的或不对称的。

[0044] 在一些示例中,视频编码器200和视频解码器300可以使用单个QTBT或MTT结构来表示亮度分量和色度分量中的每一者,而在其它示例中,视频编码器200和视频解码器300可以使用两个或更多个QTBT或MTT结构,比如用于亮度分量的一个QTBT/MTT结构以及用于两个色度分量的另一QTBT/MTT结构(或者用于相应色度分量的两个QTBT/MTT结构)。

[0045] 视频编码器200和视频解码器300可以被配置为使用每HEVC的四叉树划分、QTBT划分、MTT划分、或其它划分结构。为了解释的目的,对本公开内容的技术的描述是相对于QTBT划分给出的。然而,应当理解的是,本公开内容的技术还可以应用于被配置为使用四叉树划分或者以及其它类型的划分的视频译码器。

[0046] 可以以各种方式在图片中对块(例如,CTU或CU)进行分组。作为一个示例,砖块(brick)可以指代图片中的特定瓦片(tile)内的CTU行的矩形区域。瓦片可以是图片中的特定瓦片列和特定瓦片行内的CTU的矩形区域。瓦片列指代CTU的矩形区域,其具有等于图片的高度的高度以及由语法元素(例如,比如在图片参数集中)指定的宽度。瓦片行指代CTU的矩形区域,其具有由语法元素指定的高度(例如,比如在图片参数集中)以及等于图片的宽度的宽度。

[0047] 在一些示例中,可以将瓦片划分为多个砖块,每个砖块可以包括瓦片内的一个或多个CTU行。没有被划分为多个砖块的瓦片也可以被称为砖块。然而,作为瓦片的真实子集的砖块不可以被称为瓦片。

[0048] 图片中的砖块也可以被排列在切片中。切片可以是图片的整数个砖块,其可以唯一地被包含在单个网络抽象层(NAL)单元中。在一些示例中,切片包括多个完整的瓦片或者仅包括一个瓦片的完整砖块的连续序列。

[0049] 本公开内容可以互换地使用“ $N \times N$ ”和“ $N$ 乘 $N$ ”来指代块(比如CU或其它视频块)在垂直和水平维度方面的样本大小,例如,16x16个样本或16乘16个样本。通常,16x16 CU在垂直方向上将具有16个样本( $y=16$ ),并且在水平方向上将具有16个样本( $x=16$ )。同样地, $N \times N$  CU通常在垂直方向上具有 $N$ 个样本,并且在水平方向上具有 $N$ 个样本,其中 $N$ 表示非负整数值。CU中的样本可以按行和列来排列。此外,CU不一定需要在水平方向上具有与在垂直方向上相同的数量的样本。例如,CU可以包括 $N \times M$ 个样本,其中 $M$ 不一定等于 $N$ 。

[0050] 视频编码器200对用于CU的表示预测和/或残差信息以及其它信息的视频数据进行编码。预测信息指示将如何预测CU以便形成用于CU的预测块。残差信息通常表示在编码之前的CU的样本与预测块之间的逐样本差。

[0051] 为了预测CU,视频编码器200通常可以通过帧间预测或帧内预测来形成用于CU的预测块。帧间预测通常指代根据先前译码的图片的数据来预测CU,而帧内预测通常指代根据同一图片的先前译码的数据来预测CU。为了执行帧间预测,视频编码器200可以使用一个或多个运动矢量来生成预测块。视频编码器200通常可以执行运动搜索,以识别例如在CU与

参考块之间的差异方面与CU紧密匹配的参考块。视频编码器200可以使用绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)、平均绝对差(MAD)、均方差(MSD)、或其它这样的差计算来计算差度量,以确定参考块是否与当前CU紧密匹配。在一些示例中,视频编码器200可以使用单向预测或双向预测来预测当前CU。

[0052] VVC的一些示例还提供仿射运动补偿模式,其可以被认为是帧间预测模式。在仿射运动补偿模式下,视频编码器200可以确定表示非平移运动(比如放大或缩小、旋转、透视运动或其它不规则的运动类型)的两个或更多个运动矢量。

[0053] 为了执行帧内预测,视频编码器200可以选择帧内预测模式来生成预测块。VVC的一些示例提供六十七种帧内预测模式,包括各种方向性模式、以及平面模式和DC模式。通常,视频编码器200选择帧内预测模式,帧内预测模式描述要根据其来预测当前块(例如,CU的块)的样本的、当前块的相邻样本。假定视频编码器200以光栅扫描次序(从左到右、从上到下)对CTU和CU进行译码,则这样的样本通常可以是在与当前块相同的图片中在当前块的上方、左上方或左侧。

[0054] 视频编码器200对表示用于当前块的预测模式的数据进行编码。例如,对于帧间预测模式,视频编码器200可以对表示使用各种可用帧间预测模式中的哪一种的数据以及用于对应模式的运动信息进行编码。对于单向或双向帧间预测,例如,视频编码器200可以使用高级运动矢量预测(AMVP)或合并模式来对运动矢量进行编码。视频编码器200可以使用类似的模式来对用于仿射运动补偿模式的运动矢量进行编码。

[0055] 在预测(比如对块的帧内预测或帧间预测)之后,视频编码器200可以计算用于块的残差数据。残差数据(比如残差块)表示在块与用于块的预测块之间的逐样本差,该预测块是使用对应的预测模式来形成的。视频编码器200可以将一个或多个变换应用于残差块,以在变换域中而非在样本域中产生经变换的数据。例如,视频编码器200可以将离散余弦变换(DCT)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换应用于残差视频数据。另外,视频编码器200可以在第一变换之后应用二次变换,比如模式相关的不可分离二次变换(MDNSST)、信号相关变换、Karhunen-Loeve变换(KLT)等。视频编码器200在应用一个或多个变换之后产生变换系数。

[0056] 如上文所指出的,在产生变换系数的任何变换之后,视频编码器200可以执行对变换系数的量化。量化通常指代如下的过程:其中对变换系数进行量化以可能地减少用于表示变换系数的数据量,从而提供进一步的压缩。通过执行量化过程,视频编码器200可以减小与一些或所有的变换系数相关联的比特深度。例如,视频编码器200可以在量化期间将n比特的值向下舍入为m比特的值,其中n大于m。在一些示例中,为了执行量化,视频编码器200可以对要被量化的值执行按位右移。

[0057] 在量化之后,视频编码器200可以对变换系数进行扫描,从而从包括经量化的变换系数的二维矩阵产生一维矢量。可以将扫描设计为将较高能量(并且因此较低频率)的变换系数放在矢量的前面,并且将较低能量(并且因此较高频率)的变换系数放在矢量的后面。在一些示例中,视频编码器200可以利用预定义的扫描次序来扫描经量化的变换系数以产生经串行化的矢量,并且然后对矢量的经量化的变换系数进行熵编码。在其它示例中,视频编码器200可以执行自适应扫描。在扫描经量化的变换系数以形成一维矢量之后,视频编码器200可以例如根据上下文自适应二进制算术译码(CABAC)来对一维矢量进行熵编码。视频

编码器200还可以对用于描述与经编码的视频数据相关联的元数据的语法元素的值进行熵编码,以供视频解码器300在对视频数据进行解码时使用。

[0058] 为了执行CABAC,视频编码器200可以将上下文模型内的上下文分配给要被发送的符号。上下文可以涉及例如符号的相邻值是否为零值。概率确定可以是基于被分配给符号的上下文的。

[0059] 视频编码器200可以进一步例如在图片报头、块报头、切片报头中为视频解码器300生成语法数据,比如基于块的语法数据、基于图片的语法数据和基于序列的语法数据)、或其它语法数据(比如序列参数集(SPS)、图片参数集(PPS)或视频参数集(VPS)。同样地,视频解码器300可以对这样的语法数据进行解码以确定如何解码对应的视频数据。图片报头是包含应用于经译码的图片的所有切片的语法元素的语法结构。

[0060] 以这种方式,视频编码器200可以生成包括经编码的视频数据的比特流,例如,描述图片到块(例如,CU)的划分以及用于块的预测和/或残差信息的语法元素。最终,视频解码器300可以接收比特流并且对经编码的视频数据进行解码。

[0061] 通常,视频解码器300执行与由视频编码器200执行的过程相反的过程,以对比特流的经编码的视频数据进行解码。例如,视频解码器300可以使用CABAC,以与视频编码器200的CABAC编码过程基本上类似的、但是相反的方式来对用于比特流的语法元素的值进行解码。语法元素可以定义用于将图片划分为CTU、以及根据对应的划分结构(比如QTBT结构)对每个CTU进行划分以定义CTU的CU的划分信息。语法元素还可以定义用于视频数据的块(例如,CU)的预测和残差信息。

[0062] 残差信息可以由例如经量化的变换系数来表示。视频解码器300可以对块的经量化的变换系数进行逆量化和逆变换以重现用于块的残差块。视频解码器300使用用信号通知的预测模式(帧内预测或帧间预测)和相关的预测信息(例如,用于帧间预测的运动信息)来形成用于块的预测块。视频解码器300然后可以对预测块和残差块(在逐个样本的基础上)进行组合以重现原始块。视频解码器300可以执行额外处理,比如执行去块过程以减少沿着块的边界的视觉伪影。

[0063] 比特流可以包括网络抽象层(NAL)单元的序列。NAL单元是一种语法结构,其包括对NAL单元中的数据的类型的指示以及以原始字节序列有效载荷(RBSP)的形式包含该数据的字节,RBSP在必要时插入仿真防止比特。每个NAL单元可以包括NAL单元报头,并且可以封装RBSP。NAL单元报头可以包括指示NAL单元类型代码的语法元素。由NAL单元的NAL单元报头指定的NAL单元类型代码指示NAL单元的类型。RBSP可以是包含整数(其被封装在NAL单元内)个字节的语法结构。在一些情况下,RBSP包括零个比特。

[0064] 在HEVC、VVC和其它视频译码规范中,每个NAL单元包括指示NAL单元的NAL单元类型的语法元素(例如,nal\_unit\_type)。此外,视频解码器300可以基于NAL单元的NAL单元类型来将NAL单元识别为与多个图片类型中的一个图片类型相关联。这些图片类型可以包括瞬时解码刷新(IDR)图片、清除随机访问(CRA)图片、时间子层访问(TSA)图片、断开链接访问(BLA)图片以及不是IDR、CRA或TSA图片的经编码的图片。

[0065] 理想情况下,以这种方式进行的信道切换和跳变应当以最小的延迟量执行。HEVC、VVC和其它视频译码规范提供了用于实现对比特流的随机访问的机制。随机访问指代从不是比特流中的第一经编码图片的经编码图片开始对比特流进行解码。在各种视频应用(比

如广播和流式传输)中,可能需要对比特流进行随机访问。对比特流的随机访问可以使得用户能够在任何时间收听节目、在不同频道之间切换、跳转到视频的特定部分、或切换到不同的比特流以进行流自适应(例如,比特率的自适应、帧率的自适应、空间分辨率的自适应等)。可以通过在视频比特流中以固定间隔包括随机访问图片来实现频道切换和跳变。将帧内随机接入点(IRAP)图片以固定间隔插入到比特流中可以实现随机访问。IRAP图片的示例类型包括IDR图片、CRA图片和BLA图片。因此,IDR图片、CRA图片和BLA图片被统称为IRAP图片。在基本层中包含IRAP图片的访问单元在本文中可以被称为IRAP访问单元。

[0066] 如果必要的参数集在其需要被激活时是可用得,则可以正确地对解码顺序中的IRAP图片和所有后续非随机访问跳过前导(RASL)图片进行解码,而无需对解码顺序中在IRAP图片之前的任何图片执行解码过程。比特流中可能存在仅包含不是IRAP图片的I切片(即,视频译码器可以在其中使用帧内预测但不使用帧间预测的切片)的图片。

[0067] IDR图片仅包含I切片。IDR图片可以是具有解码顺序的比特流中的第一图片,或者可以稍后出现在比特流中。每个IDR图片是具有解码顺序的经编码的视频序列的第一图片。在解码顺序中跟在IDR图片之后的图片不能使用在IDR图片之前解码的图片作为参考。因此,依赖IDR图片进行随机访问的比特流可以具有与使用额外类型的随机访问图片的比特流相比显著更低的译码效率。IDR访问单元是包含IDR图片的访问单元。

