



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103999469 B

(45)授权公告日 2017. 09. 12

(21)申请号 201280048962.3

(22)申请日 2012.10.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103999469 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(30)优先权数据

61/544,960 2011.10.07 US
61/554,260 2011.11.01 US
61/588,480 2012.01.19 US
61/663,469 2012.06.22 US
61/682,167 2012.08.10 US
61/700,167 2012.09.12 US
13/645,345 2012.10.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/059010 2012.10.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/052835 EN 2013.04.11

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 格尔特·范德奥维拉
瑞珍·雷克斯曼·乔许
马尔塔·卡切维奇

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

H04N 19/86(2014.01)

H04N 19/126(2014.01)

H04N 19/70(2014.01)

(56)对比文件

US 2006227883 A1, 2006.10.12,

CN 1581980 A, 2005.02.16,

CN 1652610 A, 2005.08.10,

审查员 刘欢

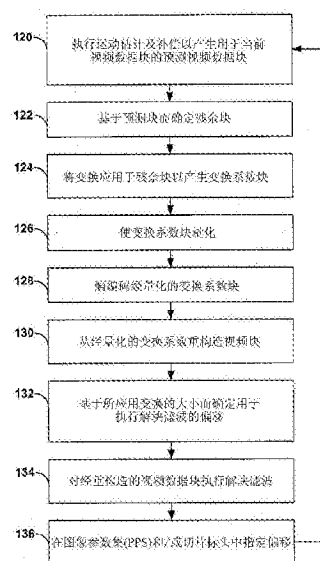
权利要求书13页 说明书45页 附图8页

(54)发明名称

执行相依赖于变换的解决滤波的方法和装置

(57)摘要

一般来说,本发明描述用于执行相依赖于变换的解决滤波的技术,所述技术可由视频编码装置来实施。所述视频编码装置可将变换应用于视频数据块以产生变换系数块,应用量化参数以使所述变换系数量化且从所述经量化的变换系数重构造所述视频数据块。所述视频编码装置可进一步基于所述所应用变换的大小而确定用于在控制解决滤波中使用的至少一个偏移,且基于所述所确定的偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解决滤波。另外,所述视频编码器可在图像参数集PPS中指定旗标,所述旗标指示所述偏移是否在所述PPS及可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定。



1. 一种编码视频数据的方法,所述方法包括:

将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块;

应用量化参数以使所述变换系数块量化;

基于经量化的所述变换系数块产生针对视频位流的所述视频数据块的经编码版本;

从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块;

确定用于确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移,其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者,其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移;

基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波;

在所述视频位流的图像参数集PPS中指定旗标,所述旗标指示所述至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素;以及

在图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中将所述至少一个偏移指定为至少一个语法元素。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中确定至少一个偏移包括:

确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小是否为最大变换单元大小;以及

在确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小为所述最大变换单元大小后,即刻确定最大 t_c 偏移和最大 β 偏移中的一者或一者以上,所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的所述大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

4. 根据权利要求3所述的方法,其进一步包括在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移。

5. 根据权利要求3所述的方法,其进一步包括在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag,所述de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag指示所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是否分别在所述PPS或所述可独立解码的单元的所述标头中指定。

6. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值,

其中确定至少一个偏移包括基于所述所确定的边界强度值而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

7. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括基于所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中及所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块

的边界强度值,且

其中确定至少一个偏移包括基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

8.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括基于所述视频数据块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值;且

其中确定至少一个偏移包括基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

9.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括在所述视频数据块与邻近于所述视频数据块的块两者均不包含在经帧内译码的译码单元中且所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时,确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值,且

其中确定至少一个偏移包括基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

10.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括在所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值,而不确定所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在经帧内译码的译码单元中;且

其中确定至少一个偏移包括基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

11.根据权利要求1所述的方法,其中确定至少一个偏移包括基于所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

12.根据权利要求11所述的方法,其进一步包括:

在图像参数集PPS中指定旗标,以指示所述至少一个偏移在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素,以及

在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中将基于所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码而确定的所述至少一个偏移指定为所述至少一个语法元素。

13.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

在图像参数集PPS中指定旗标,以指示所述至少一个偏移未在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为所述至少一个语法元素;以及

在所述PPS中将所述至少一个偏移指定为语法元素。

14. 一种经配置以编码视频数据的视频编码装置,其包括:

存储器,其经配置以存储所述视频数据;以及

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器经配置以:

将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块,

应用量化参数以使所述变换系数块量化,

基于经量化的所述变换系数块产生针对视频位流的所述视频数据块的经编码版本,

从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块,

确定用于确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移,基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波,其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者,其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,

在所述视频位流的图像参数集PPS中指定旗标,所述旗标指示所述至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素,以及

在图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中将所述至少一个偏移指定为至少一个语法元素。

15. 根据权利要求14所述的视频编码装置,其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

16. 根据权利要求14所述的视频编码装置,其中所述一个或多个处理器经进一步配置以确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小是否为最大变换单元大小且,在确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小为所述最大变换单元大小后,即刻确定最大 t_c 偏移和最大 β 偏移中的一者或一者以上,所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的所述大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

17. 根据权利要求16所述的视频编码装置,其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移。

18. 根据权利要求16所述的视频编码装置,其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag,所述de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag指示所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是否分别在所述PPS或所述可独立解码的单元的所述标头中指定。

19. 根据权利要求14所述的视频编码装置,其中所述一个或多个处理器经进一步配置以确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值,且基于所述所确定的边界强度值而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波

强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

20. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以基于所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中及所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值, 且基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

21. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以基于所述视频数据块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值, 且基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

22. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在所述视频数据块与邻近于所述视频数据块的块两者均不包含在经帧内译码的译码单元中且所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值, 且基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

23. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值, 而不确定所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在经帧内译码的译码单元中, 且基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

24. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以基于所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

25. 根据权利要求24所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在图像参数集PPS中指定旗标, 以指示所述至少一个偏移在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素, 且在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中, 将基于所述所应用变换的大小及所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码两者而确定的所述至少一个偏移指定为所述至少一个语法元素。

26. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在图像参数集PPS中指定旗标, 以指示所述至少一个偏移未在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素, 且在所述PPS中将所述至少一个偏移指定为语法元素。

27. 根据权利要求14所述的视频编码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以应用基于所述变换的大小而变化的量化参数以使所述变换系数块量化。

28. 一种经配置以编码视频数据的视频编码装置, 其包括:

用于将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块的装置;

用于应用量化参数以使所述变换系数块量化的装置;

用于基于经量化的所述变换系数块产生针对视频位流的所述视频数据块的经编码版本的装置;

用于从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块的装置;

用于确定用于确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移的装置, 其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者, 其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移, 且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移;

用于基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波的装置; 以及

用于在所述视频位流的图像参数集PPS中指定旗标的装置, 所述旗标指示所述至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素; 以及

用于在图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中将所述至少一个偏移指定为至少一个语法元素的装置。

29. 根据权利要求28所述的视频编码装置, 其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

30. 根据权利要求28所述的视频编码装置, 其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括:

用于确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小是否为最大变换单元大小的装置; 以及

在确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小为所述最大变换单元大小后, 用于确定最大 t_c 偏移和最大 β 偏移中的一者或一者以上的装置, 所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的所述大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

31. 根据权利要求30所述的视频编码装置, 其进一步包括用于在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移的装置。

32. 根据权利要求30所述的视频编码装置, 其进一步包括用于在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中指定de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag的装置, 所述de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag指示所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是否分别在所述PPS或所述可独立解码的单元的所述标头中指定。

33. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其进一步包括用于确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值的装置,

其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括用于基于所述所确定的边界强度值而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移的装置。

34. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其进一步包括用于基于所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中及所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值的装置,且

其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括用于基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移的装置。

35. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其进一步包括用于基于所述视频数据块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值的装置,且

其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括用于基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移的装置。

36. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其进一步包括用于在所述视频数据块与邻近于所述视频数据块的块两者均不包含在经帧内译码的译码单元中且所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值的装置,且

其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括用于基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移的装置。

37. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其进一步包括用于在所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值,而不确定所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在经帧内译码的译码单元中的装置,且

其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括用于基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移的装置。

38. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其中所述用于确定至少一个偏移的装置包括用于基于所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移的装置。

39. 根据权利要求38所述的视频编码装置,其进一步包括:

用于在图像参数集PPS中指定所述旗标,以指示所述至少一个偏移在所述PPS及包含所

述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素的装置;以及

用于在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中将基于所述所应用变换的大小及所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码两者而确定的所述至少一个偏移指定为所述至少一个语法元素的装置。

40. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其进一步包括:

用于在图像参数集PPS中指定旗标,以指示所述至少一个偏移未在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为所述至少一个语法元素的装置;以及

用于在所述PPS中将所述至少一个偏移指定为语法元素的装置。

41. 根据权利要求28所述的视频编码装置,其中所述用于应用所述量化参数的装置包括用于应用基于所述变换的大小而变化的量化参数以使所述变换系数块量化的装置。

42. 一种其上存储有指令的非暂时性计算机可读存储媒体,所述指令在经执行时致使一个或多个处理器进行以下操作:

将变换应用于视频数据的块以产生变换系数块;

应用量化参数以使所述变换系数块量化;

基于经量化的所述变换系数块产生针对视频位流的所述视频数据块的经编码版本;

从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块;

确定用于确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移,其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者,其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移;

基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波;以及

在所述视频位流的图像参数集PPS中指定旗标,所述旗标指示所述至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素;以及

在图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中将所述至少一个偏移指定为至少一个语法元素。

43. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

44. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器在确定至少一个偏移时进行以下操作:

确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小是否为最大变换单元大小;以及

在确定应用于所述视频数据块的所述变换的大小为所述最大变换单元大小后,即刻确定最大 t_c 偏移和最大 β 偏移中的一者或一者以上,所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的所述大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

45. 根据权利要求44所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作:在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移。

46. 根据权利要求44所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作:在图像参数集PPS及所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag,所述de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag指示所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是否分别在所述PPS或所述可独立解码的单元的所述标头中指定。

47. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作:

确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值;以及

在确定所述至少一个偏移时,基于所述所确定的边界强度值而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

48. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作:

基于所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中及所述视频数据块或邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值;以及

在确定至少一个偏移时,基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

49. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作:

基于所述视频数据块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中或邻近于所述视频数据块的块是否包含在经帧内译码的译码单元中且包含在最大大小的变换单元中而确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值;以及

在确定所述至少一个偏移时,基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

50. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作:

在所述视频数据块与邻近于所述视频数据块的块两者均不包含在经帧内译码的译码单元中且所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值;以及

在确定所述至少一个偏移时,基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

51. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述指令在经执行时

进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：

在所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中时确定用于所述经重构造的视频数据块的边界强度值，而不确定所述视频数据块及邻近于所述视频数据块的所述块是否包含在经帧内译码的译码单元中；以及

在确定所述至少一个偏移时，基于所述所确定的边界强度而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

52. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：在确定所述至少一个偏移时，基于所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码而确定用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的所述解块滤波或确定所述解块滤波强度中的一者或两者的所述至少一个偏移。

53. 根据权利要求52所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：

在图像参数集PPS中指定旗标，以指示所述至少一个偏移在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为至少一个语法元素；以及

在所述PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中将基于所述所应用变换的大小及所述视频数据块是经帧内译码还是经帧间译码两者而确定的所述至少一个偏移指定为所述至少一个语法元素。

54. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：

在图像参数集PPS中指定旗标，以指示所述至少一个偏移未在所述PPS及包含所述视频数据块的经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中被指定为所述至少一个语法元素；以及

在所述PPS中将所述至少一个偏移指定为语法元素。

55. 根据权利要求42所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：在应用所述量化参数时，应用基于所述变换的大小而变化的量化参数以使所述变换系数块量化。

56. 一种通过视频解码器解码经编码视频数据的方法，其包括：

将反量化参数应用于视频位流中的所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化；

将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块；

从所述残余视频数据块重构造视频数据块；

确定在所述视频位流中的所述经编码视频数据的图像参数集PPS中指定的旗标，所述旗标指示在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述经编码视频数据块的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定；

基于所述旗标，从所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中提取所述至少一个偏移，其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者，其中所

述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移;以及

基于所述至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

57. 根据权利要求56所述的方法,其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

58. 根据权利要求56所述的方法,其中所述至少一个偏移包括在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移,所述至少一个偏移与所述经编码视频数据的所述块是经帧内译码还是经帧间译码相关联。

59. 根据权利要求56所述的方法,其中确定所述至少一个偏移包括从图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移,所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

60. 根据权利要求59所述的方法,其中提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移包括基于在所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中指定的de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag而提取所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移。

61. 根据权利要求56所述的方法,其中应用所述反量化参数包括应用基于所述反变换的大小而变化的反量化参数以将所述经编码视频数据块解量化。

62. 一种经配置以解码经编码视频数据的视频解码装置,其包括:

存储器,其经配置以存储所述视频数据;以及

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器经配置以:

将反量化参数应用于视频位流中的所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化,

将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块,

从所述残余视频数据块重构造视频数据块,

确定在所述视频位流中的所述经编码视频数据的图像参数集PPS中指定的旗标,

所述旗标指示在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述经编码视频数据块的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定,

基于所述旗标,从所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中提取所述至少一个偏移,其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者,其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,以及

基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

63. 根据权利要求62所述的视频解码装置,其中所述旗标包括de-blocking_filter_

control_present_flag。

64. 根据权利要求62所述的视频解码装置, 其中所述至少一个偏移包括用于确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的至少一个偏移, 所述至少一个偏移与所述经编码视频数据的所述块是经帧内译码还是经帧间译码相关联。

65. 根据权利要求62所述的视频解码装置, 其中所述一个或多个处理器在确定所述至少一个偏移时, 经进一步配置以: 从图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移, 所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

66. 根据权利要求65所述的视频解码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以基于在所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中指定的de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag而提取所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移。

67. 根据权利要求62所述的视频解码装置, 其中所述一个或多个处理器经进一步配置以在应用所述反量化参数时, 应用基于所述反变换的大小而变化的反量化参数以将所述经编码视频数据块解量化。

68. 一种用于解码经编码视频数据的视频解码装置, 其包括:

用于将反量化参数应用于视频位流中的所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化的装置;

用于将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块的装置;

用于从所述残余视频数据块重构造视频数据块的装置;

用于确定在所述视频位流中的所述经编码视频数据的图像参数集PPS中指定的旗标的装置, 所述旗标指示在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述经编码视频数据块的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定;

用于基于所述旗标, 从所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中提取所述至少一个偏移的装置, 其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者, 其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移, 且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移; 以及

用于基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波的装置。

69. 根据权利要求68所述的视频解码装置, 其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

70. 根据权利要求68所述的视频解码装置, 其中所述至少一个偏移包括在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一