[0068] IDR图片可能导致解码过程将所有参考图片标记为“未用于参考”。由于可以将被标记为“未用于参考”的参考图片从存储参考图片的解码图片缓冲器(DPB)中移除,因此IDR图片可以“清除”DPB。可以对在解码顺序中跟在IDR图片之后的所有经编码的图片进行解码,而无需根据在解码顺序中在IDR图片之前的任何图片进行帧间预测。具有解码顺序的每个经编码的视频序列的第一图片是IDR图片或BLA图片、或者也是比特流的第一图片的CRA图片。当接入单元的基本层中的经编码的图片是IDR图片时,接入单元可以被称为IDR接入单元。在一些示例中,经译码的视频序列是具有解码顺序的访问单元序列,该访问单元序列包括以下各项或者由以下各项组成:IDR访问单元,之后跟有零个或多个不是IRAP访问单元的访问单元,其中NoRas1OutputFlag等于1,包括直到任何后续IDR访问单元的所有后续访问单元,但不包括任何后续IDR访问单元。

[0069] 然而,由于IDR图片开始经译码的视频序列,并且可能总是清除DPB,因此在解码顺序中在IDR图片之后的图片不能使用在解码顺序中在IDR图片之前解码的图片作为参考。为了改善译码效率,CRA图片可以允许在解码顺序中在CRA图片之后但在输出顺序中在CRA图片之前的图片使用在CRA之前解码的图片作为参考。

[0070] CRA图片类型促进从视频序列中间的任何随机访问点(RAP)开始的解码。在视频序列中插入CRA图片可能比在同一视频序列中插入IDR图片更高效。在HEVC和潜在的其它视频译码规范中,从CRA图片开始的比特流可以是符合要求的比特流。

[0071] CRA图片允许在解码顺序中在CRA图片之后但在输出顺序中在CRA图片之前的图片使用在CRA图片之前解码的图片作为参考。在解码顺序中在CRA图片之后但在输出顺序中在CRA图片之前的图片被称为与CRA图片相关联的前导(leading)图片(或CRA图片的前导图片)。CRA访问单元是其中基本层的经编码的图片是CRA图片的访问单元。

[0072] 如果解码从在解码顺序中在CRA图片之前出现的IDR图片或CRA图片开始,则CRA图片的前导图片可以是可正确地解码的。然而,当发生从CRA图片开始的随机访问时,CRA图片

的前导图片可能是不可解码的。因此,视频解码器通常在随机访问解码期间对CRA图片的前导图片进行解码。为了防止从参考图片(根据解码开始的位置其可能不可用)开始的错误传播,在解码顺序和输出顺序两者中都在CRA图片之后的图片不可以使用在解码顺序或输出顺序中在CRA图片之前的任何图片(其包括前导图片)作为参考。

[0073] BLA图片通常源自在CRA图片的位置处拼接的比特流,并且在拼接的比特流中,拼接点CRA图片改变为BLA图片。BLA访问单元是在基本层中包含BLA图片的访问单元。BLA图片和CRA图片之间的一个区别如下。对于CRA图片,如果解码从在解码顺序中在CRA图片之前的RAP图片开始,则相关联的前导图片是可正确解码的。然而,当发生从CRA图片开始的随机访问时(即,当解码从CRA图片开始时,或者换句话说,当CRA图片是比特流中的第一图片时),与CRA图片相关联的前导图片可能不是可正确解码的。相反,即使当解码从在解码顺序中在BLA图片之前的RAP图片开始时,也可能不存在与BLA图片相关联的前导图片是可解码的场景。

[0074] 即使当特定CRA图片或特定BLA图片是比特流中的第一图片时,特定CRA图片或特定BLA图片相关联的一些前导图片也可以是可正确地解码的。这些前导图片可以被称为可解码的前导图片(DLP)。其它前导图片可以被称为不可解码的前导图片(NLP)。NLP还可以被称为标记为丢弃(TFD)图片。

[0075] GDR可以使设备能够对图片集合(比如以解码顺序排列的图片序列或一系列图片)进行译码。这样的图片序列在本文中被称为“GDR图片集合”或“GDR集合”。在遍历整个GDR集合时(例如,在到达GDR集合的结尾时),视频译码设备可以随机访问在解码顺序中在该集合之后的一个或多个经编码的图片。在各种示例中,视频译码设备可以正确或准确地解码GDR集合的最后一个图片的全部。在这样的示例中,GDR集合中的第一图片可以表示“GDR图片”,并且GDR集合中的最后一个图片可以表示“恢复点图片”。继而,恢复点图片可以表示其中整个图片被包括在“刷新”或“前景”区域中的图片。因此,该图片随着在GDR集合中的一系列图片被逐渐刷新,直到在恢复点图片处该图片被完全刷新。视频译码设备可以使用特定的SEI消息(比如“恢复点”SEI消息和/或“区域刷新信息”SEI消息)来确定GDR集合的边界以及与GDR集相关的其它信息。

[0076] 在VVC草案7中,切片NAL单元具有NAL单元类型(NUT),其指示IDR\_W\_RADL、IDR\_N\_LP、CRA\_NUT、GDR\_NUT,它们对应于IRAP或GDR图片切片数据。NAL单元类型为IDR\_W\_RADL的切片NAL单元与具有随机访问可解码前导图片的IDR图片相关联。NAL单元类型为IDR\_N\_LP的切片NAL单元与没有前导图片的IDR图片相关联。NAL单元类型为CRA\_NUT的切片NAL单元与CRA图片相关联。NAL单元类型为GDR\_NUT的切片NAL单元与GDR图片相关联。切片数据之前是具有图片报头NAL单元类型(NUT)(PH\_NUT)的NAL单元。在VVC草案7中,为了在比特流中定位IRAP或GDR图片,设备将需要首先定位具有IDR\_W\_RADL、IDR\_N\_LP、CRA\_NUT或GDR\_NUT NAL单元类型的切片,并且然后返回并且定位与该切片相关联的图片报头。可能期望通过在图片报头中用信号通知随机访问图片或GDR图片来直接定位随机访问图片或GDR图片,以便加速定位随机访问图片和GDR图片的过程。

[0077] 根据本公开内容的技术,指示IRAP(或IRAP的类型)或GDR图片的字段或标志是在图片报头的开始处指示的或在开始处附近指示的。对应的PH\_NUT以及该标志将使IRAP和GDR图片的检测更加简单。以下示例示出两种解决方案:第一种技术,其是基于用信号通知

标志(例如, irap\_or\_gdr\_pic\_flag)的;以及第二种技术,其包括用信号通知字段(例如, irap\_gdr\_idc),该字段用信号通知IRAP或GDR图片的特定类型。

[0078] 根据本公开内容的第一种技术,图片报头RBSP包括标志(例如, irap\_or\_gdr\_pic\_flag),该标志可以指示与图片报头RBSP相关联的图片一定是IRAP或GDR图片。在以下文本中并且遍及本公开内容,对VVC草案7中的文本的更改是利用<!--...-->标签来标记的。对来自VVC草案7的文本的删除是利用标签<del>...</del>来标记的。

[0079] =====VVC草案7更改开始=====

[0080] 7.3.2.6图片报头RBSP语法

	描述符
picture_header_rbsp() {	
<!--irap_or_gdr_pic_flag-->	u(1)
non_reference_picture_flag	u(1)
<!--if( irap_or_gdr_pic_flag )-->	
gdr_pic_flag	u(1)
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
if( gdr_pic_flag )	
recovery_poc_cnt	ue(v)
ph_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	

[0082] 7.4.3.6图片报头RBSP语义

[0083] PH包含对于与PH相关联的经译码的图片的所有切片而言公共的信息。

[0084] <!--irap\_or\_gdr\_pic\_flag等于1指定与PH相关联的图片是IRAP或GDR。irap\_or\_gdr\_pic\_flag等于0指定与PH相关联的图片既不是IRAP也不是GDR图片。-->

[0085] non\_reference\_picture\_flag等于1指定与PH相关联的图片从不用作参考图片。

[0086] non\_reference\_picture\_flag等于0指定与PH相关联的图片可以用作或可以不用作参考图片。

[0087] gdr\_pic\_flag等于1指定与PH相关联的图片是GDR图片。gdr\_pic\_flag等于0指定与PH相关联的图片不是GDR图片。-->当不存在时,其被推断为等于0。-->

[0088] =====VVC草案7更改结束=====

[0089] 因此,根据本公开内容的第一种技术,视频编码器200可以针对视频数据的图片集合生成经编码的图片。另外,视频编码器200可以在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头NAL单元。在一些示例中,图片报头NAL单元包括第一语法元素(例如, irap\_or\_gdr\_pic\_flag),其指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是IRAP或GDR图片。在一些示例中,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP也不是GDR图片。在一些示例中,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片不是IRAP,而是GDR图片。在一些示例中,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片可以是或者可以不是IRAP,但可能不是GDR图片。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素。与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。如

果图片报头NAL单元是在图片的第一经编码的切片NAL单元之前的图片报头NAL单元,则图片可以与图片报头NAL单元相关联。

[0090] 类似地,在一些示例中,视频解码器300或另一设备(例如,中间网络设备等)可以获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图片报头NAL单元获得第一语法元素(例如,irap\_or\_gdr\_pic\_flag),其指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片。在一些示例中,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片不是IRAP,但可以是GDR图片。在一些示例中,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片可以是或者可以不是IRAP,但可能不是GDR图片。图片报头NAL单元可以包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有片段的语法元素。与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0091] 根据本公开内容的第二种技术,在图片报头中包括指示IDR、CRA、GDR类型的字段。例如,在下面所示的示例中,将2比特字段(例如,irap\_gdr\_idc)添加到图片报头RBSP,如下文所示:

[0092] =====VVC草案7更改开始  
=====

[0093] 7.3.2.6图片报头RBSP语法

	描述符
picture_header_rbsp() {	
<!-- irap_gdr_idc-->	u(2)
non_reference_picture_flag	u(1)
</dlt> gdr_pic_flag</dlt>	<dlt>u(1)</dlt>
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
<dlt> if( gdr_pic_flag )</dlt>	
<!-- if(irap_gdr_idc == 3)-->	
recovery_poc_cnt	ue(v)
ph_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	

[0094] 7.4.3.6图片报头RBSP语义

[0096] PH包含对于与PH相关联的经译码的图片的所有切片而言公共的信息。

[0097] <!--irap\_gdr\_idc等于0指示不是IRAP或GDR的图片。irap\_gdr\_pic\_idc等于1指示IDR图片,irap\_gdr\_pic\_idc等于2指示CRA图片。irap\_gdr\_pic\_idc等于3指示GDR图片。-->

[0098] non\_reference\_picture\_flag等于1指定与PH相关联的图片从不用作参考图片。non\_reference\_picture\_flag等于0指定与PH相关联的图片可以用作或可以不用作参考图片。

[0099] <dlt>gdr\_pic\_flag等于1指定与PH相关联的图片是GDR图片。gdr\_pic\_flag等于0指定与PH相关联的图片不是GDR图片。</dlt>

[0100] recovery\_poc\_cnt指定在输出顺序中的经解码的图像的恢复点。如果当前图片是与PH相关联的GDR图片,并且在CLVS中存在解码顺序中跟在当前GDR图片之后的图片

picA,并且该图片picA的PicOrderCntVal等于当前GDR图片的PicOrderCntVal加上recovery\_poc\_cnt的值,则图片picA被称为恢复点图片。否则,输出顺序中PicOrderCntVal大于当前图片的PicOrderCntVal加上recovery\_poc\_cnt的值的的第一图片被称为恢复点图片。在解码顺序中,恢复点图片不应在当前GDR图片之前。recovery\_poc\_cnt的值应在0到MaxPicOrderCntLsb-1(含)的范围内。

[0101] 注释1-当gdr\_enabled\_flag等于1并且当前图片的PicOrderCntVal大于或等于相关联的GDR图片的RpPicOrderCntVal时,输出顺序中的当前和后续经解码的图片与通过在解码顺序中在相关联的GDR图片之前的先前IRAP图片(当存在时)开始解码过程而产生的对应图片准确匹配。