个偏移,所述至少一个偏移与所述经编码视频数据的所述块是经帧内译码还是经帧间译码相关联。

71.根据权利要求68所述的视频解码装置,其中所述用于确定所述至少一个偏移的装置包括用于从图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移的装置,所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

72.根据权利要求71所述的视频解码装置,其中所述用于提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移的装置包括用于基于在所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中指定的de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag而提取所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移的装置。

73.根据权利要求68所述的视频解码装置,其中所述用于应用所述反量化参数的装置包括用于应用基于所述反变换的大小而变化的反量化参数以将所述经编码视频数据块解量化的装置。

74.一种其上存储有指令的非暂时性计算机可读媒体,所述指令在经执行时致使一个或多个处理器进行以下操作:

将反量化参数应用于视频位流中的经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化;

将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块;

从所述残余视频数据块重构造视频数据块;

确定在所述视频位流中的所述经编码视频数据的图像参数集PPS中指定的旗标,所述旗标指示在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移是否在所述PPS及包含所述经编码视频数据块的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中指定;

基于所述旗标,从所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中提取所述至少一个偏移,其中所述至少一个偏移包括 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或多者,其中所述 t_c 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面与色度方面两者的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移,且其中所述 β 偏移包括针对所述经重构造的视频数据块的明度方面的用于确定是否执行解块滤波或确定解块滤波强度中的一者或两者的偏移;以及

基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

75.根据权利要求74所述的非暂时性计算机可读媒体,其中所述旗标包括de-blocking_filter_control_present_flag。

76.根据权利要求74所述的非暂时性计算机可读媒体,其中所述至少一个偏移包括在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移,所述至少一个偏移与所述经编码视频数据的所述块是经帧内译码还是经帧间译码相关联。

77.根据权利要求74所述的非暂时性计算机可读媒体,其中所述指令在经执行时进一

步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：在确定所述至少一个偏移时，从图像参数集PPS及包含所述视频数据块的所述经编码版本的所述可独立解码的单元的标头中的一者或两者中提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移，所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移是用于代替在应用于所述视频数据块的所述变换的大小并不是最大变换单元大小时用于确定是否执行所述视频数据的所述经重构造的块的所述解块的所述 t_c 偏移和所述 β 偏移。

78. 根据权利要求77所述的非暂时性计算机可读媒体，其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：在提取最大 t_c 偏移和最大 β 偏移时，基于在所述PPS及所述可独立解码的单元的所述标头中的一者或两者中指定的de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag而提取所述最大 t_c 偏移和所述最大 β 偏移。

79. 根据权利要求74所述的非暂时性计算机可读媒体，其中所述指令在经执行时进一步致使所述一个或多个处理器进行以下操作：在应用所述反量化参数时，应用基于所述反变换的大小而变化的反量化参数以将所述经编码视频数据块解量化。

执行相依赖于变换的解块滤波的方法和装置

[0001] 本申请案主张以下各美国临时申请案的权利：2011年10月7日申请的第61/544,960号美国临时申请案；2011年11月1日申请的第61/554,260号美国临时申请案；2012年1月19日申请的第61/588,480号美国临时申请案；2012年6月22日申请的第61/663,469号美国临时申请案；2012年8月10日申请的第61/682,167号美国临时申请案；以及2012年9月12日申请的第61/700,167号美国临时申请案，所有所述美国临时申请案的全部内容各自以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及视频译码，且更明确地说，涉及对视频数据进行解块。

背景技术

[0003] 可将数字视频能力并入到广泛范围的装置中，包含数字电视、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理 (PDA)、膝上型或桌上型计算机、数字摄像机、数字记录装置、数字媒体播放器、视频游戏装置、视频游戏控制台、蜂窝式或卫星无线电电话、视频电话会议装置及其类似者。数字视频装置实施视频压缩技术 (例如，在通过MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263或ITU-T H.264/MPEG-4第10部分 (高级视频译码 (AVC)) 定义的标准及这些标准的扩展中所描述的技术)，以更有效率地传输及接收数字视频信息。

[0004] 视频压缩技术执行空间预测和/或时间预测以减少或去除视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码，可将视频帧或切片分割成若干宏块。可进一步分割每一宏块。使用关于相邻宏块的空间预测来编码经帧内译码 (I) 帧或切片中的宏块。经帧间译码 (P或B) 帧或切片中的宏块可使用关于相同帧或切片中的相邻宏块的空间预测或关于其它参考帧的时间预测。

发明内容

[0005] 一般来说，本发明描述用于基于用以将视频块的残余视频数据从空间域变换到频域的变换的大小而执行视频块之间的边缘的解块的技术。举例来说，所述技术可使得视频编码器和/或视频解码器能够基于用以变换这些残余视频数据块的所述变换的所述大小而选择用于在执行解块中使用的各种偏移。此外，所述技术可使得视频编码器和/或视频解码器能够不仅基于所述变换的所述大小而且基于当前视频块是经帧内译码还是经帧间译码而选择用于在执行解块中使用的各种偏移。本发明的所述技术可改善在编码之后、在解码及显示之后的所得视频数据的所感知视觉质量。与使用常规技术产生的经编码视频数据相比较，所述技术还可依据所得经编码视频数据的大小促进译码增益。

[0006] 在一个方面中，一种编码视频数据的方法包括：将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块，及应用量化参数以使所述变换系数块量化。所述方法进一步包括：从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块，基于所述所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度

中使用的至少一个偏移,以及基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

[0007] 在另一方面中,一种经配置以编码视频数据的视频编码装置包括一个或一个以上处理器,所述一个或一个以上处理器经配置以:将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块,应用量化参数以使所述变换系数块量化,从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块,基于所述所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移,以及基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

[0008] 在另一方面中,一种经配置以编码视频数据的视频编码装置包括:用于将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块的装置,以及用于应用量化参数以使所述变换系数块量化的装置。所述视频编码装置进一步包括:用于从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块的装置、用于基于所述所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移的装置,以及用于基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波的装置。

[0009] 在另一方面中,一种具有存储于其上的指令的非暂时性计算机可读存储媒体,所述指令在经执行时致使一个或一个以上处理器进行以下操作:将变换应用于所述视频数据的块以产生变换系数块,应用量化参数以使所述变换系数块量化,从所述经量化的变换系数块重构造所述视频数据块,基于所述所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移,以及基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

[0010] 在另一方面中,一种通过视频解码器解码经编码视频数据的方法包括:将反量化参数应用于所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化,以及将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块。所述方法进一步包括:从所述残余视频数据块重构造视频数据块,以及确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移。所述至少一个偏移与经应用以编码所述经编码视频数据的所述块的变换的大小相关联。所述方法还包括基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

[0011] 在另一方面中,一种经配置以解码经编码视频数据的视频解码装置包括一个或一个以上处理器,所述一个或一个以上处理器经配置以:将反量化参数应用于所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化,将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块,从所述残余视频数据块重构造视频数据块,以及确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移。所述至少一个偏移与经应用以编码所述经编码视频数据的所述块的变换的大小相关联。所述一个或一个以上处理器经进一步配置以基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

[0012] 在另一方面中,一种用于解码经编码视频数据的视频解码装置包括:用于将反量

化参数应用于所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化的装置,以及用于将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块的装置。所述视频解码装置进一步包括:用于从所述残余视频数据块重构造视频数据块的装置,以及用于确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移的装置。所述至少一个偏移与经应用以编码所述经编码视频数据的所述块的变换的大小相关联。所述视频解码装置进一步包括用于基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波的装置。

[0013] 在另一方面中,一种具有存储于其上的指令的非暂时性计算机可读媒体,所述指令在经执行时致使一个或一个以上处理器进行以下操作:将反量化参数应用于所述经编码视频数据的块以将所述经编码视频数据的所述块解量化,将反变换应用于所述经编码视频数据的所述经解量化块以产生残余视频数据块,从所述残余视频数据块重构造视频数据块,确定用于在确定是否执行所述经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移,其中所述至少一个偏移与经应用以编码所述经编码视频数据的所述块的变换的大小相关联,以及基于所述所确定的至少一个偏移而对所述经重构造的视频数据块执行解块滤波。

[0014] 在另一方面中,一种译码视频数据的方法包括:基于边界强度值而确定一个或一个以上解块滤波器限幅阈值,关于解块滤波器使用所述所确定的一个或一个以上解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的解块滤波器,以及将所述经限幅的解块滤波器应用于所述视频数据的块。

[0015] 在另一方面中,一种用于译码视频数据的视频译码装置包括一个或一个以上处理器,所述一个或一个以上处理器经配置以:基于边界强度值而确定一个或一个以上解块滤波器限幅阈值,关于解块滤波器使用所述所确定的一个或一个以上解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的解块滤波器,以及将所述经限幅的解块滤波器应用于所述视频数据的块。

[0016] 在另一方面中,一种用于译码视频数据的视频译码装置,所述视频译码装置包括:用于基于边界强度值而确定一个或一个以上解块滤波器限幅阈值的装置,用于关于解块滤波器使用所述所确定的一个或一个以上解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的解块滤波器的装置,以及用于将所述经限幅的解块滤波器应用于所述视频数据的块的装置。在另一方面中,一种具有存储于其上的指令的非暂时性计算机可读存储媒体,所述指令在经执行时致使视频译码装置的一个或一个以上处理器进行以下操作:基于边界强度值而确定一个或一个以上解块滤波器限幅阈值,关于解块滤波器使用所述所确定的一个或一个以上解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的解块滤波器,以及将所述经限幅的解块滤波器应用于所述视频数据的块。

[0017] 一个或一个以上实例的细节阐述于随附图式及以下描述中。其它特征、目标及优点将从所述描述及所述图式以及从权利要求书显而易见。

附图说明

[0018] 图1为说明执行本发明中所描述的技术的各种方面的实例视频编码及解码系统的框图。

[0019] 图2为说明执行本发明中所描述的技术的各种方面的实例视频编码器的框图。

[0020] 图3为说明执行本发明中所描述的技术的各种方面的实例视频解码器的框图。

[0021] 图4为说明视频编码器在于位流的图像参数集(PPS)中指定旗标中的示范性操作的流程图,所述旗标指示用以控制解块滤波的偏移是否包含于切片标头中。

[0022] 图5为说明视频编码器在于自适应参数集(APS)中指定用以控制解块滤波的偏移中的示范性操作的流程图。

[0023] 图6为说明视频解码器在从图像参数集(PPS)中提取旗标中的示范性操作的流程图,所述旗标指示用以控制解块滤波的偏移是否包含于切片标头中。

[0024] 图7为说明根据本发明中所描述的技术的视频解码器在从自适应参数集中提取用以控制解块滤波的偏移中的示范性操作的流程图。

[0025] 图8为说明视频译码器在实施用于确定用以计算解块滤波器参数的边界强度值的技术的各种方面中的示范性操作的流程图。

具体实施方式

[0026] 图1为说明实例视频编码及解码系统10的框图,视频编码及解码系统10可经配置以利用本发明中所描述的技术的各种方面促进相依赖于变换的解块滤波。如图1中所展示,系统10包含经由通信信道16将经编码视频传输到目的地装置14的源装置12。经编码视频数据还可存储在存储媒体34或文件服务器36上且在需要时可由目的地装置14存取。当将经编码视频数据存储到存储媒体或文件服务器时,视频编码器20可将经译码视频数据提供到另一装置(例如,网络接口、压缩光盘(CD)、蓝光(Blu-ray)光盘或数字影音光盘(DVD)烧录机或压印设施装置,或其它装置),以用于将经译码视频数据存储到存储媒体。同样地,与视频解码器30分离的装置(例如,网络接口、CD或DVD读取器,或其类似者)可从存储媒体检索经译码视频数据并将所检索数据提供到视频解码器30。

[0027] 源装置12和目的地装置14可包括广泛范围的装置中的任一者,所述装置包含桌上型计算机、笔记型(即,膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的智能型手机等电话手机、电视、摄像机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台或其类似者。在许多情况下,可配备此类装置以用于无线通信。因此,通信信道16可包括无线信道、有线信道,或适合于传输经编码视频数据的无线信道及有线信道的组合。类似地,文件服务器36可由目的地装置14经由任何标准数据连接(包含因特网连接)存取。此数据连接可包含适合于存取存储在文件服务器上的经编码视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、电缆调制解调器,等等),或无线信道与有线连接两者的组合。

[0028] 根据本发明的实例的用于执行相依赖于变换的解块滤波的技术可适用于支持多种多媒体应用中的任一者的视频译码,多种多媒体应用例如空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、流式视频传输(例如,经由因特网)、编码数字视频以用于存储在数据存储媒体上、解码存储在数据存储媒体上的数字视频,或其它应用。在一些实例中,系统10可经配置以支持单向或双向视频传输以支持例如视频流式传输、视频播放、视频广播及/或视频电话等应用。

[0029] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20、调制器/解调器22及发射器24。在源装置12中,视频源18可包含例如视频俘获装置等源,例如视频摄像机、含有先前

俘获的视频的视频存档、从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口,和/或用于产生计算机图形数据以作为源视频的计算机图形系统,或此类源的组合。作为一个实例,如果视频源18为视频摄像机,那么源装置12和目的地装置14可形成所谓的摄像机电话或视频电话。然而,一般来说,本发明中所描述的技术可适用于视频译码,且可应用于无线及/或有线应用,或经编码视频数据存储在本地磁盘上的应用。

[0030] 可由视频编码器20来编码所俘获的、预先俘获的或计算机产生的视频。可由调制解调器22根据通信标准(例如,无线通信协议)来调制经编码视频信息,且经由发射器24将经编码视频信息传输到目的地装置14。调制解调器22可包含各种混频器、滤波器、放大器或经设计以用于信号调制的其它组件。发射器24可包含经设计以用于传输数据的电路,包含放大器、滤波器及一个或一个以上天线。

[0031] 由视频编码器20编码的所俘获、预先俘获或计算机产生的视频还可存储到存储媒体34或文件服务器36上以供稍后消耗。存储媒体34可包含蓝光(Blu-ray)光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器或用于存储经编码视频的任何其它合适的数字存储媒体。可接着由目的地装置14存取存储在存储媒体34上的经编码视频以用于解码及播放。

[0032] 文件服务器36可为能够存储经编码视频且将所述经编码视频传输到目的地装置14的任何类型的服务器。实例文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站)、FTP服务器、网络附接存储(NAS)装置、本地磁盘驱动器,或能够存储经编码视频数据且将经编码视频数据传输到目的地装置的任何其它类型的装置。来自文件服务器36的经编码视频数据的传输可为流式传输、下载传输或流式传输与下载传输两者的组合。文件服务器36可由目的地装置14经由任何标准数据连接(包含因特网连接)存取。此标准数据连接可包含无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、电缆调制解调器、以太网、USB等),或适合于存取存储在文件服务器上的经编码视频数据的无线信道与有线连接的组合。