[0102] =====VVC草案7更改结束=====

[0103] 因此,在一些示例中,视频编码器200可以针对视频数据的图片集合生成经编码的图片。另外,视频编码器200可以在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头NAL单元、第一语法元素(例如,irap\_gdr\_idc),第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否为:(i)既不是IRAP也不是GDR图片,(ii)IDR图片,(iii)CRA图片,或(iv)GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0104] 类似地,在一些示例中,设备(例如,视频解码器300或另一类型的设备)可以获得包括视频数据的经编码的图片的集合的比特流。设备可以在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片。作为定位IRAP或GDR图片的一部分,设备可以从比特流中的图片报头NAL单元获得第一语法元素(例如,irap\_gdr\_idc),第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否为:(i)既不是IRAP也不是GDR图片,(ii)IDR图片,(iii)CRA图片,或(iv)GDR图片。基于第一语法元素指示与NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片,设备由此已经定位了IRAP或GDR图片。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素。与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0105] 用于指示IRAP或GDR图片的PH\_IRAP\_GDR\_NUT

[0106] 根据本公开内容的第三种技术,可以针对图片报头定义NAL单元类型,以指示与IRAP或GDR图片相关联的图片报头。换句话说,IRAP或GDR图片可以被指示为PH\_NUT的一部分。特定PH\_NUT类型可以直接指示随机访问图片开始或渐进解码器刷新开始。这可以以多种方式实现。下面描述一个示例,其中单个PH\_IRAP\_GDR\_NUT类型指示IRAP\_GDR类型PH\_NUT,IRAP\_GDR类型PH\_NUT仅表示图片是IRAP或GDR图片,而未指定特定类型。与图片报头相关联的切片将在其NUT中携带子IRAP或GDR类型。

[0107] =====VVC草案7更改开始=====

[0108] 7.3.2.6图片报头RBSP语法

	picture_header_rbsp() {	描述符
	<b>non_reference_picture_flag</b>	u(1)
	<!-- if(nal_unit_type == PH_IRAP_GDR_NUT)-->	
	<b>gdr_pic_flag</b>	u(1)
[0109]	<b>no_output_of_prior_pics_flag</b>	u(1)
	if( gdr_pic_flag )	
	<b>recovery_poc_cnt</b>	ue(v)
	<b>ph_pic_parameter_set_id</b>	ue(v)
	...	

[0110] 7.4.3.6图片报头Rbsp语义

[0111] PH包含对于与PH相关联的经译码的图片的所有切片而言公共的信息。

[0112] non\_reference\_picture\_flag等于1指定与PH相关联的图片从不用作参考图片。

[0113] non\_reference\_picture\_flag等于0指定与PH相关联的图片可以用作或可以不用作参考图片。

[0114] gdr\_pic\_flag等于1指定与PH相关联的图片是GDR图片。gdr\_pic\_flag等于0指定与PH相关联的图片不是GDR图片。<!--当不存在时,其被推断为等于0。-->

[0115] 表5-NAL单元类型代码和NAL单元类型类别

nal_unit_type	nal_unit_type 的名称	NAL单元和Rbsp语法结构的内容	NAL单元类型类别
...	...	...	
19	PH_NUT	Picture header picture_header_rbsp()	non-VCL
<!--20-->	<!--PH_IRAP_GDR_NUT-->	<!--Picture header for IRAP or GDR picture_header_rbsp()-->	<!--non-VCL-->
...	...	..	

[0117] =====VVC草案7更改结束=====

[0118] 因此,在一些示例中,视频编码器200可以针对视频数据的图片集合生成经编码的图片。在这样的示例中,视频编码器200可以在包括经编码的图像的比特流中包括图片报头NAL单元。图片报头NAL单元的NAL单元类型指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是:(i) IRAP或GDR图片,或者(ii)与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP图片也不是GDR图片。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0119] 类似地,在一个示例中,设备(例如,视频解码器300或另一设备)可以获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流。在该示例中,设备可以在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片。作为定位IRAP或GDR图片的一部分,设备可以基于比特流中的图

片报头NAL单元的NAL单元类型来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是否是：(i) IRAP或GDR图片,或者(ii)与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP图片也不是GDR图片。在该示例中,图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0120] 根据本公开内容的第四种技术,可以在图片报头中用信号通知切片层NUT。例如,根据本公开内容的第四种技术,提议在PH\_NUT中携带切片层NUT(例如, IDR\_W\_RADL、CRA\_NUT、TRAIL\_NUT、...)。在这种情况下,切片可以具有通用SLICE\_NUT,而不需要特定NUT,因为特定NUT将在与切片相关联的图片报头中携带。NAL单元类型为TRAIL\_NUT的NAL单元与尾部图片相关联。尾部图片与IRAP或GDR图片相关联,与在解码顺序中尾部图片跟在IRAP或GDR图片之后。对于携带混合NAL单元类型的图片,可以使用通用PH\_NUT。对于混合NAL单元类型图片,在这种情况下,可以在切片报头中用信号通知各个切片类型。例如,切片报头中的irap\_gdr\_idc字段可以指示子类型(即, IDR\_W\_RADL、IDR\_N\_LP、CRA、GDR)。

[0121] 在这样的示例中,图片报头对于每个图片都是强制性的。在本公开内容的其它示例中,PH不是对于每个图片都是强制性的。当mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag等于1时,可以在PH处将特定于切片层的NUT用信号通知为PH NUT类型,并且可以将切片层NUT替换为具有在切片报头中用信号通知的IRAP或GDR指示的SLICE\_NUT指示。除了mixed\_nal\_unit\_case之外,切片报头级别的NAL单元类型是根据相关联的PH\_NUT类型来推导的。

[0122] =====VVC草案7更改开始=====

[0123] 7.4.3.4图片参数集RBSP语义

[0124] mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag等于1指定涉及PPS的每个图片具有一个以上的VCL NAL单元,并且VCL NAL单元不具有相同的nal\_unit\_type值,并且该图片不是IRAP图片。

[0125] mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag等于0指定涉及PPS的每个图片具有一个或多个VCL NAL单元,并且涉及PPS的每个图片的VCL NAL单元具有相同的nal\_unit\_type值。

[0126] 当no\_mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_constraint\_flag等于1时,mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag的值应当等于0。

[0127] 对于图片picA中nal\_unit\_type值nalUnitTypeA在IDR\_W\_RADL到CRA\_NUT(含)的范围中的每个切片(该图片picA也包含具有nal\_unit\_type的另一值的一个或多个切片(即,图片picA的mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag的值等于1)),以下适用:

[0128] -切片应当属于其对应的subpic\_treated\_as\_pic\_flag[i]的值等于1的子图片subpicA。

[0129] -切片不应当属于包含nal\_unit\_type不等于nalUnitTypeAVCL的NAL单元的图片的子图片。

[0130] -对于在解码顺序中在CLVS中的所有后续PU,subpicA中的切片的RefPicList[0]和RefPicList[1]

[0131] 都不应当在活动条目中包含在解码顺序中在picA之前的任何图片。

[0132] 7.3.7.1通用切片报头语法

		描述符
	slice_header() {	
	<b>slice_pic_order_cnt_lsb</b>	u(v)
	if( subpics_present_flag )	
	<b>slice_subpic_id</b>	u(v)
	<!-- if(mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1) -->	
[0133]	<!-- <b>irap_gdr_idc</b> -->	<!--u(2)-->
	if( rect_slice_flag    NumTilesInPic > 1 )	
	<b>slice_address</b>	u(v)
	if( !rect_slice_flag && NumTilesInPic > 1 )	
	<b>num_tiles_in_slice_minus1</b>	ue(v)
	<b>slice_type</b>	ue(v)

[0134] <!--irap\_gdr\_idc等于0指示IDR\_W\_RADL图片.irap\_gdr\_pic\_idc等于1指示IDR\_N\_LP图片,irap\_gdr\_idc等于2指示CRA图片.irap\_gdr\_idc等于3指示GDR图片.-->

[0135] ===== VVC草案7更改结束 =====

[0136] 因此,在一些示例中,视频编码器200可以生成比特流,该比特流包括视频数据的经编码的图像的集合和与经编码的图像的集合中的图片相关联的图片报头NAL单元。作为生成比特流的一部分,视频编码器200可以在比特流中包括第一语法元素,第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型。基于在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型,视频编码器200可以在图片报头NAL单元中包括第二语法元素。第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是 (i) 具有RADL的IDR图片, (ii) 没有前导图片的IDR图片, (iii) CRA图片,或 (iv) GDR图片。

[0137] 类似地,在该示例中,设备(例如,视频解码器300或另一设备)可以获得包括视频数据的经编码的图像的集合和与经编码的图像的集合中的图片相关联的图片报头NAL单元的比特流。设备可以基于第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,其中,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是 (i) 具有随机访问可解码前导 (RADL) 图片的瞬时解码器刷新 (IDR), (ii) 不具有前导图片的IDR图片, (iii) 干净随机访问 (CRA) 图片,或 (iv) 渐进解码器刷新 (GDR) 图片。

[0138] 在VVC(草案7)规范中,如果图片是GDR图片,则在PH中用信号通知recovery\_poc\_cnt。对于GDR切片可以与IRAP切片组合的混合NAL单元的情况,产生非GDR图片。需要用信号通知GDR切片的recovery\_poc\_cnt。根据本公开内容的第五种技术,可以在子图片/切片级别用信号通知recovery\_poc\_cnt,或者可以更改gdr\_pic\_flag标志的定义以在具有GDR切片的图片中包括混合NAL单元类型。

[0139] ===== VVC草案7更改开始 =====

[0140] 7.3.7.1通用切片报头语法

	slice_header() {	描述符
	<b>slice_pic_order_cnt_lsb</b>	u(v)
	if( subpics_present_flag )	
	<b>slice_subpic_id</b>	u(v)
	<!-- if(mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1 && nal_unit_type == GDR_NUT )-->	
[0141]	<!-- <b>recovery_poc_cnt</b> -->	<!--ue(v)-->
	if( rect_slice_flag    NumTilesInPic > 1 )	
	<b>slice_address</b>	u(v)
	if( !rect_slice_flag && NumTilesInPic > 1 )	
	<b>num_tiles_in_slice_minus1</b>	ue(v)
	<b>slice_type</b>	ue(v)

[0142] recovery\_poc\_cnt指定输出顺序中的经解码的图像的恢复点。如果当前图片是与PH相关联的GDR图片,并且存在在CLVS中在解码顺序中跟在当前GDR图片之后并且其PicOrderCntVal等于当前GDR图片的PicOrderCntVal加上recovery\_poc\_cnt的值的图片picA,则图片picA被称为恢复点图片。否则,输出顺序中的其PicOrderCntVal大于当前图片的PicOrderCntVal加上recovery\_poc\_cnt的值的的第一图片被称为恢复点图片。在解码顺序中,恢复点图片不应当在当前GDR图片之前。recovery\_poc\_cnt的值应在0到MaxPicOrderCntLsb-1(含)的范围内。

[0143] 注释1-当gdr\_enabled\_flag等于1并且当前图片的PicOrderCntVal大于或等于相关联的GDR图片的RpPicOrderCntVal时,输出顺序中的当前和后续经解码的图片与通过从在解码顺序中在相关联的GDR图片之前的先前IRAP图片(当存在时)开始解码过程产生的对应图片完全匹配。

[0144] 3.1渐进解码刷新(GDR)图片:每个VCL NAL单元具有等于GDR\_NUT的nal\_unit\_type的图片。

[0145] 7.4.3.6图片报头RBSP语义

[0146] PH包含对于与PH相关联的经译码的图像的所有切片而言公共的信息。

[0147] non\_reference\_picture\_flag等于1指定与PH相关联的图片从不用作参考图片。

[0148] non\_reference\_picture\_flag等于0指定与PH相关联的图片可以用作或可以不用作参考图片。

[0149] gdr\_pic\_flag等于1指定与PH相关联的图片<dl>是</dl><!--包含!>GDR<dl>图片</dl><!--切片</!-->。gdr\_pic\_flag等于0指定与PH相关联的图片不是GDR图片。

[0150] =====VVC草案7更改结束=====

[0151] 因此,在一些示例中,视频编码器200可以针对视频数据的图片集合生成经编码的图片以及与经编码的图像的集合中的图片相关联的图片报头NAL单元。视频编码器200可以在切片报头中包括第一语法元素,第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型,并且图片报头NAL单元的NAL单元类型是GDR图片NAL单元类型。基于在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型,并且图片报头NAL单元的NAL单元类型是GDR图片NAL单元类型,视频编码器200可以在图片报头中包括指示恢复点的