[0033] 在图1的实例中,目的地装置14包含接收器26、调制解调器28、视频解码器30及显示装置32。目的地装置14的接收器26经由信道16接收信息,且调制解调器28解调所述信息以产生用于视频解码器30的经解调的位流。经由信道16传达的信息可包含由视频编码器20产生以供视频解码器30在解码视频数据中使用的多种语法信息。此语法(包含上文所描述的切片标头语法)还可包含于存储在存储媒体34或文件服务器36上的经编码视频数据中。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可形成能够编码或解码视频数据的相应编码器-解码器(CODEC)的部分。

[0034] 显示装置32可与目的地装置14集成或在目的地装置14外部。在一些实例中,目的地装置14可包含集成显示装置且还经配置以与外部显示装置介接。在其它实例中,目的地装置14可为显示装置。一般来说,显示装置32向用户显示已解码视频数据,且可包括多种显示装置中的任一者,例如液晶显示器(LCD)、等离子显示器、有机发光二极管(OLED)显示器或另一类型的显示装置。

[0035] 在图1的实例中,通信信道16可包括任何无线或有线通信媒体,例如射频(RF)频谱或一个或一个以上物理传输线,或无线及有线媒体的任何组合。通信信道16可形成基于包的网路(例如,局域网、广域网,或例如因特网等全球网路)的部分。通信信道16一般表示用于将视频数据从源装置12传输到目的地装置14的任何合适的通信媒体或不同通信媒体的集合,包含有线或无线媒体的任何合适组合。通信信道16可包含路由器、开关、基站,或可用

于促进从源装置12到目的地装置14的通信的任何其它装备。

[0036] 视频编码器20和视频解码器30可根据视频压缩标准(例如,目前在开发中的高效率视频译码(HEVC)标准)操作,且可遵照HEVC测试模型(HM)。或者,视频编码器20和视频解码器30可根据其它专有或工业标准(例如,ITU-T H.264标准,或者称作MPEG-4第10部分(高级视频译码(AVC)))或此类标准的扩展操作。然而,本发明的技术不限于任何特定译码标准。其它实例包含MPEG-2和ITU-T H.263。

[0037] 尽管图1中未展示,但在一些方面中,视频编码器20和视频解码器30可各自与一音频编码器及解码器集成,且可包含适当的MUX-DEMUX单元或其它硬件及软件,以处置共同数据流或单独数据流中的音频与视频两者的编码。如果可适用,那么在一些实例中,MUX-DEMUX单元可遵照ITU H.223多路复用器协议,或例如用户数据报协议(UDP)等其它协议。

[0038] 视频编码器20和视频解码器30各自可实施为多种合适的编码器电路中的任一者,例如一个或一个以上微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、离散逻辑、软件、硬件、固件或其任何组合。当所述技术部分地在软件中实施时,装置可将用于软件的指令存储在合适的非暂时性计算机可读媒体中,且在硬件中使用一个或一个以上处理器来执行所述指令以执行本发明的技术。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可包含于一个或一个以上编码器或解码器中,所述编码器或解码器中的任一者可集成为相应装置中的组合式编码器/解码器(CODEC)的部分。

[0039] 在一些实例中,视频编码器20可实施HM以执行视频译码。HM提供用于使用解块滤波器解块以去除“方块效应”伪影。可在将帧划分成块(LCU及其子CU)、译码所述块且接着解码所述块之后执行解块。即,当根据HM操作时,视频编码器20可确定所述块,执行帧内预测或帧间预测(例如,运动估计及补偿)以产生残余数据,应用一个或一个以上变换(例如,离散余弦变换(DCT))以将残余数据从空间域变换到频域且输出表示频域中的残余数据的DCT系数,并使DCT系数量化,其中此量化可基于应用于残余数据的变换的大小而变化。视频编码器20可接着重构造经编码块(在此上下文中,意味经量化的DCT系数)以形成经重构造的视频数据块,所述经重构造的视频数据块在执行帧间预测时用作参考块。编码视频块且接着重构造这些块的此过程可在帧中的相邻块之间的边缘处插入可感知伪影。

[0040] 因此,视频编码器20可编码帧的视频数据,接着随后解码经编码视频数据,且接着将解块滤波器应用于已解码视频数据以用作参考视频数据,例如,用于随后经译码视频数据的帧间预测。视频解码器(例如,视频解码器30)可执行类似操作以从经编码视频数据重构造视频数据且接着执行解块以类似地减少在帧中的相邻块之间的边缘处的可感知伪影的引入。

[0041] 由视频译码装置(在此上下文中,其可指视频编码器20和/或视频解码器30)在存储用于用作参考数据的数据之前执行的此解块滤波一般被称作“环路内”滤波,这是因为滤波是在译码环路内执行。视频解码器30可经配置以解码所接收视频数据,且接着将相同的解块滤波器应用于已解码视频数据,以用于显示视频数据的目的以及用于用作待编码或解码之后续视频数据的参考数据。通过配置编码器20与解码器30两者以应用相同的解块技术,可使编码器20与解码器30同步,以使得解块对于随后经译码视频数据(使用经解块的视频数据供参考)并不引入误差。

[0042] HM一般经配置以对于分离两个PU或TU的每一边缘,确定是否应用解块滤波器以对

边缘进行解块。HM可经配置以基于垂直于边缘的一个或一个以上像素行(例如,一行8个像素)的分析而确定是否对所述边缘进行解块。因此,例如,对于垂直边缘,HM可通过检查沿着共同行的边缘的左侧四个像素及右侧四个像素,确定是否对边缘进行解块。所选定的像素的数目一般对应于用于进行解块的最小块(例如,8×8像素)。以此方式,用于分析的像素行可仅进入两个PU或TU,即,紧邻于边缘的左侧或右侧的PU或TU。用于分析是否对边缘执行解块的像素行还被称作支持像素的集合或简单称作“支持”。

[0043] 视频译码装置20、30可经配置以根据HM的当前版本相对于对特定边缘的支持执行解块决策功能。一般来说,解块决策功能是以HM的当前版本配置以检测支持内的高频改变。这些决策常常取决于阈值,例如所谓的“ t_c 阈值”(常常被称作“ t_c ”)及“ β 阈值”(其常常被称作“ β ”)。另外, t_c 及 β 阈值还可影响解块滤波的强度。视频译码装置20、30可应用 t_c 阈值以对明度样本与色度样本两者进行解块,同时视频译码装置应用 β 阈值以执行明度样本解块。这些阈值通常是使用参数Q来确定,所述参数Q是从定义量化步长大小的量化参数(QP)及定义跨越块边界的像素值的连贯性的边界强度(BS)导出。所谓的TcOffset值(其定义于HM中)取决于边界强度的值而修改用以确定用于 t_c 阈值的Q参数的QP。

[0044] 为了说明,HM经配置以首先根据以下等式(1)确定用以修改QP的此TcOffset:

$$[0045] \quad TcOffset = (BS > 2) ? \text{DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET} (= 2) : 0. \quad (1)$$

[0046] 根据等式(1),如果BS大于二,那么当前块或相邻块经帧内译码且TcOffset等于默认经帧内译码TcOffset(“DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET”),其为一。否则,如果BS小于或等于二,那么当前块经帧间译码且TcOffset等于零。接下来,视频译码装置根据以下等式(2)确定用于 t_c 阈值的Q值:

$$[0047] \quad t_c: Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + 4, QP + TcOffset). \quad (2)$$

[0048] 在等式(2)中,将用于 t_c 阈值的Q值确定为QP加上所确定的TcOffset值,使Q值经受范围限幅以使得所得Q值属于0及MAX_QP+4(其中MAX_QP通常等于51)的范围内。

[0049] 接下来,HM的当前版本可经配置以根据等式(3)确定用于 β 阈值的Q值:

$$[0050] \quad \beta: Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP}, QP). \quad (3)$$

[0051] 等式(3)将Q的值设置为QP的值,使所得Q值经受限幅,以使得所得Q值属于零到恒定MAX_QP的范围内。使用用于 t_c 阈值与 β 阈值两者的所确定的Q值,HM的当前版本可在以下表1中查找 t_c 阈值与 β 阈值的相应值:

[0052] 表1

[0053]

Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
β	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	8
t_c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Q	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
β	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
t_c	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Q	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
β	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	64	64	64	64	
t_c	5	5	6	6	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	

[0054] 使用用于 t_c 阈值和 β 阈值的值,HM可经配置以确定是否关于给定上部或左侧边界

执行解块且确定解块滤波强度。可在HEVC的当前所提议的版本中指定类似过程(且有可能为相同过程)以用于在执行视频解码中使用。HEVC的当前所提议的版本为文档HCTVC-J1003_d7(巴斯(Bross)等人,“高效率视频译码(HEVC)文件规范草案8(High Efficiency Video Coding(HEVC)Text Specification Draft 8)”,关于ITU-T SG16WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合协作小组(JCT-VC)第10次会议:瑞典斯德哥尔摩(Stockholm, Sweden),2012年7月11日到2012年7月20日)。

[0055] 然而,在HEVC和HM的当前所提议的版本中,解块滤波器行为可能不受编码器影响以便改善主观质量或改善位速率效率。为了减轻此限制,用于修改HEVC的当前版本的新近提议已建议实现解块滤波器行为的修改的slice_tc_offset及slice_beta_offset的切片层级发信号。尽管此提言论证本杰特高德耳塔(Bjontegaard Delta)-速率增益(BD-速率增益)同时维持类似于锚序列的主观质量(针对测试模型的第四版本(被称作“HM4”)定义),但非相依赖于变换大小的一个slice_tc_offset及一个slice_beta_offset的发信号可能并不是最有效率的解决方案,这是因为与不同变换大小(4×4 、 8×8 、 16×16 、 32×32)对应的与块伪影相关联的显著不同的主观质量降级。因此,将一个偏移应用于QP值的影响对于每一变换类型可能具有一种不同的主观或BD-速率影响。

[0056] 关于变换大小的静态定义的tc偏移和β偏移可能并不完全使得编码器能够定义合适偏移以促进主观的所感知视频质量及/或促进用于所有变换大小的译码增益。

[0057] 根据本发明中所定义的技术,所述技术可使得视频译码装置(例如,视频编码器或视频解码器)能够基于用以将残余视频数据从空间域变换到频域的变换的大小而执行视频块之间的边缘的解块。举例来说,所述技术可使得视频编码器20和/或视频解码器30能够基于用以变换这些残余数据块的变换的大小而选择用于在确定是否执行解块中使用的各种偏移。此外,所述技术可使得视频编码器20和/或视频解码器30能够不仅基于变换的大小而且基于当前视频块是经帧内译码还是经帧间译码而选择用于在确定是否执行解块中使用的各种偏移。本发明的所述技术可进一步改善在编码之后、在解码及显示之后的所得视频数据的所感知视觉质量。与使用常规技术产生的经编码视频数据相比较,所述技术还可依据所得经编码视频数据的大小促进译码增益。

[0058] 不是在切片标头中用信号发出单个slice_tc_offset和slice_beta_offset,而是视频编码器20可实施本发明中所描述的技术以在切片标头中用信号发出每一变换类型(4×4 、 8×8 、 16×6 、 32×32)高达一个slice_tc_offset和一个slice_beta_offset。在块X与Y之间共享边缘的情况下,其中X在Y左侧或上方,可使用块Y的变换类型或可将一规则应用于X和Y的变换类型(大小),例如,以根据X和Y确定最小/最大/平均变换大小(其还可被称作“类型”)。除变换相依性之外,可分别用信号发出针对帧内译码模式或帧间译码模式的slice_tc_offset和slice_beta_offset。在一些实例中,当使用矩形变换类型(其常常被称作“非正方形四叉树变换”或“NSQT”)时,可使用等效正方形变换类型。举例来说,可使 32×8 的非正方形变换大小与 16×16 的变换大小相等,且可使 16×4 的非正方形变换大小与 8×8 的变换大小相等,以用于执行本发明中所描述的技术的各种方面的目的。即,针对 32×8 变换定义的QP与针对 16×16 变换定义的QP相同,而用于 16×4 变换的QP与针对 8×8 变换定义的QP相同。因此,用于 8×8 正方形变换的QP可用于非正方形 16×4 变换。

[0059] 另外,为了支持基于所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行经重构造的视

频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移的这些各种形式,所述技术可提供借以在以下各者中的一者或一者以上中用信号发出这些偏移的各种方式:图像参数集(PPS)、序列参数集(SPS)、自适应参数集(APS)及切片标头(这些各者中的每一者可于表示经编码视频数据的位流中加以指定)。举例来说,可在PPS中用信号发出旗标,所述旗标指示解块滤波器控制信息(例如,上文所注释的各种偏移中的一者或一者以上)是否在与PPS相关联的一个或一个以上切片标头中加以指定。此旗标可在PPS中经指定为de-blocking_filter_control_present_flag语法元素。

[0060] 作为另一实例,不是在切片标头中用信号发出这些各种slice_tc_offset和slice_beta_offset,而是所述技术可使得能够在PPS或APS中指定类似偏移,借此减少切片耗用,这是因为:可以不如切片标头出现在表示经编码视频数据的位流中的速率频繁的速率用信号发出PPS或APS。在一些实例中,可在APS中用信号发出描述为可能在切片标头中用信号发出的各种slice_tc_offset和slice_beta_offset,而不改变所述偏移的相应名称(考虑这些偏移适用于与APS相关联的切片)。APS一般指定对当前指定的语法元素的适应,因此名称为自适应参数集。换句话说,先前切片标头可能已指定这些偏移中的一者或一者以上且后续APS(在解码次序上)可指定添加、去除或以其它方式变更或替换通过先前切片标头指定的偏移中的一者的适应。此外,后续APS(在解码次序上)可指定更新先前已适应的偏移的适应。所述适应可适用,直到另一切片标头提供新的偏移(用切片标头中所指定的偏移替换所有当前已适应的偏移)或另一APS修改当前偏移为止。在一些实例中,可在PPS中用信号发出描述为可能在切片标头中用信号发出的各种slice_tc_offset和slice_beta_offset。

[0061] 在操作中,视频编码器20可以上文所描述的方式将一变换应用于视频数据的块以产生变换系数块。此变换可根据HEVC与一变换单元(TU)相关联或以其它方式通过一变换单元(TU)来识别,变换单元(TU)可包含在指定参考视频数据块的译码模式的译码单元(CU)内,如下文更详细描述。即,一般来说,HEVC提供用于递归地识别视频数据块的架构,其中最大译码单元(LCU)可指示块的开始大小。HEVC可接着递归地分割此LCU,直到达到最小译码单元或不需要进一步分割(在任一情况下,其被称作译码单元或CU)为止。常常,确定不需要进一步分割涉及一分析,例如,涉及以下各者的速率-失真优化(RDO)分析:在每一递归层级译码块中的每一者,依据所提供的位速率及所引入的失真比较那些各种编码,以及选择提供符合给定编码配置文件的RDO的CU。CU可包含识别视频数据块的译码块、定义应用于视频数据块的一个或一个以上变换的TU,及定义预测数据(例如,运动向量、参考图像列表及与执行帧间预测或帧内预测有关的其它数据)的预测单元(PU)。

[0062] 如上文所注释,TU可识别应用于通过译码模式识别的视频数据块的一个或一个以上变换。TU可定义各自应用于相同视频数据块的两个或两个以上变换,其中可将视频数据块分割成将应用相同或不同大小的变换的单独变换区域。所应用的变换的大小可影响视频译码的若干其它方面。举例来说,视频编码器20可应用基于所应用变换的大小而变化的量化参数以使变换系数块量化。

[0063] 在任何情况下,在执行量化之后,视频编码器20可从经量化的变换系数块重构造视频数据块,且接着确定是否执行解块滤波以对经重构造的视频数据块滤波。视频编码器20可基于所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤

波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移,此情形提供影响视频译码的各种方面的变换大小的另一实例。下文更详细描述确定是否执行解块滤波的此过程。视频编码器20可接着基于所确定的至少一个偏移而对经重构造的视频数据块执行解块滤波。视频编码器20可接着在图像参数集(PPS)中指定一旗标,所述旗标指示所述至少一个偏移是否在包含视频数据块的经编码版本的可独立解码的单元(例如,切片)的标头中经指定为至少一个语法元素。在一些实例中,可在语法表中将此旗标指示为“de-blocking_filter_control_present_flag”语法元素。

[0064] 在一些实例中,视频编码器20可能不在PPS中用信号发出旗标或以其它方式指定旗标,且可改为在所谓的自适应参数集(APS)中提供所述至少一个偏移。在其它实例中,视频编码器20可指定旗标,但设置旗标以便指示:所述至少一个偏移未在包含视频数据块的经编码版本的切片的标头中经指定为至少一个语法元素。在指定此旗标之后,视频编码器20可接着在APS中指定所述至少一个偏移,其中设置旗标以指示所述至少一个偏移未在切片的标头中加以指定指示:所述至少一个偏移在APS中加以指定。

[0065] 通过指定此旗标,视频编码器20可促进后续解码器操作且可能降低复杂性,这是因为:视频解码器30可能不需要自身确定所述至少一个偏移,而实情为可从切片标头或APS中检索或提取此偏移。换句话说,不是必须暗示用于所述至少一个偏移的值(此情形可涉及复杂操作),而是视频解码器30可检索这些值。尽管与先前视频译码标准相比较,HEVC试图促进译码视频数据中的增加的效率(因此名称为“高效率视频译码”),例如H.264/AVC,但在一些实例中,降低复杂性可促进更有效率的解码器操作,在特定情况下,降低复杂性可超越HEVC首要目标以促进译码效率。

[0066] 此外,通过提供用于在APS中用信号发出所述至少一个偏移(其可被解释为等效于在本发明中指定且不应被解释为暗示实时或近实时发信号),所述技术可促进译码效率,这是因为APS通常以不如切片标头频繁的速率出现在位流中。因此,通过仅在APS中用信号发出所述至少一个偏移,所述技术可减少与用信号发出所述至少一个偏移或以其它方式指定所述至少一个偏移相关联的耗用。

[0067] 图2为说明视频编码器20的实例的框图,视频编码器20可执行本发明中所描述的技术以促进解块滤波器的应用。将在HEVC译码的上下文中描述视频编码器20,此情形是为了说明的目的,且并无对本发明的关于其它译码标准或方法的限制。视频编码器20可执行视频帧内的CU的帧内译码及帧间译码。帧内译码依赖于空间预测以减少或去除给定视频帧内的视频数据的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测以减少或去除在视频序列的当前帧与先前经译码帧之间的时间冗余。帧内模式(I模式)可指若干基于空间的视频压缩模式中的任一者。例如单向预测(P模式)或双向预测(B模式)的帧间模式可指若干基于时间的视频压缩模式中的任一者。

[0068] 如图2中所展示,视频编码器20接收待编码的视频帧内的当前视频块。在图2的实例中,视频编码器20包含运动补偿单元44、运动估计单元42、帧内预测单元46、已解码图像缓冲器64、求和器50、变换模块52、量化单元54,及熵编码单元56。图2中所说明的变换模块52为将实际变换或变换的组合应用于残余数据块的单元,且不应与变换系数块(其还可被称作CU的变换单元(TU))混淆。对于视频块重构造,视频编码器20还包含反量化单元58、反变换模块60,及求和器62。

[0069] 在编码过程期间,视频编码器20接收待译码的视频帧或切片。可将帧或切片划分成多个视频块,例如最大译码单元(LCU)。运动估计单元42和运动补偿单元44相对于一个或一个以上参考帧中的一个或一个以上块来执行所接收视频块的帧间预测性译码以提供时间压缩。帧内预测单元46可相对于与待译码的块相同的帧或切片中的一个或一个以上相邻块执行所接收视频块的帧内预测性译码以提供空间压缩。

[0070] 模式选择单元40可(例如)基于每一模式的速率和误差(即,失真)结果而选择译码模式(帧内或帧间)中的一者,且将所得的经帧内预测或经帧间预测的块(例如,预测单元(PU))提供到求和器50以产生残余块数据且提供到求和器62以重构造用于在参考帧中使用的经编码块。求和器62组合经预测的块与针对所述块的来自反变换模块60的经反量化、经反变换的数据,以重构造经编码块,如下文更详细描述。可将一些视频帧指明为I帧,其中I帧中的所有块是在帧内预测模式下经编码。在一些情况下,例如,当由运动估计单元42执行的运动搜索并不导致块的足够预测时,帧内预测单元46可执行P帧或B帧中的块的帧内预测编码。

[0071] 运动估计单元42和运动补偿单元44可高度集成,但为了概念目的而单独加以说明。运动估计(或运动搜索)为产生运动向量的过程,所述运动向量估计视频块的运动。举例来说,运动向量可指示当前帧中的预测单元相对于参考帧的参考样本的位移。运动估计单元42通过比较经帧间译码帧的预测单元与存储在已解码图像缓冲器64中的参考帧的参考样本来计算所述预测单元的运动向量。参考样本可为发现紧密匹配CU的部分(包含依据像素差译码的PU)的块,像素差可通过绝对差总和(SAD)、平方差总和(SSD)或其它差度量来确定。参考样本可出现在参考帧或参考切片内的任何处,且未必出现在参考帧或切片的块(例如,译码单元)边界处。在一些实例中,参考样本可出现在分数像素位置处。

[0072] 运动估计单元42将所计算的运动向量发送到熵编码单元56和运动补偿单元44。明确地说,运动估计单元42可利用上文所描述的合并候选者来根据合并模式用信号发出运动向量(即,用信号发出从其复制运动向量的相邻块的索引)。通过运动向量识别的参考帧的部分可被称作参考样本。运动补偿单元44可(例如)通过检索通过用于PU的运动向量识别的参考样本来计算用于当前CU的预测单元的预测值。

[0073] 帧内预测单元46可对所接收块进行帧内预测,作为由运动估计单元42和运动补偿单元44执行的帧间预测的替代。帧内预测单元46可相对于相邻的先前经译码块(例如,在当前块上方、右上方、左上方或右侧的块,假设块的从左到右、从上到下的编码次序)预测所接收块。帧内预测单元46可经配置而具有多种不同的帧内预测模式。举例来说,帧内预测单元46可经配置以基于正被编码的CU的大小而具有特定数目个定向预测模式,例如,三十五个定向预测模式。

[0074] 帧内预测单元46可通过(例如)计算各种帧内预测模式的误差值且选择产生最低误差值的模式来选择帧内预测模式。定向预测模式可包含用于组合空间上相邻像素的值且将所述组合值应用于PU中的一个或一个以上像素位置的功能。一旦已计算了PU中的所有像素位置的值,帧内预测单元46便可基于PU与待编码的所接收块之间的像素差而计算预测模式的误差值。帧内预测单元46可继续测试帧内预测模式,直到发现产生可接受的误差值的帧内预测模式为止。帧内预测单元46可接着将PU发送到求和器50。

[0075] 视频编码器20通过从正被译码的原始视频块减去由运动补偿单元44或帧内预测

单元46计算的预测数据而形成残余块。求和器50表示执行此减法运算的(多个)组件。残余块可对应于像素差值的二维矩阵,其中残余块中的值的数目与对应于残余块的PU中的像素的数目相同。残余块中的值可对应于PU中与待译码的原始块中的共同定位的像素的值之间的差(即,误差)。所述差可为色度差或明度差,此取决于经译码的块的类型。

[0076] 变换模块52可从残余块形成一个或一个以上变换单元(TU)。变换模块52从复数个变换(常常为不同大小的变换,例如 8×8 、 16×16 、 8×16 、 16×8 等)当中选择一变换。可基于一个或一个以上译码特性(例如,块大小、译码模式或其类似者)而选择变换。变换模块52接着将所选定的变换应用于TU,从而产生包括二维变换系数阵列的视频块。另外,变换模块52可在经编码视频位流中用信号发出所选定的变换分割。

[0077] 变换模块52可将所得变换系数发送到量化单元54。量化单元54可接着使变换系数量化。熵编码单元56可接着根据扫描模式执行矩阵中的经量化的变换系数的扫描。本发明将熵编码单元56描述为执行扫描。然而,应理解,在其它实例中,例如量化单元54等其它处理单元可执行扫描。

[0078] 一旦将变换系数扫描到一维阵列中,熵编码单元56便可将熵译码(例如,CAVLC、CABAC、基于语法的上下文自适应性二进制算术译码(SBAC),或另一熵译码方法)应用于系数。

[0079] 为了执行CAVLC,熵编码单元56可选择用于待传输的符号的可变长度码。可构造VLC中的码字以使得相对较短的码对应于更有可能的符号,而较长码对应于较不可能的符号。以此方式,使用VLC可实现位节省(与(例如)针对待传输的每一符号使用等长度码字相比较)。

[0080] 为了执行CABAC,熵编码单元56可选择上下文模型以应用于用以编码待传输的符号的特定上下文。举例来说,上下文可关于相邻值是否为非零。熵编码单元56还可熵编码语法元素,例如,表示所选定变换的信号。在由熵编码单元56进行的熵译码之后,可将所得的经编码视频传输到另一装置(例如,视频解码器30)或将所得的经编码视频存档以供稍后传输或检索。

[0081] 在一些情况下,除熵译码之外,熵编码单元56或视频编码器20的另一单元还可经配置以执行其它译码功能。举例来说,熵编码单元56可经配置以确定用于CU和PU的经译码块样式(CBP)值。又,在一些情况下,熵编码单元56可执行系数的延行长度译码。

[0082] 反量化单元58和反变换模块60分别应用反量化及反变换以在像素域中重构造残余块(例如)以供稍后用作参考块。运动补偿单元44可通过将残余块加到已解码图像缓冲器64的帧中的一者的预测性块来计算参考块。运动补偿单元44还可将一个或一个以上内插滤波器应用于经重构造的残余块以计算子整数像素值以用于在运动估计中使用。求和器62将经重构造的残余块加到由运动补偿单元44产生的经运动补偿的预测块以产生经重构造的视频块以用于存储在已解码图像缓冲器64中。视频编码器20还可包含解块单元63,解块单元63可根据本发明中所描述的技术的各种方面应用解块滤波器以执行解块滤波。可应用此滤波器以对已解码块滤波以便去除方块效应伪影。经重构造的视频块可由运动估计单元42和运动补偿单元44用作参考块以帧间译码后续视频帧中的块。

[0083] 根据本发明中所描述的技术,变换模块52可以上文所描述的方式将变换应用于视频数据块以产生变换系数块。在一些实例中,变换模块52可从相同的残余视频数据块形成

若干不同TU,其中所述不同TU中的每一者识别应用于相同的残余视频数据块的变换的一不同组合。

[0084] 举例来说,变换模块52可接收大小为 16×16 的残余视频数据块。变换模块52可产生指示将 16×16 变换应用于 16×16 残余视频数据块的第一TU,且将 16×16 变换应用于 16×16 视频数据块,从而将 16×16 视频数据块变换成 16×16 变换系数块。变换模块52可产生指示将四个 8×8 变换应用于 16×16 残余视频数据块的第二TU,且将 8×8 变换应用于 16×16 视频数据块,从而将 16×16 视频数据块变换成 16×16 变换系数块。变换模块52可产生指示将两个 16×8 变换应用于 16×16 残余视频数据块的第三TU,且将 16×8 变换应用于 16×16 视频数据块,从而将 16×16 视频数据块变换成 16×16 变换系数块。变换模块52可产生指示将 8×16 变换应用于 16×16 残余视频数据块的第四TU,且将 8×16 变换应用于 16×16 视频数据块,从而将 16×16 视频数据块变换成 16×16 变换系数块。

[0085] 视频编码器20可接着继续以上文所描述的方式编码CU中的每一者,从而使 16×16 变换系数块的四个不同版本量化。视频编码器20可接下来以上文所描述的方式从对应于TU中的每一者的经量化的变换系数块重构造视频数据块中的每一者。模式选择单元40可接着评估经重构造的视频数据块的这些不同版本中的每一者,以识别哪一版本提供(作为一个实例)符合用于编码视频数据的当前配置文件的速率-失真优化。模式选择单元40可将经重构造的视频数据块的版本中的选定版本存储到已解码图像缓冲器64中。

[0086] 在编码CU的不同版本中的每一者(与TU的不同版本中的每一者相关联)中,量化单元54可应用基于所应用变换的大小而变化的量化参数以使变换系数块量化。在执行量化之后,视频编码器20可从经量化的变换系数块重构造视频数据块,且接着确定是否执行解块滤波以对经重构造的视频数据块进行滤波。更具体来说,解块单元63可基于所应用变换的大小而确定在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移。

[0087] 举例来说,解块单元63可实施以下伪码以确定是否执行解块滤波以对经重构造的视频数据块滤波:

[0088] -transform_type= $N \times N$ ($=4 \times 4$ 或 8×8 或 16×16 或 32×32)

[0089] • INTRA_TC_OFFSET=slice_tc_offset_ $N \times N$ _intra

[0090] • INTER_TC_OFFSET=slice_tc_offset_ $N \times N$ _inter

[0091] • INTRA_BETA_OFFSET=slice_beta_offset_ $N \times N$ _intra

[0092] • INTER_BETA_OFFSET=slice_beta_offset_ $N \times N$ _inter

[0093] -TcOffset= $(Bs > 2) ? \text{DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET} (= 2) + \text{INTRA_TC_OFFSET} : \text{INTER_TC_OFFSET}$

[0094] -BetaOffset= $(Bs > 2) ? \text{INTRA_BETA_OFFSET} : \text{INTER_BETA_OFFSET}$

[0095] - $t_c:Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP}+4, \text{QP}+TcOffset)$ (明度及色度解块)

[0096] - $\beta:Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP}+4, \text{QP}+BetaOffset)$ (仅明度解块)