第二语法元素。

[0152] 类似地,在一些示例中,视频解码器300或另一设备可以获得包括视频数据的经编码的图像的集合和与经编码的图像的集合中的图片相关联的图片报头NAL单元。视频解码器300可以基于第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型并且图片报头NAL单元的NAL单元类型是GDR图片NAL单元类型,来获得指示恢复点的第二语法元素。

[0153] 本公开内容通常可能涉及“用信号通知”某些信息(比如语法元素)。术语“用信号通知”通常可以指代对用于语法元素的值和/或用于对经编码的视频数据进行解码的其它数据的传送。也就是说,视频编码器200可以在比特流中用信号通知用于语法元素的值。通常,用信号通知指代在比特流中生成值。如上文所指出的,源设备102可以基本上实时地或不实时地(比如可能在将语法元素存储到存储设备112以供目的地设备116稍后取回时发生)将比特流传输到目的地设备116。

[0154] 图2是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码器200的框图。图2是出于解释的目的而提供的,并且不应当被认为是对在本公开内容中泛泛地举例说明和描述的技术的限制。出于解释的目的,本公开内容在视频译码标准(比如HEVC视频译码标准和正在开发的H.266/VVC视频译码标准)的背景下描述视频编码器200。然而,本公开内容的技术不限于这些视频译码标准,并且通常适用于视频编码和解码。

[0155] 在图2的示例中,视频编码器200包括视频数据存储单元230、模式选择单元202、残差生成单元204、变换处理单元206、量化单元208、逆量化单元210、逆变换处理单元212、重构单元214、滤波器单元216、解码图片缓冲器(DPB)218和熵编码单元220。视频数据存储单元230、模式选择单元202、残差生成单元204、变换处理单元206、量化单元208、逆量化单元210、逆变换处理单元212、重构单元214、滤波器单元216、DPB 218和熵编码单元220中的任何或全部单元可以在一个或多个处理器中或者在处理电路中实现。例如,视频编码器200的单元可以被实现为一个或多个电路或逻辑元件,作为硬件电路的一部分,或者作为处理器、ASIC或FPGA的一部分。此外,视频编码器200可以包括额外或替代的处理器或处理电路来执行这些和其它功能。

[0156] 视频数据存储单元230可以存储要由视频编码器200的组件来编码的视频数据。视频编码器200可以从例如视频源104(图1)接收被存储在视频数据存储单元230中的视频数据。DPB 218可以充当参考图片存储器,其存储参考视频数据以在由视频编码器200对后续视频数据进行预测时使用。视频数据存储单元230和DPB 218可以由各种存储器设备中的任何存储器设备形成,比如动态随机存取存储器(DRAM)(包括同步DRAM(SDRAM))、磁阻RAM(MRAM)、电阻性RAM(RRAM)、或其它类型的存储器设备。视频数据存储单元230和DPB 218可以由相同的存储器设备或单独的存储器设备来提供。在各个示例中,视频数据存储单元230可以与视频编码器200的其它组件在芯片上(如所示),或者相对于那些组件在芯片外。

[0157] 在本公开内容中,对视频数据存储单元230的引用不应当被解释为限于在视频编码器200内部的存储器(除非特别地描述为如此)或者在视频编码器200外部的存储器(除非特别地描述为如此)。确切而言,对视频数据存储单元230的引用应当被理解为存储视频编码器200接收以用于编码的视频数据(例如,用于要被编码的当前块的视频数据)的参考存储器。图1的存储器106还可以提供对来自视频编码器200的各个单元的输出临时存储。

[0158] 示出图2的各个单元以帮助理解由视频编码器200执行的操作。这些单元可以被实现为固定功能电路、可编程电路、或其组合。固定功能电路指代提供特定功能并且关于可以执行的操作而预先设置的电路。可编程电路指代可以被编程以执行各种任务并且在可以执行的操作上提供灵活功能的电路。例如,可编程电路可以执行软件或固件,软件或固件使得可编程电路以由软件或固件的指令所定义的方式进行操作。固定功能电路可以执行软件指令(例如,以接收参数或输出参数),但是固定功能电路执行的操作的类型通常是不可变的。在一些示例中,这些单元中的一个或多个单元可以是不同的电路块(固定功能或可编程),并且在一些示例中,这些单元中的一个或多个单元可以是集成电路。

[0159] 视频编码器200可以包括由可编程电路形成的算术逻辑单元(ALU)、基本功能单元(EFU)、数字电路、模拟电路和/或可编程内核。在其中使用由可编程电路执行的软件来执行视频编码器200的操作的示例中,存储器106(图1)可以存储视频编码器200接收并且执行的软件的指令(例如,目标代码),或者视频编码器200内的另一存储器(未示出)可以存储这样的指令。

[0160] 视频数据存储器230被配置为存储所接收的视频数据。视频编码器200可以从视频数据存储器230取回视频数据的图片,并且将视频数据提供给残差生成单元204和模式选择单元202。视频数据存储器230中的视频数据可以是要被编码的原始视频数据。

[0161] 模式选择单元202包括运动估计单元222、运动补偿单元224和帧内预测单元226。模式选择单元202可以包括根据其它预测模式来执行视频预测的额外功能单元。作为示例,模式选择单元202可以包括调色板单元、块内复制单元(其可以是运动估计单元222和/或运动补偿单元224的一部分)、仿射单元、线性模型(LM)单元等。

[0162] 模式选择单元202通常协调多个编码通路(pass),以测试编码参数的组合以及针对这样的组合所得到的率失真值。编码参数可以包括CTU到CU的划分、用于CU的预测模式、用于CU的残差数据的变换类型、用于CU的残差数据的量化参数等。模式选择单元202可以最终选择具有与其它测试的组合相比更好的率失真值的编码参数组合。

[0163] 视频编码器200可以将将从视频数据存储器230取回的图片划分为一系列CTU,并且将一个或多个CTU封装在切片内。模式选择单元202可以根据树结构(比如上文描述的HEVC的QTBT结构或四叉树结构)来划分图片的CTU。如上文所描述的,视频编码器200可以通过根据树结构来划分CTU,从而形成一个或多个CU。这样的CU通常还可以被称为“视频块”或“块”。

[0164] 通常,模式选择单元202还控制其组件(例如,运动估计单元222、运动补偿单元224和帧内预测单元226)以生成用于当前块(例如,当前CU,或者在HEVC中为PU和TU的重叠部分)的预测块。为了对当前块进行帧间预测,运动估计单元222可以执行运动搜索以识别在一个或多个参考图片(例如,被存储在DPB 218中的一个或多个先前编码的图片)中的一个或多个紧密匹配的参考块。特别是,运动估计单元222可以例如根据绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)、平均绝对差(MAD)、均方差(MSD)等,来计算表示潜在参考块将与当前块的类似程度的值。运动估计单元222通常可以使用在当前块与所考虑的参考块之间的逐样本差来执行这些计算。运动估计单元222可以识别从这些计算所得到的具有最低值的参考块,其指示与当前块最紧密匹配的参考块。

[0165] 运动估计单元222可以形成一个或多个运动矢量(MV),所述运动矢量限定相对于

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

[0166] 作为另一示例,对于帧内预测或帧内预测译码,帧内预测单元226可以根据与当前块相邻的样本来生成预测块。例如,对于方向性模式,帧内预测单元226通常可以在数学上将相邻样本的值进行组合,并且跨越当前块在所定义的方向上填充这些计算出的值以产生预测块。作为另一示例,对于DC模式,帧内预测单元226可以计算当前块的相邻样本的平均值,并且生成预测块以包括针对预测块的每个样本的该得到的平均值。

[0167] 模式选择单元202将预测块提供给残差生成单元204。残差生成单元204从视频数据存储单元230接收当前块的原始的未经编码的版本,并且从模式选择单元202接收预测块。残差生成单元204计算在当前块与预测块之间的逐样本差。所得到的逐样本差定义了用于当前块的残差块。在一些示例中,残差生成单元204还可以确定在残差块中的样本值之间的差,以使用残差差分脉冲译码调制(RDPCM)来生成残差块。在一些示例中,可以使用执行二进制减法的一个或多个减法器电路来形成残差生成单元204。

[0168] 此外,在一些示例中,模式选择单元202可以确定图片是要被编码为IRAP、GDR图片还是另一类型的图片。模式选择单元202还可以针对经编码的图片生成图片报头。因此,在图2的示例中,模式选择单元202包括图片报头单元229。图片报头单元229可以根据本公开内容的任何技术来生成图片报头。例如,图片报头单元229可以生成包括语法元素的图片报头NAL单元,该语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或GDR图片。该图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素。

[0169] 在其中模式选择单元202将CU划分为PU的示例中,每个PU可以与亮度预测单元和对应的色度预测单元相关联。视频编码器200和视频解码器300可以支持具有各种大小的PU。如上文所指出的,CU的大小可以指代CU的亮度译码块的大小,而PU的大小可以指代PU的亮度预测单元的大小。假定特定CU的大小为 $2N \times 2N$ ,则视频编码器200可以支持用于帧内预测的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小、以及用于帧间预测的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或类似的对称的PU大小。视频编码器200和视频解码器300还可以支持针对用于帧间预测的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 和 $nR \times 2N$ 的PU大小的非对称划分。

[0170] 在其中模式选择单元202不将CU进一步划分为PU的示例中,每个CU可以与亮度译码块和对应的色度译码块相关联。如上文,CU的大小可以指代CU的亮度译码块的大小。视频编码器200和视频解码器300可以支持 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 或 $N \times 2N$ 的CU大小。

[0171] 对于其它视频译码技术(举几个示例,比如块内复制模式译码、仿射模式译码和线性模型(LM)模式译码),模式选择单元202经由与译码技术相关联的相应单元来生成用于正被编码的当前块的预测块。在一些示例中(比如调色板模式译码),模式选择单元202可以不生成预测块,而是替代地生成指示以其基于所选择的调色板来重构块的方式的语法元素。

在这样的模式下,模式选择单元202可以将这些语法元素提供给熵编码单元220以进行编码。

[0172] 如上文所描述的,残差生成单元204接收用于当前块和对应的预测块的视频数据。然后,残差生成单元204针对当前块生成残差块。为了生成残差块,残差生成单元204计算在预测块与当前块之间的逐样本差。

[0173] 变换处理单元206将一种或多种变换应用于残差块,以生成变换系数的块(本文中被称为“变换系数块”)。变换处理单元206可以将各种变换应用于残差块,以形成变换系数块。例如,变换处理单元206可以将离散余弦变换(DCT)、方向变换、Karhunen-Loeve变换(KLT)、或概念上类似的变换应用于残差块。在一些示例中,变换处理单元206可以对残差块执行多种变换,例如,初级变换和二次变换(比如旋转变换)。在一些示例中,变换处理单元206不对残差块应用变换。

[0174] 量化单元208可以对变换系数块中的变换系数进行量化,以产生经量化的变换系数块。量化单元208可以根据与当前块相关联的QP值来对变换系数块的变换系数进行量化。视频编码器200(例如,经由模式选择单元202)可以通过调整与CU相关联的QP值来调整被应用于与当前块相关联的变换系数块的量化程度。量化可能引起信息损失,并且因此,经量化的变换系数可能具有与由变换处理单元206所产生的原始变换系数相比较低的精度。

[0175] 逆量化单元210和逆变换处理单元212可以将逆量化和逆变换分别应用于经量化的变换系数块,以根据变换系数块重构残差块。重构单元214可以基于经重构的残差块和由模式选择单元202生成的预测块,来产生与当前块相对应的重构块(尽管潜在地具有某种程度的失真)。例如,重构单元214可以将经重构的残差块的样本与来自模式选择单元202所生成的预测块的对应样本相加,以产生经重构的块。

[0176] 滤波器单元216可以对经重构的块执行一个或多个滤波器操作。例如,滤波器单元216可以执行去块操作以减少沿着CU的边缘的块效应伪影。在一些示例中,可以跳过滤波器单元216的操作。

[0177] 视频编码器200将经重构的块存储在DPB 218中。例如,在其中不需要滤波器单元216的操作的示例中,重构单元214可以将经重构的块存储到DPB 218中。在其中需要滤波器单元216的操作的示例中,滤波器单元216可以将经滤波的重构块存储到DPB 218中。运动估计单元222和运动补偿单元224可以从DPB 218取回由经重构的(并且潜在地经滤波的)块形成的参考图片,以对后续编码的图片的块进行帧间预测。另外,帧内预测单元226可以使用在DPB 218中的当前图片的经重构的块来对当前图片中的其它块进行帧内预测。