[0097] 此伪码指示:可针对经列出为等于 $N \times N$ (例如, 4×4 、 8×8 、 16×16 及 32×32) 的变换类型中的任一者且另外针对经帧内译码或经帧间译码块定义切片层级语法单元slice_tc_offset_ $N \times N$ _intra、slice_tc_offset_ $N \times N$ _inter、slice_beta_offset_ $N \times N$ _intra及slice_beta_offset_ $N \times N$ _inter。

[0098] 根据上述伪码,解块单元63可确定变换类型(在此实例中,变换类型指应用于CU的不同版本中的每一者的变换的大小),且将INTRA_TC_OFFSET、INTER_TC_OFFSET、INTRA_BETA_OFFSET及INTER_BETA_OFFSET设置为slice_tc_offset_NxN_intra、slice_tc_offset_NxN_inter、slice_beta_offset_NxN_intra及slice_beta_offset_NxN_inter中的对应者。在设置这些偏移之后,当所确定边界强度(Bs)大于二时,解块单元63接着将TcOffset确定为等于DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET(其等于二)加上INTRA_TC_OFFSET。解块单元63可依据待进行解块的边界处的像素值确定边界强度。当所确定的边界强度不大于二时,解块单元63可将TcOffset确定为等于INTER_TC_OFFSET。根据上述伪码,当确定边界强度大于二时,解块单元63还可将BetaOffset确定为等于INTRA_BETA_OFFSET。当边界强度不大于二时,解块滤波器63可确定BetaOffset等于INTER_BETA_OFFSET。解块单元63可接着将 t_c 确定为等于Q,Q自身等于量化参数(QP)的经限幅版本加上TcOffset,其中可能值的范围从零延行到MAX_QP(其通常经设置为52)加上四。解块单元63可接着将 β 确定为等于Q,Q自身等于量化参数(QP)的经限幅版本加上BetaOffset,其中可能值的范围从零延行到MAX_QP(其再次通常经设置为52)加上四。解块单元63使用 t_c 用于明度及色度解块且使用 β 用于明度解块。

[0099] 或者,解块单元63可实施以下伪码,以下伪码说明应用数学关系以基于切片层级语法单元slice_tc_offset_intra、slice_tc_offset_inter、slice_beta_offset_intra、slice_beta_offset_inter而确定QP值的偏移:

[0100] transform_type=N×N(=4×4或8×8或16×16或32×32)

[0101] a. INTRA_TC_OFFSET=slice_tc_offset_intra+t_c_offset_NxN_intra_delta

[0102] b. INTER_TC_OFFSET=slice_tc_offset_inter+t_c_offset_NxN_inter_delta

[0103] c. INTRA_BETA_OFFSET=slice_beta_offset_intra+beta_offset_NxN_intra_delta

[0104] d. INTER_BETA_OFFSET=slice_beta_offset_inter+beta_offset_NxN_inter_delta

[0105] Tc_offset_NxN_intra_delta=t_c_offset_intra_delta*factor_NxN

[0106] Tc_offset_NxN_inter_delta=t_c_offset_inter_delta*factor_NxN

[0107] Beta_offset_NxN_intra_delta=beta_offset_intra_delta*factor_NxN

[0108] Beta_offset_NxN_inter_delta=beta_offset_inter_delta*factor_NxN

[0109] 计算中所使用的恒定值的实例(但可能未用信号发出)为:

[0110] Factor_4x4=3

[0111] Factor_8x8=2

[0112] Factor_16x16=1

[0113] Factor_32x32=0

[0114] Tc_offset_intra_delta=-1

[0115] Tc_offset_inter_delta=-1

[0116] Beta_offset_intra_delta=-1

[0117] Beta_offset_inter_delta=-1

[0118] TcOffset=(Bs>2)?DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET(=2)+INTRA_TC_OFFSET:INTER_TC_OFFSET

[0119] $\text{BetaOffset} = (\text{Bs} > 2) ? \text{INTRA_BETA_OFFSET} : \text{INTER_BETA_OFFSET}$

[0120] $t_c: Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + 4, \text{QP} + \text{TcOffset})$ (明度及色度解块)

[0121] $\beta: Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + 4, \text{QP} + \text{BetaOffset})$ (仅明度解块)

[0122] 根据前述伪码,解块单元63可依据BS确定TcOffset,其中如果BS大于二,那么视频译码装置可确定TcOffset的值等于DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET(其通常等于二)加上所确定的INTRA_TC_OFFSET,所确定的INTRA_TC_OFFSET自身可等于所定义的slice_tc_offset_NxN_intra(在此实例中,基于块Y的大小而选择)中的任一者。然而,如果Bs小于或等于二,那么解块单元63确定TcOffset的值等于INTER_TC_OFFSET,INTER_TC_OFFSET自身可等于所定义的slice_tc_offset_NxN_inter(在此实例中,基于块Y的大小而选择)中的任一者。

[0123] 另外,解块单元63还可依据Bs确定BetaOffset的值,其中如果Bs大于二,那么视频译码装置确定BetaOffset的值等于INTRA_BETA_OFFSET,INTRA_BETA_OFFSET自身可等于所定义的slice_beta_offset_NxN_intra(在此实例中,基于块Y的大小而选择)中的任一者。或者,如果Bs小于或等于二,那么视频译码装置可确定BetaOffset的值等于INTER_BETA_OFFSET,INTER_BETA_OFFSET自身可等于所定义的slice_beta_offset_NxN_inter值(在此实例中,基于块Y的大小而选择)中的任一者。

[0124] 解块单元63可以与根据上文所指示的伪码或等式导出用于查找对应 t_c 阈值和 β 阈值的相应Q值的方式类似的方式使用所确定的TcOffset与BetaOffset两者,为便利起见,下文以等式格式再生所述Q值。

[0125] $t_c: Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + 4, \text{QP} + \text{TcOffset})$ (4)

[0126] $\beta: Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + 4, \text{QP} + \text{BetaOffset})$ (5)

[0127] 根据等式(4),解块单元63通过将用于在上述表1中查找 t_c 阈值的Q值设置为QP加上所确定的TcOffset、使Q值经受从零到MAX_QP+4(其中MAX_QP通常等于51)的范围的限幅而确定Q值。同样地,解块单元63可通过将用于在上述表1中查找 β 阈值的Q值设置为QP加上所确定的BetaOffset、使Q值经受从零到MAX_QP+4(其中MAX_QP通常等于51)的范围的限幅而确定Q值。解块单元63可接着使用这些阈值确定是否应关于当前视频数据块的边界执行解块滤波。基于此确定,解块单元63执行解块滤波。通过实现用以确定用于 t_c 和 β 阈值的Q参数的偏移的更细微定义,所述技术可改善编码器控制解块以便促进对主观视频质量的更好控制及/或促进译码增益的能力。

[0128] 在一些实例中,解块单元63可能不计算或确定INTRA_BETA_OFFSET与INTER_BETA_OFFSET两者,而仅计算单个BETA_OFFSET,同时还确定INTRA_TC_OFFSET与INTER_TC_OFFSET两者。以下伪码说明在此单个BETA_OFFSET实例中,应用数学关系以基于切片层级语法单元slice_tc_offset_intra、slice_tc_offset_intra_delta、slice_tc_offset_inter、slice_tc_offset_inter_delta及slice_beta_offset而确定QP值的偏移。

[0129] $-\text{transform_type} = N \times N$ ($= 4 \times 4$ 或 8×8 或 16×16 或 32×32)

[0130] e. $\text{INTRA_TC_OFFSET} = \text{slice_tc_offset_intra} + \text{tc_offset_NxN_intra_delta}$

[0131] f. $\text{INTER_TC_OFFSET} = \text{slice_tc_offset_inter} + \text{tc_offset_NxN_inter_delta}$

[0132] g. $\text{BETA_OFFSET} = \text{slice_beta_offset}$

[0133] $-\text{Tc_offset_NxN_intra_delta} = \text{slice_tc_offset_intra_delta} * \text{factor_NxN}$

[0134] $-\text{Tc_offset_NxN_inter_delta} = \text{slice_tc_offset_inter_delta} * \text{factor_NxN}$

[0135] 此计算中所使用的恒定值的实例如下 (其中这些常数可能未用信号发出或以其它方式向解码器指定):

[0136] Factor_{4x4}=3

[0137] Factor_{8x8}=2

[0138] Factor_{16x16}=1

[0139] Factor_{32x32}=0

[0140] 在单个BETA_OFFSET及INTRA_TC_OFFSET与INTER_TC_OFFSET两者的实例中,解块单元63可以稍微不同于关于以下伪码所阐述的方式的方式计算TcOffset和BetaOffset:

[0141] $-TcOffset = (Bs > 2) ? INTRA_TC_OFFSET : INTER_TC_OFFSET$

[0142] $-BetaOffset = BETA_OFFSET$

[0143] 根据此伪码,解块单元63依据Bs确定TcOffset,其中如果Bs大于二,那么解块单元63可确定TcOffset的值等于INTRA_TC_OFFSET。然而,如果Bs小于或等于二,那么解块单元63确定TcOffset的值等于INTER_TC_OFFSET。解块单元63以与根据上文如等式(4)及(5)所指示的伪码或等式导出用于查找对应 t_c 阈值和 β 阈值的相应Q值类似的方式使用所确定的TcOffset与BetaOffset两者。

[0144] 为了用于对应解码器(例如,图1的实例中所展示的视频解码器30),视频编码器20可在位流的不同部分(例如,SPS、PPS、APS及切片标头)中用信号发出各种偏移。下文描述HEVC的当前工作草案可能需要的以便支持作为额外语法元素的这些偏移的发信号的HEVC语法修改。虽然下文提供若干实例,但用信号发出这些语法元素的任何方法有可能实现所述技术的各种方面。另外,可取决于给定上下文而使用用信号发出这些额外语法元素的各种方式,且还可用于信号发出上下文以使得视频解码器可确定适当地分析位流的方式。此外,虽然在一些实例中可能显式地用信号发出用于经帧内译码块与经帧间译码块两者的TcOffset和BetaOffset语法元素,但在其它实例中,可用信号发出用于一个或一个以上变换类型的单个TcOffset和单个BetaOffset,其中视频解码器根据用信号发出的TcOffset和BetaOffset导出这些偏移的经帧内译码版本及经帧间译码版本。

[0145] 在任何情况下,模式选择单元40可选择视频数据块的经重构造的版本中的对应版本,在经解块之后,所述对应版本可依据速率及失真促进给定编码配置文件。模式选择单元40可用信号将用以执行解块的对应偏移发出到熵编码单元56,熵编码单元56可将表示经编码视频数据的位流写成公式。熵编码单元56可将de-blocking_filter_control_present_flag添加到图像参数集(PPS)语法,如以下表2中所说明。如果de-blocking_filter_control_present_flag等于1,那么此旗标指定控制解块滤波器的特性的语法元素集存在于切片标头中。如果此旗标等于0,那么此旗标指定控制解块滤波器的特性的语法元素集不存在于切片标头中且语法元素集的所推断值将供视频解码器使用。应适当地选择指定用于旗标的分析过程的语法描述,例如单个位。

[0146] 表2

[0147]

pic_parameter_set_rbsp() {
pic_parameter_set_id
seq_parameter_set_id
...
de-blocking_filter_control_present_flag
...
rbsp_trailing_bits()
}

[0148] 以下表格表示可独立解码的单元的标头的语法 (例如, 切片 (其中此语法可被称作“切片标头语法”)) 的不同情况, 所述语法用信号发出 slice_tc_offset 和 slice_beta_offset 值。或者, 可在其它处用信号发出偏移, 例如在自适应参数集 (APS) 或图像参数集 (PPS) 中。以下表3表示含有针对每一变换类型 (4×4、8×8、16×16、32×32) 及针对帧内模式及帧间模式的所有 tc 和 β 偏移的切片标头语法。或者, 表4和表5说明具有较少偏移元素的切片标头语法实例。

[0149] 表3

[0150]

slice_header() {
...
if(de-blocking_filter_control_present_flag) {
disable_de-blocking_filter_idc
if(disable_de-blocking_filter_idc != 1) {
slice_tc_offset_4x4_intra
slice_tc_offset_8x8_intra
slice_tc_offset_16x16_intra
slice_tc_offset_32x32_intra
slice_beta_offset_4x4_intra
slice_beta_offset_8x8_intra
slice_beta_offset_16x16_intra
slice_beta_offset_32x32_intra
if(slice_type != I) {
slice_tc_offset_4x4_inter
slice_tc_offset_8x8_inter
slice_tc_offset_16x16_inter
slice_tc_offset_32x32_inter
slice_beta_offset_4x4_inter
slice_beta_offset_8x8_inter
slice_beta_offset_16x16_inter
slice_beta_offset_32x32_inter
}
}
}

[0151] 在以下表4中, 熵编码单元56定义针对应用于经帧内译码块的所有变换类型的 tc 偏移, 且定义针对应用于经帧内译码块的所有变换类型的单个标准 β 偏移。另外, 如果切片类型并不是 I 切片 (意味着所述切片为 P 或 B 切片), 那么熵编码单元56定义针对应用于经帧间译码块的所有变换类型的 tc 偏移及针对应用于经帧间译码块的所有变换类型的单个标

准 β 偏移。

[0152] 表4

	slice_header() {
	...
[0153]	if(de-blocking_filter_control_present_flag) {
	disable_de-blocking_filter_idc
	if(disable_de-blocking_filter_idc != 1) {
	slice_tc_offset_4x4_intra
	slice_tc_offset_8x8_intra
	slice_tc_offset_16x16_intra
	slice_tc_offset_32x32_intra
	slice_beta_offset_intra
	if(slice_type != I) {
	slice_tc_offset_4x4_inter
[0154]	slice_tc_offset_8x8_inter
	slice_tc_offset_16x16_inter
	slice_tc_offset_32x32_inter
	slice_beta_offset_inter
	}
	}
	}
	}

[0155] 以下表5定义语法发信号,借此熵编码单元56用信号发出针对应用于经帧内译码块与经帧间译码块两者的所有变换类型的通用 t_c 偏移,及针对应用于经帧内译码块与经帧间译码块两者的所有变换类型的单个标准 β 偏移。

[0156] 表5

	slice_header() {
	...
	if(de-blocking_filter_control_present_flag) {
	disable_de-blocking_filter_idc
	if(disable_de-blocking_filter_idc != 1) {
	slice_tc_offset_4x4
[0157]	slice_tc_offset_8x8
	slice_tc_offset_16x16
	slice_tc_offset_32x32
	slice_beta_offset
	}
	}
	}

[0158] 在以下切片语法实例中,编码单元56引入以下两个新的解块旗标:

[0159] • de-blocking_offset_intra_inter_flag,当其等于0时,用信号发出:相同偏移用于帧内模式及帧间模式。当此旗标等于1时,此旗标指示:用信号发出针对帧内译码模式及帧间译码模式的偏移。