[0178] 通常,熵编码单元220可以对从视频编码器200的其它功能组件接收的语法元素进行熵编码。例如,熵编码单元220可以对来自量化单元208的经量化的变换系数块进行熵编码。作为另一示例,熵编码单元220可以对来自模式选择单元202的预测语法元素(例如,用于帧间预测的运动信息或用于帧内预测的帧内模式信息)进行熵编码。熵编码单元220可以对作为视频数据的另一示例的语法元素执行一个或多个熵编码操作,以生成经熵编码的数据。例如,熵编码单元220可以对数据执行上下文自适应可变长度译码(CAVLC)操作、CABAC操作、可变-可变(V2V)长度译码操作、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)操作、概率区间划分熵(PIPE)译码操作、指数哥伦布编码操作、或另一类型的熵编码操作。在一些示例中,熵编码单元220可以在其中语法元素未被熵编码的旁路模式下操作。

[0179] 视频编码器200可以输出比特流,其包括用于重构切片或图片的块所需要的经熵编码的语法元素。特别是,熵编码单元220可以输出比特流。

[0180] 上文描述的操作是相对于块进行描述的。这样的描述应当被理解为用于亮度译码块和/或色度译码块的操作。如上文所描述的,在一些示例中,亮度译码块和色度译码块是CU的亮度分量和色度分量。在一些示例中,亮度译码块和色度译码块是PU的亮度分量和色度分量。

[0181] 在一些示例中,不需要针对色度译码块来重复关于亮度编码块执行的操作。作为一个示例,不需要为了识别用于色度块的MV和参考图片来重复用于识别用于亮度译码块的运动矢量(MV)和参考图片的操作。确切而言,可以对用于亮度译码块的MV进行缩放以确定用于色度块的MV,并且参考图片可以是相同的。作为另一示例,对于亮度译码块和色度译码块,帧内预测过程可以是相同的。

[0182] 视频编码器200表示被配置为对视频数据进行编码的设备的示例,该设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及一个或多个处理单元,其在电路中实现并且被配置为:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头NAL单元,其中,图片报头NAL单元包括第一语法元素,该第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0183] 在一些示例中,视频编码器200的处理单元可以被配置为:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头NAL单元,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是:(i)既不是IRAP图片也不是GDR图片,(ii)IDR图片,(iii)CRA图片,或(iv)GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0184] 在一些示例中,视频编码器200的处理单元可以被配置为:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头NAL单元,其中,图片报头NAL单元的NAL单元类型指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是:(i)IRAP或GDR图片,或(ii)与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP图片也不是GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0185] 在一些示例中,视频编码器200的处理单元可以被配置为:生成比特流,该比特流包括视频数据的经编码的图片的集合和与经编码的图片的集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,生成比特流包括:基于第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型,来在图片报头NAL单元中包括第二语法元素,其中,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是:(i)具有RADL的IDR,(ii)无前导图片的IDR图片,(iii)CRA图片,或(iv)GDR图片。

[0186] 在一些示例中,视频编码器200的处理单元可以被配置为:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片以及与经编码的图片的集合中的图片相关联的图片报头NAL单元;以及基于语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型以及图

片报头NAL单元的NAL单元类型是GDR图片NAL单元类型,来包括指示恢复点的语法元素。

[0187] 图3是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频解码器300的框图。图3是出于解释的目的而提供的,并且不是对在本公开内容中广泛地举例说明和描述的技术的限制。出于解释的目的,本公开内容根据VVC和HEVC的技术来描述视频解码器300。然而,本公开内容的技术可以由被配置用于其它视频译码标准的视频译码设备来执行。

[0188] 在图3的示例中,视频解码器300包括译码图片缓冲器(CPB)存储器320、熵解码单元302、预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310、滤波器单元312和解码图片缓冲器(DPB) 134。CPB存储器320、熵解码单元302、预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310、滤波器单元312和DPB 134中的任何或全部单元可以在一个或多个处理器中或者在处理电路中实现。例如,视频解码器300的单元可以被实现为一个或多个电路或逻辑元件,作为硬件电路的一部分,或者作为处理器、ASIC或FPGA的一部分。此外,视频解码器300可以包括额外或替代的处理器或处理电路以执行这些和其它功能。

[0189] 预测处理单元304包括运动补偿单元316和帧内预测单元318。预测处理单元304可以包括根据其它预测模式来执行预测的加法单元。作为示例,预测处理单元304可以包括调色板单元、块内复制单元(其可以形成运动补偿单元316的一部分)、仿射单元、线性模型(LM)单元等。在其它示例中,视频解码器300可以包括较多、较少或不同的功能组件。

[0190] CPB存储器320可以存储要由视频解码器300的组件解码的视频数据,比如经编码的视频比特流。例如,可以从计算机可读介质110(图1)获得被存储在CPB存储器320中的视频数据。CPB存储器320可以包括存储来自经编码的视频比特流的经编码的视频数据(例如,语法元素)的CPB。此外,CPB存储器320可以存储除了经译码的图像的语法元素之外的视频数据,比如表示来自视频解码器300的各个单元的输出的临时数据。DPB 314通常存储经解码的图片,视频解码器300可以输出经解码的图片,和/或在解码经编码的视频比特流的后续数据或图片时使用经解码的图片作为参考视频数据。CPB存储器320和DPB 314可以由各种存储器设备中的任何存储器设备形成,比如DRAM,包括SDRAM、MRAM、RRAM或其它类型的存储器设备。CPB存储器320和DPB 314可以由相同的存储器设备或单独的存储器设备来提供。在各个示例中,CPB存储器320可以与视频解码器300的其它组件在芯片上,或者相对于那些组件在芯片外。

[0191] 另外或替代地,在一些示例中,视频解码器300可以从存储器120(图1)取回经编码的视频数据。也就是说,存储器120可以如上文所讨论地利用CPB存储器320来存储数据。同样,当视频解码器300的一些或全部功能是用要由视频解码器300的处理电路执行的软件来实现时,存储器120可以存储要由视频解码器300执行的指令。

[0192] 示出在图3中示出的各个单元以帮助理解由视频解码器300执行的操作。这些单元可以被实现为固定功能电路、可编程电路、或其组合。类似于图2,固定功能电路指代提供特定功能并且关于可以执行的操作而预先设置的电路。可编程电路指代可以被编程以执行各种任务并且在可以执行的操作上提供灵活功能的电路。例如,可编程电路可以执行软件或固件,软件或固件使得可编程电路以由软件或固件的指令所定义的方式进行操作。固定功能电路可以执行软件指令(例如,以接收参数或输出参数),但是固定功能电路执行的操作的类型通常是不可变的。在一些示例中,这些单元中的一个或多个单元可以是不同的电路

块(固定功能或可编程),并且在一些示例中,这些单元中的一个或多个单元可以是集成电路。

[0193] 视频解码器300可以包括由可编程电路形成的ALU、EFU、数字电路、模拟电路和/或可编程内核。在其中由在可编程电路上执行的软件执行视频解码器300的操作的示例中,片上或片外存储器可以存储视频解码器300接收并且执行的软件的指令(例如,目标代码)。

[0194] 熵解码单元302可以从CPB存储器320接收经编码的视频数据,并且对视频数据进行熵解码以重现语法元素。预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310和滤波器单元312可以基于从比特流中提取的语法元素来生成经解码的视频数据。

[0195] 在图3的示例中,视频解码器300包括可以使得视频解码器300能够执行随机访问的随机访问单元321。作为执行随机访问的一部分,随机访问单元321可以根据本公开内容的一种或多种技术来定位IRAP和GDR图片以及相关联的图片报头。例如,在一个示例中,随机访问单元321可以在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片。作为定位IRAP或GDR图片的一部分,随机访问单元321可以从比特流中的图片报头NAL单元获得语法元素,该语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或GDR图片。随机访问单元321可以基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片。

[0196] 通常,视频解码器300逐块地重构图片。视频解码器300可以单独地对每个块执行重构操作(其中,当前正在被重构(即,被解码)的块可以被称为“当前块”)。

[0197] 熵解码单元302可以对定义经量化的变换系数块的经量化的变换系数的语法元素以及变换信息(比如量化参数(QP)和/或变换模式指示)进行熵解码。逆量化单元306可以使用与经量化的变换系数块相关联的QP来确定量化程度,并且同样地,确定供逆量化单元306应用的逆量化程度。逆量化单元306可以例如执行按位左移操作以对经量化的变换系数进行逆量化。逆量化单元306从而可以形成包括变换系数的变换系数块。

[0198] 在逆量化单元306形成变换系数块之后,逆变换处理单元308可以将一种或多种逆变换应用于变换系数块,以生成与当前块相关联的残差块。例如,逆变换处理单元308可以对变换系数块应用逆DCT、逆整数变换、逆Karhunen-Loeve变换(KLT)、逆旋转变换、逆方向变换或另一逆变换。

[0199] 此外,预测处理单元304根据由熵解码单元302进行熵解码的预测信息语法元素来生成预测块。例如,如果预测信息语法元素指示当前块是经帧间预测的,则运动补偿单元316可以生成预测块。在这种情况下,预测信息语法元素可以指示在DPB 314中的要从其取回参考块的参考图片、以及标识相对于当前块在当前图片中的位置而言参考块在参考图片中的位置的运动矢量。运动补偿单元316通常可以以与关于运动补偿单元224(图2)所描述的方式基本类似的方式来执行帧间预测过程。

[0200] 作为另一示例,如果预测信息语法元素指示当前块是经帧内预测的,则帧内预测单元318可以根据由预测信息语法元素指示的帧内预测模式来生成预测块。再次,帧内预测单元318通常可以以与关于帧内预测单元226(图2)所描述的方式基本上类似的方式来执行帧内预测过程。帧内预测单元318可以从DPB 314取回当前块的相邻样本的数据。

[0201] 重构单元310可以使用预测块和残差块来重构当前块。例如,重构单元310可以将残差块的样本与预测块的对应样本相加来重构当前块。

[0202] 滤波器单元312可以对经重构的块执行一个或多个滤波器操作。例如,滤波器单元

312可以执行去块操作以减少沿着经重构的块的边缘的块效应伪影。不一定在所有示例中都执行滤波器单元312的操作。

[0203] 视频解码器300可以将经重构的块存储在DPB 314中。例如,在其中不执行滤波器单元312的操作的示例中,重构单元310可以将经重构的块存储到DPB 314中。在其中执行滤波器单元312的操作的示例中,滤波器单元312可以将经滤波的重构块存储到DPB 314中。如上文所讨论的,DPB314可以将参考信息(比如用于帧内预测的当前图片以及用于后续运动补偿的先前解码的图片的样本)提供给预测处理单元304。此外,视频解码器300可以从DPB 314输出经解码的图片(例如,经解码的视频),以用于在比如图1的显示设备118之类的显示设备上的后续呈现。

[0204] 以这种方式,视频解码器300表示视频解码设备的示例,该视频解码设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及一个或多个处理单元,其在电路中实现并且被配置为:获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图片报头NAL单元获得第一语法元素,该第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或GDR图片;以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0205] 在一些示例中,视频解码器300的处理单元被配置为:获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图片报头NAL单元获得第一语法元素,该第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是:(i)既不是IRAP也不是GDR图片,(ii)瞬时解码刷新(IDR)图片,(iii)CRA图片,或(iv)GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0206] 在一些示例中,视频解码器300的处理单元被配置为:获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:基于比特流中的图片报头NAL单元的网络抽象层(NAL)单元类型,来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是否是:(i)帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,或(ii)与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP图片也不是GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0207] 在一些示例中,视频解码器300的处理单元被配置为:获得比特流,该比特流包括视频数据的经编码的图像的集合和与经编码的图像的集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元;以及基于第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,其中,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是(i)具有随机存取可解码前导(RADL)图片的瞬时解码器刷新(IDR),(ii)不具有前导图片的IDR图片,(iii)干净随机访问(CRA)图片,或(iv)渐进解码器刷新(GDR)图片。

[0208] 在一些示例中,视频解码器300的处理单元被配置为:获得比特流,该比特流包括视频数据的经编码的图像的集合和与经编码的图像的集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元;以及基于语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型以及图片报头NAL单元的NAL单元类型是渐进解码器刷新(GDR)图片NAL单元类型,来获得指示恢复点的语法元素。