[0160] • de-blocking_offset_transform_flag,当其等于0时,用信号发出:偏移非相依

于变换大小,且当其等于1时,用信号发出:偏移相依赖于变换大小。

[0161] 以下表6和表7说明针对beta_offset相依赖于变换类型的情况及beta_offset非相依赖于变换类型的情况的这两个新的解块旗标的使用情况。

[0162] 表6

slice_header() {
...
if(de-blocking_filter_control_present_flag) {
disable_de-blocking_filter_idc
if(disable_de-blocking_filter_idc != 1) {
de-blocking_offset_intra_inter_flag
de-blocking_offset_transform_flag
if(!slice_offset_intra_inter) {
if(!de-blocking_offset_transform_flag) {
slice_tc_offset
slice_beta_offset
} else {
slice_tc_offset_4x4
slice_tc_offset_8x8
slice_tc_offset_16x16
slice_tc_offset_32x32
slice_beta_offset
}
} else {
if(!de-blocking_offset_transform_flag) {
slice_tc_offset_intra
slice_beta_offset_intra
if(slice_type != I) {
slice_tc_offset_inter
slice_beta_offset_inter
}
} else {
slice_tc_offset_4x4_intra
slice_tc_offset_8x8_intra
slice_tc_offset_16x16_intra
slice_tc_offset_32x32_intra
slice_beta_offset_intra
if(slice_type != I) {
slice_tc_offset_4x4_inter
slice_tc_offset_8x8_inter
slice_tc_offset_16x16_inter
slice_tc_offset_32x32_inter
slice_beta_offset_inter
}
}
}
}
}

[0164] 表7

[0165]

```

slice_header() {
    ...
    if(de-blocking_filter_control_present_flag) {
        disable_de-blocking_filter_idc
        if(disable_de-blocking_filter_idc != 1) {
            de-blocking_offset_intra_inter_flag
            de-blocking_offset_transform_flag
            if(!slice_offset_intra_inter) {
                if(!de-blocking_offset_transform_flag) {
                    slice_tc_offset
                    slice_beta_offset
                } else {
                    slice_tc_offset_4x4
                    slice_tc_offset_8x8
                    slice_tc_offset_16x16
                    slice_tc_offset_32x32
                    slice_beta_offset_4x4
                    slice_beta_offset_8x8
                    slice_beta_offset_16x16
                    slice_beta_offset_32x32
                }
            } else {
                if(!de-blocking_offset_transform_flag) {
                    slice_tc_offset_intra
                    slice_beta_offset_intra
                    if(slice_type != I) {
                        slice_tc_offset_inter
                        slice_beta_offset_inter
                    }
                } else {
                    slice_tc_offset_4x4_intra
                    slice_tc_offset_8x8_intra
                    slice_tc_offset_16x16_intra
                    slice_tc_offset_32x32_intra
                    slice_beta_offset_4x4_intra
                    slice_beta_offset_8x8_intra
                    slice_beta_offset_16x16_intra
                    slice_beta_offset_32x32_intra
                    if(slice_type != I) {
                        slice_tc_offset_4x4_inter
                        slice_tc_offset_8x8_inter
                        slice_tc_offset_16x16_inter
                        slice_tc_offset_32x32_inter
                        slice_beta_offset_4x4_inter
                        slice_beta_offset_8x8_inter
                        slice_beta_offset_16x16_inter
                        slice_beta_offset_32x32_inter
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

[0166]

}
}
}
}
}

[0167] 应适当地选择关于 t_c_offset 和 β_offset 语法元素的语法描述。举例来说,可将 t_c_offset 和 β_offset 表示为带正负号整数指数哥伦布译码 (Exp-Golomb-coded) 语法元素。在一些实例中,可能并不是显式地用信号发出这些语法元素且视频解码器30可在空间上或在时间上预测 t_c_offset 和 β_offset 值。在一些实例中,可根据给定量化方案使各种偏移量化(作为一个实例,所述情形可涉及将这些偏移除以二)。

[0168] 在上文所注释的单个BETA_OFFSET和INTRA_TC_OFFSET与INTER_TC_OFFSET两者的实例中,熵编码单元56可以下文所描述的方式用信号发出语法单元。在广义情况下,作为一个实例,代替切片标头或除切片标头之外,熵编码单元56还可在自适应参数集 (APS) 或图像参数集 (PPS) 中用信号发出语法单元。此外,熵编码单元56可使用数学关系以用于以类似于用于 $TcOffset$ 值的方式的方式用信号发出 β_offset 值。

[0169] 此外,在这些实例中,熵编码单元56可在序列参数集 (SPS) 中用信号发出 $de_blocking_filter_control_present_flag$,如以下表8中所阐述:

[0170] 表8

[0171]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>
<code>...</code>
<code>chroma_pred_from_luma_enabled_flag</code>
<code>de-blocking_filter_control_present_flag</code>
<code>loop_filter_across_slice_flag</code>
<code>sample_adaptive_offset_enabled_flag</code>
<code>adaptive_loop_filter_enabled_flag</code>
<code>pcm_loop_filter_disable_flag</code>
<code>...</code>
<code>}</code>

[0172] 或者,熵编码单元56可(例如)在图像参数集 (PPS) 中用信号发出 $de_blocking_filter_control_present_flag$ 。 $de_blocking_filter_control_present_flag$ 可通过一个位来表示。

[0173] 此外,在使用单个BETA_OFFSET和INTRA_TC_OFFSET与INTER_TC_OFFSET两者的实施方案中,熵编码单元56可根据以下表9在切片标头中用信号发出语法单元 $slice_t_c_offset_intra$ 、 $slice_t_c_offset_intra_delta$ 、 $slice_t_c_offset_inter$ 、 $slice_t_c_offset_inter_delta$ 及 $slice_beta_offset$:

[0174] 表9

[0175]