[0209] 图4是示出用于对当前块进行编码的示例方法的流程图。当前块可以包括当前CU。虽然是相对于视频编码器200(图1和2)进行描述的,但是应当理解的是,其它设备可以被配置为执行与图4的方法类似的方法。

[0210] 在该示例中,视频编码器200最初预测当前块(350)。例如,视频编码器200可以形成用于当前块的预测块。然后,视频编码器200可以计算用于当前块的残差块(352)。为了计算残差块,视频编码器200可以计算在原始的未经编码的块与用于当前块的预测块之间的差。然后,视频编码器200可以对残差块的变换系数进行变换和量化(354)。接下来,视频编码器200可以扫描残差块的经量化的变换系数(356)。在扫描期间或在扫描之后,视频编码器200可以对变换系数进行熵编码(358)。例如,视频编码器200可以使用CAVLC或CABAC来对变换系数进行编码。然后,视频编码器200可以输出块的经熵编码的数据(360)。

[0211] 图5是示出用于对视频数据的当前块进行解码的示例方法的流程图。当前块可以包括当前CU。虽然是相对于视频解码器300(图1和3)进行描述的,但是应当理解的是,其它设备可以被配置为执行与图5的方法类似的方法。

[0212] 视频解码器300可以接收用于当前块的经熵编码的数据,比如经熵编码的预测信息和用于与当前块相对应的残差块的变换系数的经熵编码的数据(370)。视频解码器300可以对经熵编码的数据进行熵解码以确定用于当前块的预测信息并且重现残差块的变换系数(372)。视频解码器300可以例如使用如由用于当前块的预测信息所指示的帧内或帧间预测模式来预测当前块(374),以计算用于当前块的预测块。然后,视频解码器300可以对所重现的变换系数进行逆扫描(376),以创建经量化的变换系数的块。然后,视频解码器300可以对变换系数进行逆量化和逆变换以产生残差块(378)。最终,视频解码器300可以通过将预测块和残差块进行组合来对当前块进行解码(380)。

[0213] 图6是示出根据本公开内容的一种或多种技术的视频编码器200的示例操作的流程图。在图6的示例中,视频编码器200可以针对视频数据的图片集合生成经编码的图片(600)。例如,视频编码器200可以对图片进行编码,例如,如关于图2描述的。

[0214] 此外,视频编码器200可以在包括经编码的图像的比特流中包括图片报头NAL单元(602)。图片报头NAL单元包括语法元素(例如,irap\_or\_gdr\_pic\_flag),该语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或GDR图片。例如,如果语法元素等于1,则语法元素可以指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片,而不是任何其它类型的图片。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素。与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0215] 图7是示出根据本公开内容的一种或多种技术的用于处理视频数据的示例操作的流程图。处理视频数据可以包括:解码视频数据,处理视频数据以传输到其它设备,以及涉及视频数据的其它动作。图7的操作可以由视频解码器300、目的地设备116或另一设备(比如中间网络设备)来执行。为了便于解释,本公开内容参考视频解码器300来描述图7。

[0216] 在图7的示例中,视频解码器300获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流(700)。此外,视频解码器300可以在比特流中的经编码的图片中定位IRAP或GDR图片(702)。作为定位IRAP或GDR图片的一部分,视频解码器300可以从比特流中的图片报头NAL单元获得语法元素(例如,irap\_or\_gdr\_pic\_flag),该语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是IRAP或GDR图片(704)。视频解码器300可以基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片(706)。图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素。与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0217] 此外,在图7的示例中,视频解码器300可以对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码(708)。例如,视频解码器300可以对图片进行解码,如关于图3描述的。在其它示例中,在设备定位IRAP或GDR图片之后,设备可以向另一设备提供对IRAP和GDR图片的位置的指示,例如,用于对图片进行解码。

[0218] 以下是根据本公开内容的一种或多种技术的各方面的非限制性列表。

[0219] 方面1A、一种处理视频数据的方法,方法包括:获得包括视频数据的经译码的图片集合的比特流;以及在比特流中的经译码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得第一语法元素,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片或者与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP也不是GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经译码的图片集合中。

[0220] 方面2A、根据方面1A所述的方法,还包括:基于第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是GDR图片。

[0221] 方面3A、根据方面1A-2A中任何方面所述的方法,还包括:对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0222] 方面4A、一种对视频数据进行编码的方法,方法包括:针对视频数据的图片集合生成经译码的图片;以及在包括经译码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,图片报头NAL单元包括第一语法元素,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片或者与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP也不是GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经译码的图片集合中。

[0223] 方面5A、根据方面4A所述的方法,其中,基于图片是IRAP或GDR图片,图片报头NAL单元包括指示图片是否是GDR图片的第二语法元素。

[0224] 方面1B、一种处理视频数据的方法,方法包括:获得包括视频数据的经译码的图片集合的比特流;以及在比特流中的经译码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得第一语法元素,第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否

是：(i)既不是帧内随机访问图片 (IRAP) 也不是渐进解码器刷新 (GDR) 图片，(ii) 瞬时解码刷新 (IDR) 图片，(iii) 干净随机访问 (CRA) 图片，或 (iv) GDR 图片，其中：图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素，并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经译码的图片集合中。

[0225] 方面2B、根据方面1B所述的方法，还包括：基于第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素，第二语法元素指示用于与图片报头NAL单元相关联的图片的恢复点。

[0226] 方面3B、根据方面1B-2B中任何方面所述的方法，还包括：对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0227] 方面4B、一种对视频数据进行编码的方法，方法包括：针对视频数据的图片集合生成经译码的图片；以及在包括经译码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元，第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是：(i) 既不是帧内随机访问图片 (IRAP) 也不是渐进解码器刷新 (GDR) 图片，(ii) 瞬时解码刷新 (IDR) 图片，(iii) 干净随机访问 (CRA) 图片，或 (iv) GDR 图片，其中：图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素，并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经译码的图片集合中。

[0228] 方面5B、根据方面4B所述的方法，还包括：基于与图片报头NAL单元相关联的图片是GDR图片来在图片报头NAL单元中包括第二语法元素，第二语法元素指示用于与图片报头NAL单元相关联的图片的恢复点。

[0229] 方面1C、一种处理视频数据的方法，方法包括：获得包括视频数据的经译码的图片集合的比特流；以及在比特流中的经译码的图片中定位帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片，其中，定位IRAP或GDR图片包括：基于比特流中的图片报头网络抽象层 (NAL) 单元的NAL单元类型来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是否是：(i) 帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片，或 (ii) 与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP图片也不是GDR图片，其中：图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素，并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经译码的图片集合中。

[0230] 方面2C、根据方面1C的方法，还包括：基于图片报头NAL单元的NAL单元类型指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素，第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是GDR图片。

[0231] 方面3C、根据方面1C-2C中任何方面所述的方法，还包括：对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0232] 方面4C、一种对视频数据进行编码的方法，方法包括：针对视频数据的图片集合生成经译码的图片；以及在包括经译码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层 (NAL) 单元，其中，图片报头NAL单元的NAL单元类型指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是：(i) 帧内随机访问图片 (IRAP) 或渐进解码器刷新 (GDR) 图片，或 (ii) 与图片报头NAL单元相关联的图片既不是IRAP图片也不是GDR图片，其中：图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素，并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经译码的图片集合中。

[0233] 方面5C、根据方面4C所述的方法,还包括:基于与图片报头NAL单元相关联的图片是GDR图片来在图片报头NAL单元中包括第二语法元素,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是GDR图片。

[0234] 方面1D、一种处理视频数据的方法,方法包括:获得比特流,比特流包括视频数据的经译码的图片集合以及与经译码的图片集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元;以及基于第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,其中,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是(i)具有随机访问可解码前导(RADL)图片的瞬时解码器刷新(IDR),(ii)不具有前导图片的IDR图片,(iii)干净随机访问(CRA)图片,或(iv)渐进解码器刷新(GDR)图片。

[0235] 方面2D、根据方面1D所述的方法,其中:图片报头NAL单元是第一图片报头NAL单元,并且方法还包括:从比特流获得第二图片报头NAL单元;以及基于第三语法元素指示在与第二图片报头NAL单元相关联的图片中不存在多个NAL单元类型,基于第二图片报头NAL单元的NAL单元类型来确定与第二图片报头NAL单元相关联的图片的图片类型。

[0236] 方面3D、根据方面1D-2D中任何方面所述的方法,还包括以下操作中的至少一个操作:对与第一图片报头NAL单元相关联的图片进行解码,以及对与第二图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0237] 方面4D、一种对视频数据进行编码的方法,方法包括:生成比特流,比特流包括视频数据的经译码的图片集合以及与经译码的图片集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,生成比特流包括:基于第一语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型来在图片报头NAL单元中包括第二语法元素,其中,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是(i)具有随机访问可解码前导(RADL)的瞬时解码器刷新(IDR),(ii)不具有前导图片的IDR图片,(iii)干净随机访问(CRA)图片,或(iv)渐进解码器刷新(GDR)图片。

[0238] 方面5D、根据方面4D所述的方法,其中:图片报头NAL单元是第一图片报头NAL单元,并且生成比特流还包括:在比特流中包括第二图片报头NAL单元,其中,基于在与第二图片报头NAL单元相关联的图片中不存在多个NAL单元类型,第二图片报头的NAL单元类型指示与第二图片报头NAL单元相关联的图片的图片类型。

[0239] 方面1E、一种处理视频数据的方法,方法包括:获得比特流,比特流包括视频数据的经译码的图片集合以及与经译码的图片集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元;以及基于语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型以及图片报头NAL单元的NAL单元类型是渐进解码器刷新(GDR)图片NAL单元类型,来获得指示恢复点的语法元素。

[0240] 方面2E、根据方面1E所述的方法,还包括:对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0241] 方面3E、一种对视频数据进行编码的方法,方法包括:针对视频数据的图片集合生成经译码的图片以及与经译码的图片集合中的图片相关联的图片报头网络抽象层(NAL)单元;以及基于语法元素指示在与图片报头NAL单元相关联的图片中存在多个NAL单元类型以及图片报头NAL单元的NAL单元类型是渐进解码器刷新(GDR)图片NAL单元类型,来包括指示

恢复点的语法元素。

[0242] 方面1F、根据方面1A-5A、1B-3B、1C-3C、1D-3D、1E或2E中任何方面所述的方法,还包括:从IRAP或GDR图片开始执行比特流的随机访问。

[0243] 方面2F、根据方面1F所述的方法,其中,从IRAP图片开始执行比特流的随机访问包括以下各项中的至少一项:干净随机访问、瞬时解码器刷新或断开链路访问过程。

[0244] 方面3F、根据方面1F所述的方法,其中,从GDR图片开始执行比特流的随机访问包括:执行渐进解码刷新过程。

[0245] 方面1G、一种用于对视频数据进行译码的设备,设备包括用于执行根据方面1A-3F中任何方面的方法的一个或多个单元。

[0246] 方面2G、根据方面1G所述的设备,其中,一个或多个单元包括在电路中实现的一个或多个处理器。

[0247] 方面3G、根据方面1G和2G中任何方面所述的设备,还包括:用于存储视频数据的存储器。

[0248] 方面4G、根据方面1G-3G中任何方面所述的设备,还包括:被配置为显示经解码的视频数据的显示器。

[0249] 方面5G、根据方面1G-4G中任何方面所述的设备,其中,设备包括以下各项中的至少一项:相机、计算机、移动设备、广播接收机设备或机顶盒。

[0250] 方面6G、根据方面1G-5G中任何方面所述的设备,其中,设备包括视频解码器。

[0251] 方面7G、根据方面1G-6G中任何方面所述的设备,其中,设备包括视频编码器。

[0252] 方面8H、一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,指令在被执行时使得一个或多个处理器执行根据方面1A-3F中任何方面的方法。

[0253] 方面1I、一种处理视频数据的方法,方法包括:

[0254] 获得包括视频数据的经编码的图像的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图像中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,定位IRAP或GDR图片包括:从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片;以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图像的集合中。

[0255] 方面2I、根据方面1I所述的方法,其中,语法元素是第一语法元素,方法还包括:基于第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是GDR图片。

[0256] 方面3I、根据方面1I或2I所述的方法,还包括:对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0257] 方面4I、一种对视频数据进行编码的方法,方法包括:针对视频数据的图像集合生成经编码的图像;以及在包括经编码的图像的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,图片报头NAL单元包括语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中:图片报头NAL单元包

含应用于与图片报头NAL单元相关联的的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0258] 方面5I、根据方面4I所述的方法,其中,方法还包括:基于图片是IRAP或GDR图片来在图片报头NAL单元中包括指示图片是否是GDR图片的第二语法元素。

[0259] 方面6I、一种用于处理视频数据的设备,设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据的经编码的图片;以及在电路中实现的一个或多个处理器,一个或多个处理器被配置为:在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,一个或多个处理器被配置为使得作为定位IRAP或GDR图片的一部分,一个或多个处理器进行以下操作:从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片;以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0260] 方面7I、根据方面6I所述的设备,其中,语法元素是第一语法元素,一个或多个处理器还被配置为:基于第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是GDR图片。

[0261] 方面8I、根据方面6I或7I所述的设备,其中,一个或多个处理器还被配置为:对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0262] 方面9I、一种用于对视频数据进行编码的设备,设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及在电路中实现的一个或多个处理器,一个或多个处理器被配置为:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,图片报头NAL单元包括语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0263] 方面10I、根据方面9I所述的设备,其中,一个或多个处理器还被配置为:基于图片是IRAP或GDR图片来在图片报头NAL单元中包括指示图片是否是GDR图片的第二语法元素。

[0264] 方面11I、一种用于处理视频数据的设备,设备包括:用于获得包括视频数据的经编码的图片的集合的比特流的单元;以及用于在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片的单元,其中,用于定位IRAP或GDR图片的单元包括:用于从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素的单元,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片;以及用于基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片的单元,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0265] 方面12I、根据方面11I所述的设备,其中,语法元素是第一语法元素,设备还包括:用于基于第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素的单元,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图

片是否是GDR图片。

[0266] 方面13I、根据方面11I或12I所述的设备,其中,设备还包括:用于对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码的单元。

[0267] 方面14I、一种用于对视频数据进行编码的设备,设备包括:用于针对视频数据的图片集合生成经编码的图片的单元;以及用于在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元的单元,其中,图片报头NAL单元包括语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0268] 方面15I、根据方面14I所述的设备,其中,设备还包括:用于基于图片是IRAP或GDR图片来在图片报头NAL单元中包括指示图片是否是GDR图片的第二语法元素的单元。

[0269] 方面16I、一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:获得包括视频数据的经编码的图片的集合的比特流;以及在比特流中的经编码的图片中定位帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中,使得一个或多个处理器定位IRAP或GDR图片的指令包括在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作的指令:从比特流中的图片报头网络抽象层(NAL)单元获得语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片;以及基于语法元素来确定与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0270] 方面17I、根据方面16I所述的计算机可读存储介质,其中,语法元素是第一语法元素,指令还使得一个或多个处理器进行以下操作:基于第一语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是IRAP或GDR图片来从图片报头NAL单元获得第二语法元素,第二语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片是否是GDR图片。

[0271] 方面18I、根据方面16I或17I所述的计算机可读存储介质,其中,指令在被执行时还使得一个或多个处理器进行以下操作:对与图片报头NAL单元相关联的图片进行解码。

[0272] 方面19I、一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:针对视频数据的图片集合生成经编码的图片;以及在包括经编码的图片的比特流中包括图片报头网络抽象层(NAL)单元,其中,图片报头NAL单元包括语法元素,语法元素指示与图片报头NAL单元相关联的图片一定是帧内随机访问图片(IRAP)或渐进解码器刷新(GDR)图片,其中:图片报头NAL单元包含应用于与图片报头NAL单元相关联的图片的所有切片的语法元素,并且与图片报头NAL单元相关联的图片位于经编码的图片的集合中。

[0273] 方面20I、根据方面19I所述的计算机可读存储介质,其中,指令在被执行时还使得一个或多个处理器进行以下操作:基于图片是IRAP或GDR图片来在图片报头NAL单元中包括指示图片是否是GDR图片的第二语法元素。

[0274] 要认识到的是,根据示例,本文中所描述的任何技术的某些动作或事件可以以不同的顺序来执行,可以被添加、合并或完全省略(例如,并非所有描述的动作或事件对于实施所述技术都是必要的)。此外,在某些示例中,动作或事件可以例如通过多线程处理、中断

处理或多个处理器并发地而不是顺序地执行。

[0275] 在一个或多个示例中,所描述的功能可以用硬件、软件、固件或其任何组合来实现。如果用软件来实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过计算机可读介质进行传输并且由基于硬件的处理单元执行。计算机可读介质可以包括计算机可读存储介质(其对应于比如数据存储介质之类的有形介质)或者通信介质,所述通信介质包括例如根据通信协议来促进计算机程序从一个地方传送到另一地方的任何介质。以这种方式,计算机可读介质通常可以对应于(1)非暂时性的有形计算机可读存储介质、或者(2)比如信号或载波之类的通信介质。数据存储介质是可以由一个或多个计算机或者一个或多个处理器访问以取得用于实现在本公开内容中描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用介质。计算机程序产品可以包括计算机可读介质。

[0276] 通过示例而非限制的方式,这样的计算机可读存储介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、闪存、或者能够用于以指令或数据结构形式存储期望的程序代码并且能够由计算机访问的任何其它介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果指令是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者无线技术(例如,红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源传送的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者无线技术(例如,红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。然而,应当理解的是,计算机可读存储介质和数据存储介质不包括连接、载波、信号或其它临时性介质,而是替代地针对非临时性的有形存储介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上述各项的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围内。

[0277] 指令可以由一个或多个处理器来执行,比如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其它等效的集成或分立逻辑电路。因此,如本文中所使用的术语“处理器”和“处理电路”可以指代前述结构中的任何一者或者适于实现本文中所描述的技术的任何其它结构。另外,在一些方面中,本文中所描述的功能可以在被配置用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内提供,或者被并入组合的编解码器中。此外,所述技术可以完全在一个或多个电路或逻辑元素中实现。

[0278] 本公开内容的技术可以在多种多样的设备或装置中实现,包括无线手机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)。在本公开内容中描述各种组件、模块或单元以强调被配置为执行所公开的技术的设备的功能性方面,但是不一定要通过不同的硬件单元来实现。确切而言,如上文所描述的,各种单元可以被组合在编解码器硬件单元中,或者由可互操作的硬件单元的集合(包括如上文所描述的一个或多个处理器)结合适当的软件和/或固件来提供。