```

Slice_header() {
    ...
    if(de-blocking_filter_control_present_flag) {
        disable_de-blocking_filter_idc
        if(disable_de-blocking_filter_idc != 1) {
            slice_beta_offset
            slice_tc_offset_intra
            slice_tc_offset_intra_delta
            if(slice_type != I) {
                slice_tc_offset_inter
                slice_tc_offset_inter_delta
            }
        }
    }
}

```

[0176] 熵编码单元56可(例如)通过选择带正负号整数指数哥伦布译码语法元素(“se(v)”)而选择关于语法元素的适当语法描述。

[0177] 如上文所注释,可在APS、PPS和/或切片标头中用信号发出用于 t_c 和 β 的各种偏移。APS可包含与自适应性环路滤波器(ALF)及样本自适应性偏移(SAO)相关联的参数。HEVC中的新近开发导致采纳APS及在APS和/或切片标头中用信号发出解块滤波器参数(包含disable_de-blocking_filter_flag及用于 t_c 和 β 的解块参数偏移)。

[0178] 在一些实例中,切片标头可包含指示“继承”、“更动”或复制APS或PPS中所指定的解块参数或使用在切片标头中用信号发出的参数的旗标。以下表10到表12分别指定序列参数集(SPS)、APS及如根据本发明的技术定义的切片标头语法。当通过“X”标记时,这些表格中的每一者中的所提议栏指示支持本发明中所描述的技术而提议的语法元素,而当通过“Y”标记时,这些表格中的每一者中的所提议栏指示由标准机构新近提议的及/或采纳的语法元素。

[0179] 表10:SPS参数

[0180]

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符	所提议
profile_idc	u(8)	
(省略)		
chroma_pred_from_luma_enabled_flag	u(1)	
de-blocking_filter_control_present_flag	u(1)	X
if(de-blocking_filter_control_present_flag) {		X

[0181]

de-blocking filter in aps_enabled_flag	u(1)	Y
注意, 如果 de-blocking_filter_control_present_flag=0, 那么推断出 de-blocking_filter_in_aps_enabled_flag=0 及 aps_de-blocking_filter_flag=0 及 disable_de-blocking_filter_flag=0 及 beta_offset_div2=0 及 tc_offset_div2=0。		X
}		
loop_filter_across_slice_flag	u(1)	
sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)	
adaptive_loop_filter_enabled_flag	u(1)	
pcm_loop_filter_disable_flag	u(1)	
cu_qp_delta_enabled_flag	u(1)	
temporal_id_nesting_flag	u(1)	
inter_4x4_enabled_flag	u(1)	
rbsp_trailing_bits()		
}		

[0182] 如上述表10中所注释,当de-blocking_filter_control_present旗标等于零时,可推断出:de-blocking_filter_in_aps_enabled_flag等于零,aps_deblockign_filter_flag等于零,disable_de-blocking_filter_flag等于零,beta_offset_div2等于零且tc_offset_div2等于零。因此,可在特定上下文中在APS和/或切片标头中省略这些条目中的一者或一者以上,在下文表格中通过划掉表格中的这些条目来反映此情形。

[0183] 表11:APS参数

[0184]

aps_rbsp() {	描述符	所提议
aps_id	ue(v)	
aps_de-blocking_filter_flag	u(1)	Y
aps_sample_adaptive_offset_flag	u(1)	
aps_adaptive_loop_filter_flag	u(1)	
if(aps_sample_adaptive_offset_flag aps_adaptive_loop_filter_flag) {		
aps_cabac_use_flag	u(1)	
if(aps_cabac_use_flag) {		
aps_cabac_init_idc	ue(v)	
aps_cabac_init_qp_minus26	se(v)	
}		
}		
if(aps_de-blocking_filter_flag){		Y
disable_de-blocking_filter_flag	u(1)	Y
if(!disable_de-blocking_filter_flag) {		Y
beta_offset_div2	se(v)	Y
tc_offset_div2	se(v)	Y
tc_offset_intra_div2	se(v)	X
tc_offset_intra_delta	se(v)	X
tc_offset_inter_div2	se(v)	X
tc_offset_inter_delta	se(v)	X
}		

[0185]

}		
....		

[0186] 表12: 切片标头参数

[0187]

slice_header() {	描述符	所提议
entropy_slice_flag	u(1)	
if(!entropy_slice_flag) {		
slice_type	ue(v)	
pic_parameter_set_id	ue(v)	
if(sample_adaptive_offset_enabled_flag adaptive_loop_filter_enabled_flag de-blocking_filter_in_aps_enabled_flag)		Y
aps_id	ue(v)	
frame_num	u(v)	
if(!IdrPicFlag)		
idr_pic_id	ue(v)	
....	u(v)	
if(!entropy_slice_flag) {		
slice_qp_delta	se(v)	
if (de-blocking_filter_control_present_flag) {		X
inherit_dbl_params_from_APS_flag	u(1)	Y
if (!inherit_dbl_params_from_APS_flag) {		Y
disable_de-blocking_filter_flag	u(1)	Y
if (!disable_de-blocking_filter_flag) {		Y
beta_offset_div2	se(v)	Y
t_c_offset_div2	se(v)	Y
t_c_offset_intra_div2	se(v)	X
t_c_offset_intra_delta	se(v)	X
if (slice_type != I) {		X
t_c_offset_inter_div2	se(v)	X
t_c_offset_inter_delta	se(v)	X
}		X
}		Y
}		Y
}		X
....		

[0188] 首先参看表10, 参数“de-blocking_filter_in_aps_enabled_flag”在经设置为值零时, 指示: 解块参数存在于切片标头中, 而当所述参数经设置为值一时, 指示: 解块参数存在于APS中。接下来参看表11, 参数“aps_de-blocking_filter_flag”指示解块参数存在于APS中 (当所述参数经设置为值一时) 或解块参数不存在 (当所述参数经设置为值零时)。在表11与表12两者中, 参数“disable_de-blocking_filter_flag”在经设置为值零时, 指示启用解块滤波器, 且当所述参数经设置为值一时, 指示停用解块滤波器。在表11与表12两者中, 参数“beta_offset_div2”和“t_c_offset_div2”可指加到用以查找t_c和β阈值的QP的偏移 (其中将所述参数除以2)。在表12中, 参数“inherit_dbl_params_from_APS_flag”在经设置为值一时, 指示将使用APS中的解块参数, 且当所述参数经设置为值零时, 指示将使用切片

标头中随后的解块参数。

[0189] 熵编码单元56可根据本发明中所描述的技术在SPS、PPS、APS或切片标头中指定额外参数。举例来说,参看表10,熵编码单元56可在SPS或PPS中指定“de-blocking_filter_control_present_flag”,其中此参数在经设置为值一时,指示解块参数存在于APS、PPS和/或切片标头中,且当所述参数经设置为值零时,指示无解块参数存在于APS、PPS及切片标头中且将使用默认解块参数。作为另一实例,参看表11和表12,熵编码单元56可在APS、PPS和/或切片标头中指定参数“ $t_c_offset_intra_div2$ ”、“ $t_c_offset_intra_delta$ ”、“ $t_c_offset_inter_div2$ ”及“ $t_c_offset_inter_delta$ ”,其中关于以下伪码来说明这些解块滤波器参数的使用情况:

[0190] $transform_type = N \times N (=4 \times 4 \text{ 或 } 8 \times 8 \text{ 或 } 16 \times 16 \text{ 或 } 32 \times 32)$

[0191] a. $INTRA_TC_OFFSET = (2 \times t_c_offset_intra_div2) + t_c_offset_NxN_intra_delta$

[0192] b. $INTER_TC_OFFSET = (2 \times t_c_offset_inter_div2) + t_c_offset_NxN_inter_delta$

[0193] c. $BETA_OFFSET = 2 \times beta_offset_div2$

[0194] $Tc_offset_NxN_intra_delta = t_c_offset_intra_delta \times factor_NxN$

[0195] $Tc_offset_NxN_inter_delta = t_c_offset_inter_delta \times factor_NxN$

[0196] 计算中所使用的恒定值的实例(未用信号发出)为:

[0197] d. $Factor_4x4 = 0$

[0198] e. $Factor_8x8 = 1$

[0199] f. $Factor_16x16 = 2$

[0200] g. $Factor_32x32 = 3$

[0201] IF (帧内模式) THEN $TcOffset = DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET (=2) + INTRA_TC_OFFSET$; ELSE $TcOffset = INTER_TC_OFFSET$

[0202] $BetaOffset = BETA_OFFSET$

[0203] $t_c: Q = Clip3(0, MAX_QP + DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET, QP + TcOffset)$ (明度及色度解块)

[0204] $\beta: Q = Clip3(0, MAX_QP, QP + BetaOffset)$ (仅明度解块)

[0205] 上述伪码一般指示: $INTRA_TC_OFFSET$ 可等于2倍 $t_c_offset_intra_div2$ 参数加上 $t_c_offset_NxN_intra_delta$ 参数。另外,此伪码指示: $INTER_TC_OFFSET$ 可等于2倍 $t_c_offset_inter_div2$ 参数加上 $t_c_offset_NxN_inter_delta$ 参数,而 $BETA_OFFSET$ 可等于2倍 $beta_offset_div2$ 参数。此外, $Tc_offset_NxN_intra_delta$ 可等于 $t_c_offset_intra_delta$ 参数乘以 $factor_NxN$, $factor_NxN$ 的实例在上述伪码中列出。此外, $Tc_offset_NxN_inter_delta$ 参数可等于 $t_c_offset_inter_delta$ 乘以 $factor_NxN$ 。熵编码单元56可实施上述伪码以用信号发出各种参数。

[0206] 在因数的各种实例之后的伪码的剩余部分指示:如果模式为帧内模式,那么 $TcOffset$ 等于 $DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET$ (其等于二)加上 $INTRA_TC_OFFSET$ 。然而,如果模式并不是帧内模式,那么 $TcOffset$ 等于 $INTER_TC_OFFSET$ 。 $BetaOffset$ 等于 $BETA_OFFSET$ 。根据此伪码,将用于 t_c 阈值的Q值确定为QP加上所确定的 $TcOffset$ 值,使Q值经受范围限幅以

使得所得Q值属于0和MAX_QP+DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET (其中MAX_QP通常等于51) 的范围内。同样地,将用于 β 阈值的Q值确定为QP加上所确定的BetaOffset值,使Q值经受范围限幅以使得所得Q值属于0和MAX_QP (其中再次MAX_QP通常等于51) 的范围内。

[0207] 除上文关于表10到表12所描述的技术之外,还可将用信号发出用于帧内及帧间的单独偏移参数的de-blocking_offset_intra_inter_flag (参见上文) 引入到SPS、PPS、APS或切片头标中(例如,参见以下表13和表14)。

[0208] 表13:APS参数

[0209]

aps_rbsp() {	描述符	所提议
aps_id	ue(v)	
aps_de-blocking_filter_flag	u(1)	Y
aps_sample_adaptive_offset_flag	u(1)	
aps_adaptive_loop_filter_flag	u(1)	
if(aps_sample_adaptive_offset_flag aps_adaptive_loop_filter_flag) {		
aps_cabac_use_flag	u(1)	
if(aps_cabac_use_flag) {		
aps_cabac_init_idc	ue(v)	
aps_cabac_init_qp_minus26	se(v)	
}		
}		
if(aps_de-blocking_filter_flag){		Y
disable_de-blocking_filter_flag	u(1)	Y
if(!disable_de-blocking_filter_flag) {		Y
beta_offset_div2	se(v)	Y
t_c_offset_div2	se(v)	Y
de-blocking_offset_intra_inter_flag	u(1)	X
if(de-blocking_offset_intra_inter_flag) {		X
beta_offset_intra_div2	se(v)	X
beta_offset_inter_div2	se(v)	X
t_c_offset_intra_div2	se(v)	X

[0210]

t_c_offset_intra_delta	se(v)	X
t_c_offset_inter_div2	se(v)	X
t_c_offset_inter_delta	se(v)	X
} else {		X
beta_offset_div2	se(v)	X
t_c_offset_div2	se(v)	X
t_c_offset_delta	se(v)	X
}		X
}		Y
}		Y
...		

[0211] 表14:切片参数

[0212]

slice_header() {	描述符	所提议
entropy_slice_flag	u(1)	
if(!entropy_slice_flag) {		
slice_type	ue(v)	
pic_parameter_set_id	ue(v)	
if(sample_adaptive_offset_enabled_flag adaptive_loop_filter_enabled_flag de-blocking_filter_in_aps_enabled_flag)		Y
aps_id	ue(v)	
frame_num	u(v)	
if(IdxPicFlag)		
idr_pic_id	ue(v)	
...	u(v)	
if(!entropy_slice_flag) {		
slice_qp_delta	se(v)	
if(de-blocking_filter_control_present_flag) {		X
inherit_dbl_params_from_APS_flag	u(1)	Y
if(!inherit_dbl_params_from_APS_flag){		Y
disable_de-blocking_filter_flag	u(1)	Y
if(!disable_de-blocking_filter_flag) {		Y
beta_offset_div2	se(v)	Y
t_c_offset_div2	se(v)	Y
de-blocking_offset_intra_inter_flag	u(1)	X
if(de-blocking_offset_intra_inter_flag) {		X
beta_offset_intra_div2	se(v)	X
t_c_offset_intra_div2	se(v)	X
t_c_offset_intra_delta	se(v)	X
if(slice_type != I) {		X
beta_offset_inter_div2	se(v)	X
t_c_offset_inter_div2	se(v)	X
t_c_offset_inter_delta	se(v)	X
}		X
} else {		X
beta_offset_div2	se(v)	X
t_c_offset_div2	se(v)	X

[0213]

t_c_offset_delta	se(v)	X
}		X
}		Y
}		Y
}		X
.....		

[0214] 在一些替代例中,熵编码单元56可在PPS中用信号发出de-blocking_filter_control_present_flag和de-blocking_filter_in_aps_enabled_flag.PPS语法的实例展示于以下表15中,可通过在切片标头(或可独立解码的单元的标头)中指定参数而更动PPS语法,如关于表16的实例切片标头语法所展示:

[0215] 表15:PPS参数

[0216]	...	
	de-blocking filter control present flag	u(1)
	if(de-blocking filter control present flag) {	
	de-blocking filter override enabled flag	u(1)
	pps_disable_de-blocking filter flag	u(1)
	if(!pps_disable_de-blocking filter flag) {	
	pps_beta_offset_div2	se(v)
	pps_tc_offset_div2	se(v)
	}	
	}	
	...	

[0217] 表16:切片标头语法

[0218]	...	
	if(de-blocking filter control present flag) {	
	if(de-blocking filter override enabled flag)	
	de-blocking filter override flag	u(1)
	if(de-blocking filter overriding flag) {	
	slice_header_disable_de-blocking filter flag	u(1)
	if(!disable_de-blocking filter flag) {	
	slice_header_beta_offset_div2	se(v)
	slice_header_tc_offset_div2	se(v)
	}	
	}	
	}	
	...	

[0219] 在查找 t_c 或 β 阈值之前修改QP值(相邻P块及Q块的QP值的平均值,如以下文档中所阐述:B.布罗斯(Bross)、W.-J.汉(Han)、J.-R.欧姆(Ohm)、G.J.沙利文(Sullivan)、T.韦根(Wiegand)的“高效率视频译码(HEVC)文件规范草案7(High efficiency video coding(HEVC) text specification draft 7)”(第9次JCT-VC会议,瑞士日内瓦(Geneva, Switzerland),2012年4月到5月,文档JCTVC-I1003_d4))的解块偏移参数为:pps_beta_offset_div2、pps_tc_offset_div2、slice_header_beta_offset_div2、slice_header_tc_offset_div2。这些偏移参数中无一者可支持对解块滤波器强度的相依赖于变换大小的控制,而主观质量评估已论证:某些视频序列可能遭受相依赖于变换大小的严重方块伪影。在相对较高的QP值下(例如,对于超过30的QP值)及对于如通过SPS语法参数log2_diff_max_min_transform_block_size和log2_min_transform_block_size_minus2指定的最大变换大小,这些所观测的方块伪影可能为可见的。如果最大变换大小为 32×32 ,那么这些大方块伪影可能为最可见的;然而,如果最大变换大小为 16×16 或 8×8 ,那么方块伪影还可能为可见的,而对于变换大小 4×4 ,方块伪影可能为不太可见的。

[0220] 因此,本发明中所描述的技术可使得熵编码单元56能够在两个邻近视频块P及Q中的至少一者包含在具有最大变换大小的变换单元中的情况下,用信号发出特定解块调整参数以控制解块强度。换句话说,本发明的技术可在两个邻近视频块P及Q中的至少一者包含在具有最大变换大小的变换单元中的情况下,调整解块滤波器强度。块P与Q之间的共同边

缘通常经受解块滤波。如果视频块P或Q均不包含在最大大小的变换单元中,那么当前解块调整参数适用。以下表17和18指定对PPS语法及切片标头语法的改变,其中使用灰色反白显示来展示改变。

[0221] 表17:PPS语法

	...	
	de-blocking_filter_control_present_flag	u(1)
	if(de-blocking_filter_control_present_flag) {	
	de-blocking_filter_override_enabled_flag	u(1)
	pps_disable_de-blocking_filter_flag	u(1)
	if(!pps_disable_de-blocking_filter_flag) {	
[0222]	pps_beta_offset_div2	se(v)
	pps_t_c offset div2	se(v)
	pps_beta_offset_max_tu_div2	se(v)
	pps_t_c offset_max_tu_div2	se(v)
	}	
	}	
	...	

[0223] 表18:切片标头语法

	...	
[0224]	if(de-blocking_filter_control_present_flag) {	
	if(de-blocking_filter_override_enabled_flag)	
	de-blocking_filter_override_flag	u(1)
	if(de-blocking_filter_overriding_flag) {	
	slice_header_disable_de-blocking_filter_flag	u(1)
	if(!disable_de-blocking_filter_flag) {	
	slice_header_beta_offset_div2	se(v)
	slice_header_tc_offset_div2	se(v)
[0225]	slice_header_beta_offset_max_tu_div2	se(v)
	slice_header_tc_offset_max_tu_div2	se(v)
	}	
	}	
	}	
	...	

[0226] 所提议语法参数的语义如下(如果参数不存在,那么推断出参数值为0):