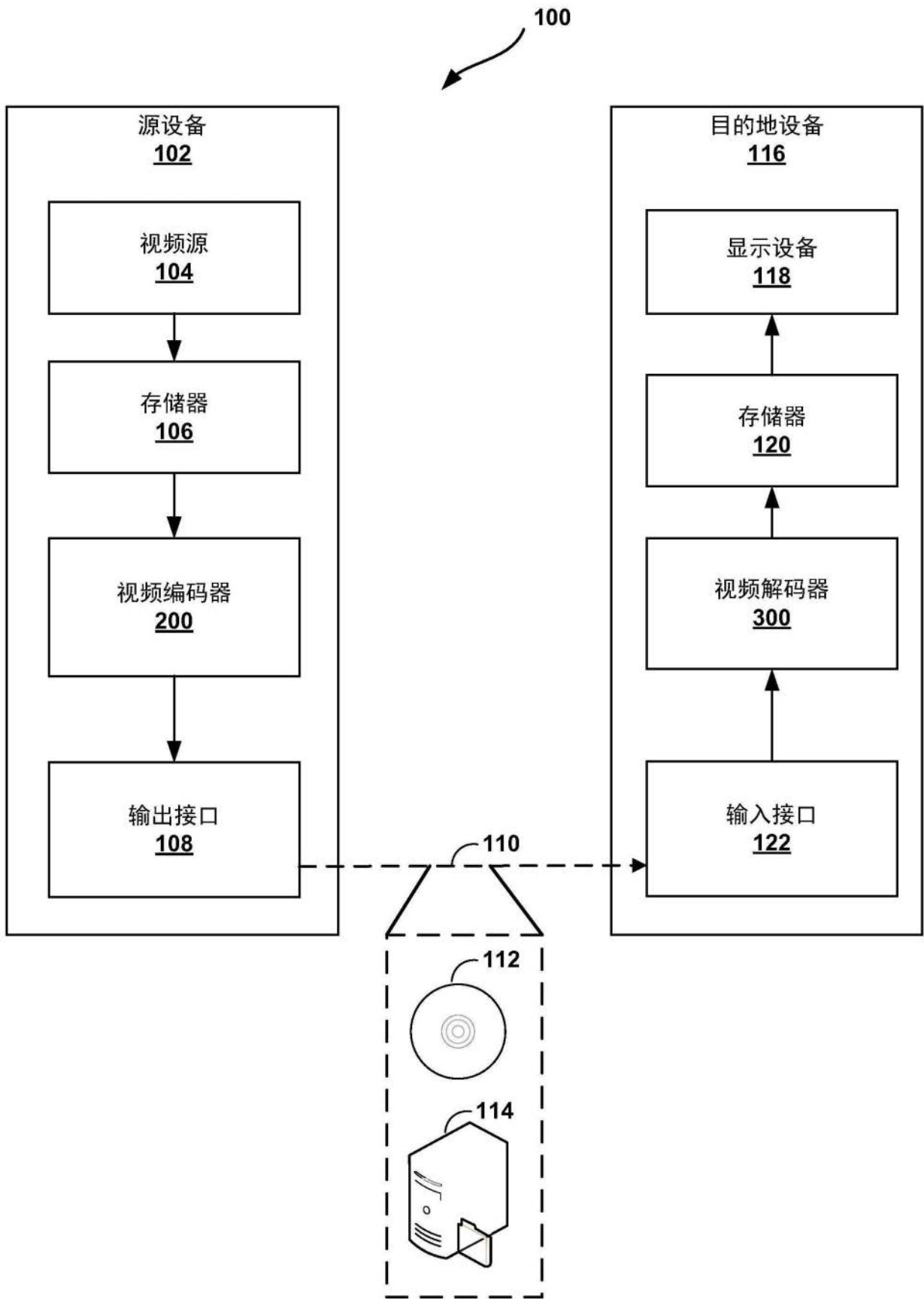


图1

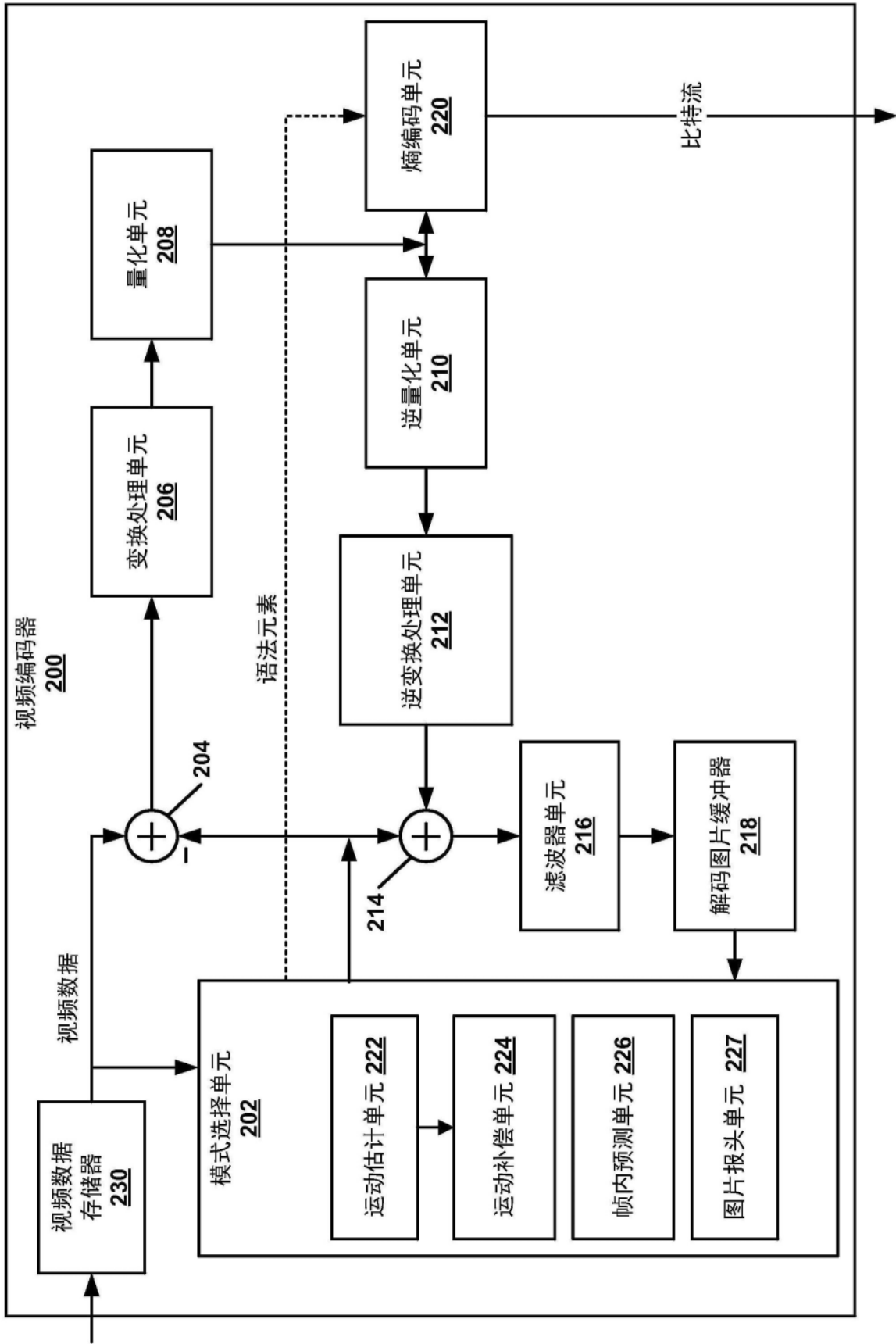


图2

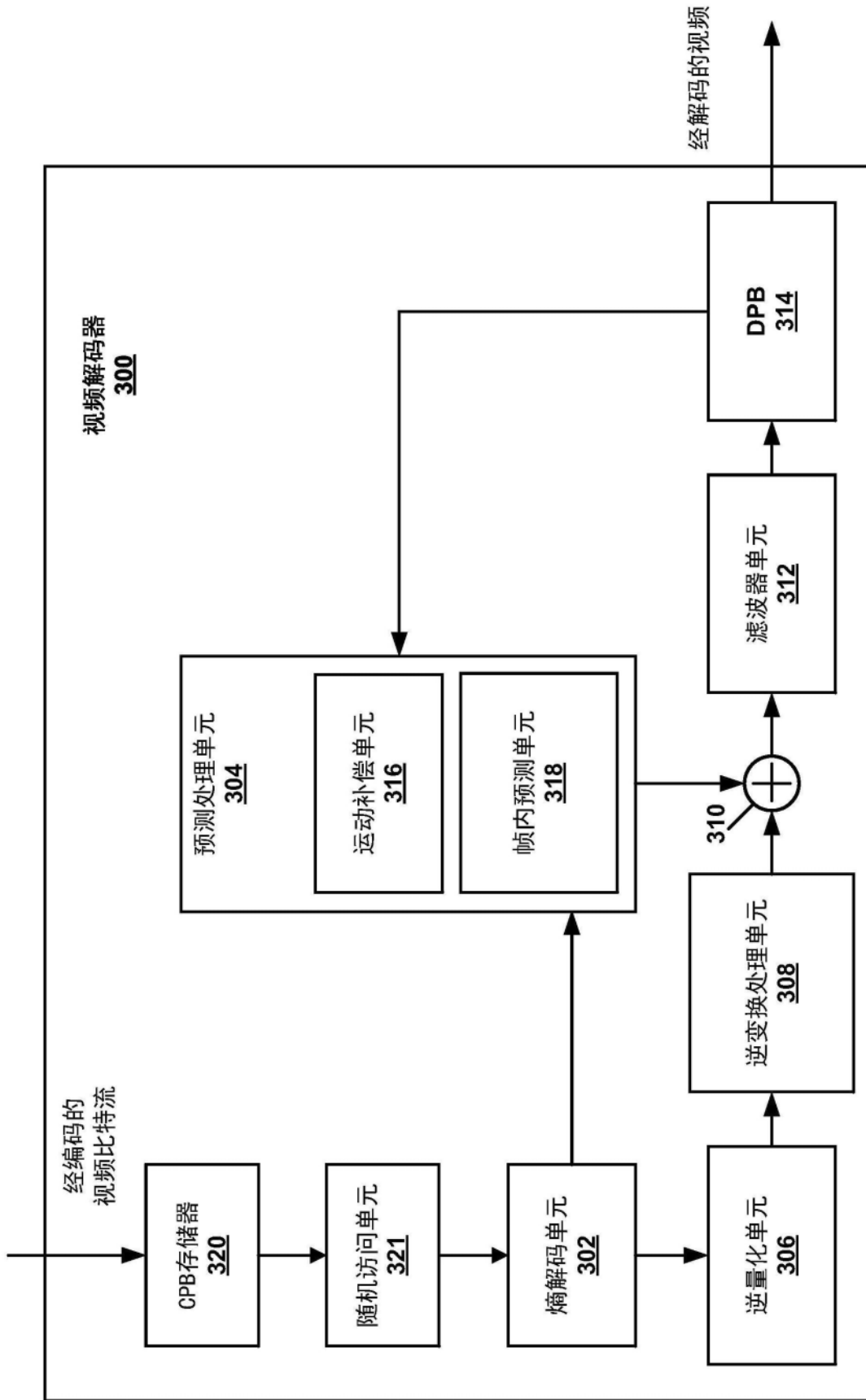


图3

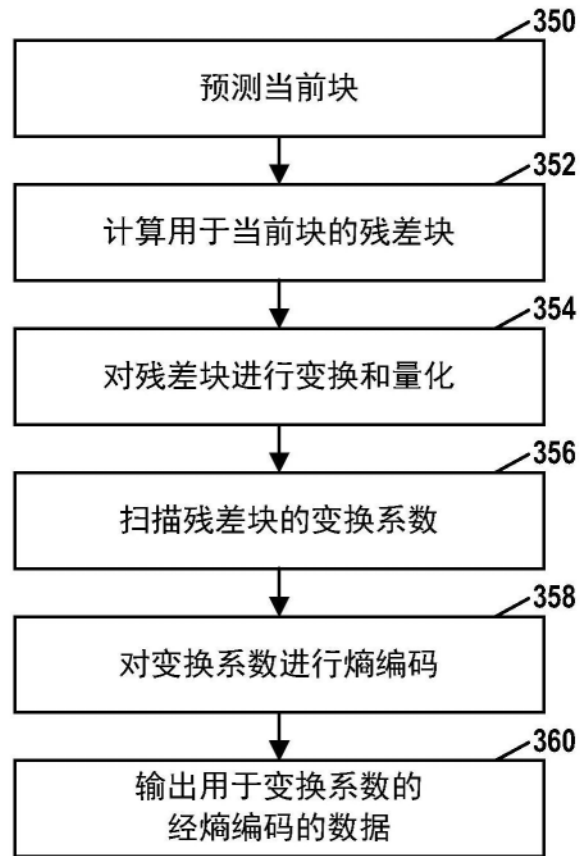


图4

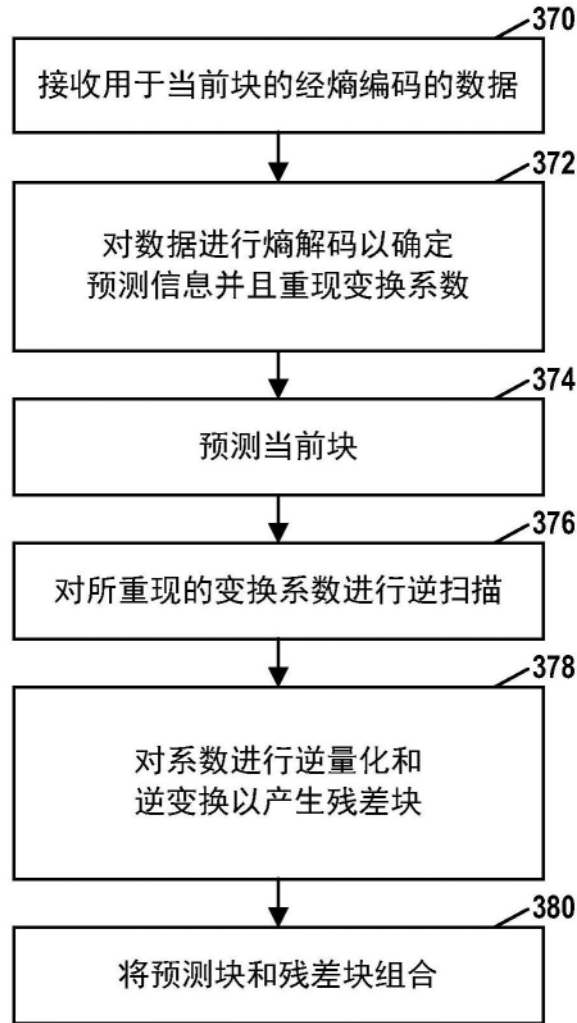


图5

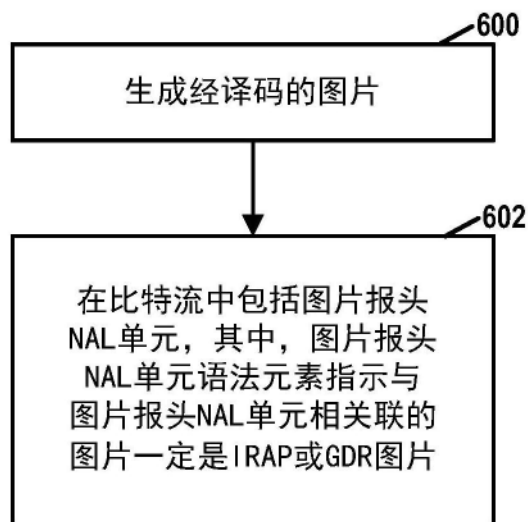


图6

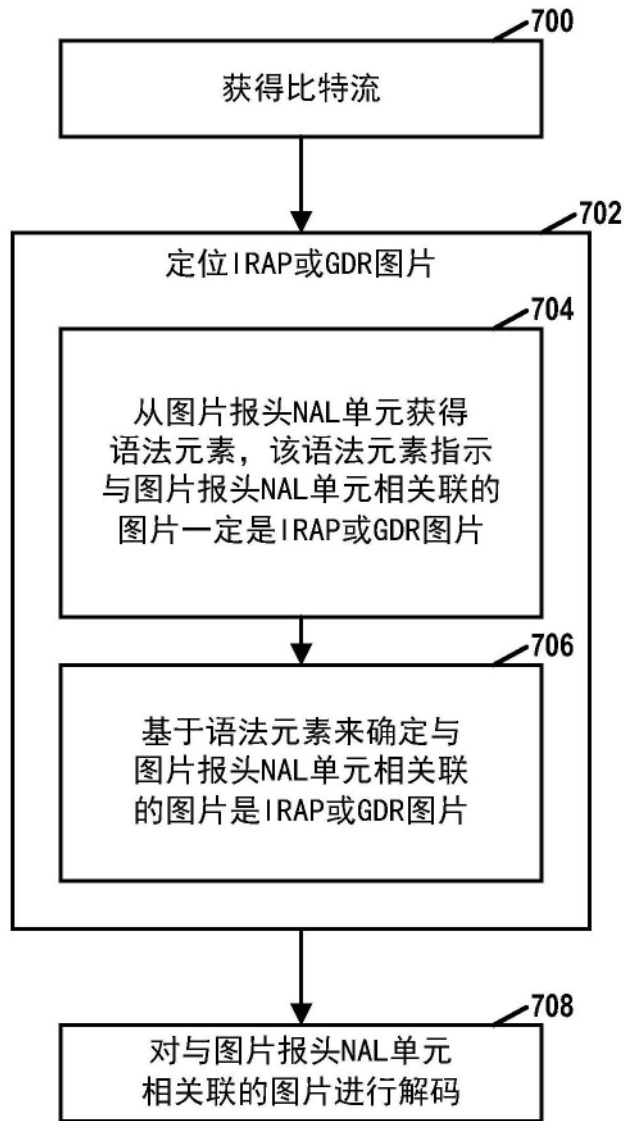


图7