[0227] pps_beta_offset_max_tu_div2/slice_header_beta_offset_max_tu_div2,除非通过存在于参考图像参数集的图像的切片标头中的解块参数偏移更动用于 β 的默认解块参数偏移,否则所述语法参数指定应用于参考图像参数集的图像中的最大变换单元大小的边缘的用于 β 的默认解块参数偏移(除以2)。

[0228] pps_tc_offset_max_tu_div2/slice_header_tc_offset_max_tu_div2,除非通过存在于参考图像参数集的图像的切片标头中的解块参数偏移更动用于tc的默认解块参数偏移,否则所述语法参数指定应用于参考图像参数集的图像中的最大变换单元大小的边缘的用于tc的默认解块参数偏移(除以2)。

[0229] 其它有关解块调整参数的语义如下:

[0230] $\text{pps_beta_offset_div2/slice_header_beta_offset_div2}$ 和 $\text{pps_tc_offset_div2/slice_header_tc_offset_div2}$,除非通过存在于参考图像参数集的图像的切片标头中的解块参数偏移更动默认解块参数偏移,否则所述语法参数指定应用于变换单元的边缘(所述边缘也不是参考图像参数集的图像中的最大变换单元大小的边缘)的用于 β 和 t_c 的默认解块参数偏移(除以2)。

[0231] 在以下伪码中指定用于最大变换单元大小的所提议解块调整参数(为了简洁起见,省略 $\text{pps_或slice_header_prefix}$;QP为块P及Q的QP值的平均值):

[0232] -IF (P或Q包含在最大变换单元大小中) THEN $\text{TC_OFFSET} = t_c_offset_max_tu_div2$; ELSE $\text{INTRA_TC_OFFSET} = t_c_offset_div2$

[0233] -IF (P或Q包含在最大变换单元大小中) THEN $\text{BETA_OFFSET} = \text{beta_offset_max_tu_div2}$; ELSE $\text{BETA_OFFSET} = \text{beta_offset_div2}$

[0234] -IF (P或Q具有 MODE_INTRA) THEN $\text{TcOffset} = \text{DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET} (=2) + \text{TC_OFFSET}$; ELSE $\text{TcOffset} = \text{TC_OFFSET}$

[0235] - $\text{BetaOffset} = \text{BETA_OFFSET}$

[0236] - $t_c:Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + \text{DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET}, \text{QP} + \text{TcOffset})$ (明度及色度解块)

[0237] - $\beta:Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP}, \text{QP} + \text{BetaOffset})$ (仅明度解块)

[0238] 在一些实例中,可能仅用信号发出所提议 $\text{beta_offset_max_tu_div2}$ 和 $t_c_offset_max_tu_div2$ 参数中的一者或两者。还应注意,所提议参数的“div2”或除以2按比例调整可为可选的,这是因为:可使用其它按比例调整因数或整数偏移(例如, minusX ,其中X为整数),或可不使用按比例调整($\text{beta_offset_max_tu}$ 和 $t_c_offset_max_tu$)。

[0239] 可独立于含有变换单元的译码单元的帧内或帧间译码模式而应用上述所提议 $\text{beta_offset_max_tu_div2}$ 和 $t_c_offset_max_tu_div2$ 参数。或者,所提议参数可相依赖于帧内或帧间译码模式。举例来说,可以与上述语法实例中所指定的方式类似的方式用信号发出参数 $\text{beta_offset_intra_max_tu_div2}$ 和/或 $\text{beta_offset_inter_max_tu_div2}$ 及/或 $t_c_offset_intra_max_tu_div2$ 和/或 $t_c_offset_inter_max_tu_div2$ 。用信号发出用于帧内或帧间模式的单独参数可取决于启用旗标,例如,如上文所描述的技术的先前方面中所说明的 $\text{de-blocking_offset_intra_inter_flag}$ 。可应用以下规则来确定是使用帧内参数还是帧间参数对视频块P与Q之间的共同边缘进行解块:如果P或Q(或P与Q两者)处于经帧内译码的译码单元中,那么帧内参数适用于边缘,否则,帧间参数适用。

[0240] 或者,所提议技术可进一步改善以下文档中所阐述的提议:D.-K. 卡文 (Kwon)、M. 布达加维 (Budagavi) 的“相依赖于变换大小的解块滤波器 (Transform size dependent deblocking filter)” (第9次JCT-VC会议,瑞士日内瓦 (Geneva, Switzerland), 2012年4月到5月,文档JCTVC-I0244), 所述提议建议除在以下文档中所阐述的HM7解块滤波器中计算的值0到2之外,还计算额外边界强度值3(或其它数字):B. 布罗斯 (Bross)、W.-J. 汉 (Han)、J.-R. 欧姆 (Ohm)、G.J. 沙利文 (Sullivan)、T. 韦根 (Wiegand) 的“高效率视频译码 (HEVC) 文本规范草案7 (High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 7)” (第9次JCT-VC会议,瑞士日内瓦 (Geneva, Switzerland), 2012年4月到5月,文档JCTVC-I1003_d4)。根据本发明中所描述的技术,如果相邻P块或Q块中的至少一者包含在经帧内译码的译

码单元中,且如果经帧内译码块(P和/或Q)中的至少一者包含在最大大小(例如,32×32或16×16等)的变换单元中,那么将边界强度设置为值3。

[0241] 如果边界强度值等于3,那么将根据本发明中所描述的技术阐述的用于最大变换单元大小的解块调整参数(beta_offset_max_tu_div2和/或beta_offset_intra_max_tu_div2及/或tc_offset_max_tu_div2和/或tc_offset_intra_max_tu_div2)用作β和tc偏移;否则,使用tc_offset_div2和beta_offset_div2。

[0242] 或者,如果边界强度值等于3,那么应用强解块滤波器;否则,应用弱滤波器。在此情况下,既不应用也不用信号发出根据本发明中所描述的技术指定的用于最大transform_unit_sizes的解块调整参数(beta_offset_max_tu_div2和/或beta_offset_intra_max_tu_div2和/或tc_offset_max_tu_div2和/或tc_offset_intra_max_tu_div2),且应用tc_offset_div2和/或beta_offset_div2。

[0243] 或者,如果边界强度值等于3,那么应用强解块滤波器;否则,应用弱滤波器。在此情况下,将用于最大transform_unit_sizes的解块调整参数(beta_offset_max_tu_div2和/或beta_offset_intra_max_tu_div2和/或tc_offset_max_tu_div2和/或tc_offset_intra_max_tu_div2)应用于强解块滤波器,且将tc_offset_div2和/或beta_offset_div2应用于弱解块滤波器。

[0244] 可针对经帧间译码情况计算额外边界强度值。举例来说,如果块P或Q均不是经帧内译码,且P块或Q块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中,那么定义额外边界强度值(例如,值4)。类似于上述帧内模式,应用用于最大transform_unit_sizes的所提议解块调整参数(beta_offset_max_tu_div2和/或beta_offset_intra_max_tu_div2和/或tc_offset_max_tu_div2和/或tc_offset_intra_max_tu_div2)。

[0245] 在一些实例中,在应用所提议beta_offset_max_tu_div2和tc_offset_max_tu_div2参数以调整解块强度之前,最大大小的变换单元可能需要含有至少一个非零经译码系数。此情形可使用经译码块旗标(cbf)来查核。

[0246] 除所提议参数之外,还可用信号发出一旗标以启用所提议参数的发信号及/或所提议功能性。以下表19和20说明语法改变,其中再次使用灰色反白显示来指示所述改变:

[0247] 表19:PPS语法

[0248]

...	
de-blocking filter control present flag	u(1)
if(de-blocking filter control present flag) {	
de-blocking filter override enabled flag	u(1)
pps disable de-blocking filter flag	u(1)
if(!pps_disable de-blocking filter flag) {	
pps_beta_offset_div2	se(v)
pps_tc_offset_div2	se(v)
de-blocking_max_tu_offset enabled flag	u(1)
if (de-blocking_max_tu_offset enabled flag) {	
pps_beta_offset_max_tu_div2	se(v)

[0249]

pps_t_c_offset_max_tu_div2	se(v)
}	
}	
}	
...	

[0250] 表20:切片标头语法

[0251]

...	
if(de-blocking_filter_control_present flag) {	
if(de-blocking_filter_override_enabled flag)	
de-blocking_filter_override_flag	u(1)
if(de-blocking_filter_overriding_flag) {	
slice_header_disable_de-blocking_filter_flag	u(1)
if(!disable_de-blocking_filter_flag) {	
slice_header_beta_offset_div2	se(v)
slice_header_t_c_offset_div2	se(v)
if (de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag) {	
slice_header_beta_offset_max_tu_div2	se(v)
slice_header_t_c_offset_max_tu_div2	se(v)
}	
}	
}	
}	
...	

[0252] de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag的语义可为以下替代例中的任一者:

[0253] • 如果旗标值等于1,那么de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag可启用beta_offset_max_tu_div2或t_c_offset_max_tu_div2语法元素的发信号;否则,不用信号发出这些参数且推断出这些参数的值等于0。

[0254] • 如果旗标值等于1,那么de-blocking_max_tu_offset_enabled_flag可启用参数beta_offset_max_tu_div2或t_c_offset_max_tu_div2语法参数的发信号,否则,不用信号发出这些参数且推断出这些参数的值等于在不存在的情况下推断为等于0的对应beta_offset_div2和t_c_offset_div2参数。

[0255] 在一些实例中,可结合2012年6月21日申请的美国临时专利申请案61/662,833中所描述的技术来使用所述技术,所并入临时专利申请案的全部内容借此并入本发明中,其中本发明技术修改上述所并入临时专利申请案中所描述的β-曲线和t_c-曲线以增加解块强度。

[0256] 在一些实例中,除在HM7解块滤波器中计算的值0到2之外,还可计算额外边界强度值3(或其它数字),其中HM7指以下文档:B. 布罗斯(Bross)、W.-J. 汉(Han)、J.-R. 欧姆(Ohm)、G.J. 沙利文(Sullivan)、T. 韦根(Wiegand)的题为“高效率视频译码(HEVC)文本规范草案7(High efficiency video coding(HEVC) text specification draft 7)”(第9次JCT-VC会议,瑞士日内瓦(Geneva,Switzerland),2012年4月到5月,文档JCTVC-I1003_d4),所述文档的全部内容借此以引用的方式并入本文中。

[0257] 在这些实例中,如果相邻P块或Q块中的至少一者包含在经帧内译码的译码单元中,且如果经帧内译码块(P和/或Q)中的至少一者包含在最大大小(例如,32×32或16×16等)的变换单元中,那么将边界强度设置为值3。与所述技术的上文所描述的方面中的一者或一者以上形成对比,如果边界强度值等于3,那么应用恒定 t_c 偏移(constant_max_tu_tc_offset)和/或 β 偏移(constant_max_tu_beta_offset),恒定 t_c 偏移(constant_max_tu_tc_offset)和/或 β 偏移(constant_max_tu_beta_offset)可进一步经由(例如)用信号发出 $t_c_offset_div2$ 和 $beta_offset_div2$ 来加以修改。

[0258] 下文说明视频译码器可确定这些值(且随后在位流中用信号发出这些值)的方式的实例:

[0259] -IF (P或Q具有MODE_INTRA) AND (P或Q包含在最大变换单元大小中) THEN TC_OFFSET=constant_max_tu_tc_offset+2*tc_offset_div2;ELSE TC_OFFSET=2*tc_offset_div2

[0260] -IF (P或Q具有MODE_INTRA) AND (P或Q包含在最大变换单元大小中) THEN BETA_OFFSET=constant_max_tu_beta_offset+2*beta_offset_div2;ELSE BETA_OFFSET=2*beta_offset_div2

[0261] -任选地; IF (P或Q具有MODE_INTRA) THEN TcOffset=DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET(=2)+TC_OFFSET;ELSE TcOffset=TC_OFFSET

[0262] -BetaOffset=BETA_OFFSET

[0263] - t_c :Q=Clip3(0,MAX_QP+DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET,QP+TcOffset)(明度及色度解块)

[0264] - β :Q=Clip3(0,MAX_QP,QP+BetaOffset)(仅明度解块)

[0265] 或者,视频译码器可以下文的方式确定这些值:

[0266] -IF (P具有MODE_INTRA且P包含在最大变换单元大小中) 或 (Q具有MODE_INTRA且Q包含在最大变换单元大小中) THEN TC_OFFSET=constant_max_tu_tc_offset+2*tc_offset_div2;ELSE TC_OFFSET=2*tc_offset_div2

[0267] -IF (P具有MODE_INTRA且P包含在最大变换单元大小中) 或 (Q具有MODE_INTRA且Q包含在最大变换单元大小中) THEN BETA_OFFSET=constant_max_tu_beta_offset+2*beta_offset_div2;ELSE BETA_OFFSET=2*beta_offset_div2

[0268] -任选地; IF (P或Q具有MODE_INTRA) THEN TcOffset=DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET(=2)+TC_OFFSET;ELSE TcOffset=TC_OFFSET

[0269] -BetaOffset=BETA_OFFSET

[0270] - t_c :Q=Clip3(0,MAX_QP+DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET,QP+TcOffset)(明度及色度解块)

[0271] - β :Q=Clip3(0,MAX_QP,QP+BetaOffset)(仅明度解块)

[0272] 视频译码器可针对经帧间译码情况确定或计算额外边界强度值。举例来说,如果块P或Q均不是经帧内译码,且P块或Q块中的至少一者包含在最大大小的变换单元中,那么可定义额外边界强度值(例如,值4)。类似于上文所描述的帧内情况,应用恒定 t_c 偏移(constant_max_tu_tc_offset)和/或 β 偏移(constant_max_tu_beta_offset),恒定 t_c 偏移(constant_max_tu_tc_offset)和/或 β 偏移(constant_max_tu_beta_offset)可进一步经

由(例如)用信号发出 $t_c_offset_div2$ 和 β_offset_div2 来加以修改。

[0273] 在一些实例中,如果至少一个P或Q块包含在最大大小的变换单元中,那么视频译码器可指配边界强度值3(或其它值),而不查核块P或Q的帧间或帧内模式。类似于上述帧内情况,应用恒定 t_c 偏移($constant_max_tu_t_c_offset$)和/或 β 偏移($constant_max_tu_beta_offset$),恒定 t_c 偏移($constant_max_tu_t_c_offset$)和/或 β 偏移($constant_max_tu_beta_offset$)可进一步经由(例如)用信号发出 $t_c_offset_div2$ 和 β_offset_div2 来加以修改。

[0274] 如上文所描述,所述技术的另一方面可并有额外边界(Bs)值,所述额外边界(Bs)值是基于块P或Q包含在SPS中经由语法元素 $\log2_min_transform_block_size_minus2$ 和 $\log2_diff_max_min_transform_block_size$ 指定的最大允许大小的变换单元(TU)或变换块(TB)中。所述技术的此方面可不同于上文所描述的方面在于:如果相邻P块或Q块中的至少一者包含在经帧内译码的译码单元(CU)中且如果经帧内译码块(P和/或Q)中的至少一者包含在最大大小(例如, 32×32 、 16×16 等)的TU或TB中,那么视频译码器将边界强度设置为值4(或其它适当值)。否则,当P块或Q块中的至少一者包含在最大大小的TB中时,视频译码器将Bs值设置为值3(或其它适当值)。如果这些条件中无一者得到满足,那么视频译码器可根据HEVC中所定义的条件计算Bs值。

[0275] 以下伪码说明Bs导出:

[0276] -IF (P具有MODE_INTRA且P包含在最大TB大小中) 或 (Q具有MODE_INTRA且Q包含在最大TB大小中) THEN Bs=4,

[0277] -ELSE IF (P包含在最大TB大小中) 或 (Q包含在最大TB大小中) THEN Bs=3,

[0278] -ELSE IF (P或Q具有MODE_INTRA) THEN Bs=2,

[0279] -ELSE其它Bs导出遵循HEVC规范。

[0280] 在一些实例中,视频译码器可通过使用以下伪码仅添加一个Bs值(例如,Bs等于3)而简化上述过程:

[0281] -IF (P包含在最大TB大小中) 或 (Q包含在最大TB大小中) THEN Bs=3,

[0282] -ELSE IF (P或Q具有MODE_INTRA) THEN Bs=2,

[0283] -ELSE其它Bs导出遵循HEVC规范。

[0284] 在一些实例中,视频译码器可实施边界强度值计算,以包含关于块P或Q是否包含在大于(或等于)最小大小 $N \times M$ (或 $N \times N$)的TB大小(而不是仅最大TB大小)中的查核。以下伪码可说明边界强度值计算的此变化:

[0285] -IF (P具有MODE_INTRA且P包含在 $\geq N \times M$ 的TB大小中) 或 (Q具有MODE_INTRA且Q包含在 $\geq N \times M$ 的TB大小中) THEN Bs=4,

[0286] -ELSE IF (P包含在 $\geq N \times M$ 的TB大小中) 或 (Q包含在 $\geq N \times M$ 的TB大小中) THEN Bs=3,

[0287] -ELSE IF (P或Q具有MODE_INTRA) THEN Bs=2,

[0288] -ELSE其它Bs导出遵循HEVC规范。

[0289] 对于此变化,视频编码器20可在识别最小TB大小 $N \times M$ (或 $N \times N$)的SPS、PPS或切片标头(或任何其它标头或参数集)中用信号发出高阶语法参数。

[0290] 下文指定解块滤波器对额外Bs值的相依性。一般来说,如果Bs大于值2,那么视频

译码器增加解块滤波器强度(与HEVC解块滤波器的当前操作相比较)。根据本发明中所描述的技术的此方面,如果视频译码器将Bs设置为等于值3或4,那么视频译码器修改HEVC中所指定的“弱”或“正常”解块滤波器的限幅操作以增加弱滤波器强度。以下伪码说明“弱”滤波器操作及Bs值的影响(其中p0、q0可表示边缘边界处待进行解块滤波的样本且其中p1和q1可表示邻近于p0、q0的样本):

[0291] -HEVC弱滤波器增量:

[0292] • $\Delta = (9(q0-p0) - 3(q1-p1) + 8) / 16$

[0293] -IF ($\Delta < 10t_c$) 批注:替代优选阈值为 $6t_c$

[0294] • $\delta = \text{Clip3}(-c1, c1, \Delta)$ 批注:Clip3(a,b,x) 将值x限幅到[a,b] 区间

[0295] • $p0' = \text{Clip}(p0 + \delta)$ 批注:Clip(x) 将值x限幅到输入样本位深度

[0296] • $q0' = \text{Clip}(q0 - \delta)$

[0297] • 如果修改p1:

[0298] - $\Delta p = \text{Clip3}(-c2, c2, ((p2+p0+1)/2 - p1 + \delta)/2)$

[0299] - $p1' = \text{Clip}(p1 + \Delta p)$

[0300] • 如果修改q1:

[0301] - $\Delta q = \text{Clip3}(-c2, c2, ((q2+q0+1)/2 - q1 - \delta)/2)$

[0302] - $q1' = \text{Clip}(q1 + \Delta q)$

[0303] -默认滤波器限幅阈值[6]

[0304] • $c1 = t_c$

[0305] • $c2 = t_c/2$ (注释:替代优选阈值为 $t_c/4$)

[0306] -取决于Bs值和最大TU或TB大小(Log2MaxTUsSize) 而修改滤波器限幅阈值c1和c2如下

[0307] • If ($Bs > 2 \& \& \text{Log2MaxTUsSize} > 2$)

[0308] $c1 = 4t_c$ $c2 = 2t_c$ (注释:替代阈值为可能的)

[0309] 在一些实例中,“弱”滤波器限幅阈值取决于Bs值且还取决于最大TU大小(Log2MaxTUsSize)。后一条件的目的可能为:防止在最大TU大小较小(例如,4×4)的情况下限幅范围距离增加。此情形因此可设置一下限。在一些实例中,并不查核上文所指定的后一条件。在其它实例中,可以高阶语法将所述下限作为参数用信号发出。

[0310] 以此方式,一种视频译码装置可经配置以:基于边界强度值而确定一个或一个以上解块滤波器限幅阈值,关于解块滤波器使用所述所确定的一个或一个以上解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的解块滤波器,以及将所述经限幅的解块滤波器应用于视频数据的块。

[0311] 在一些实例中,视频译码装置可经配置以按上文所描述的方式基于视频数据的块及邻近于视频数据的块的块中的一者或一者以上是否包含在指定大小的视频数据的块中,确定边界强度值。

[0312] 在一些实例中,视频译码装置可经配置以再次如上文所描述基于视频数据的块及邻近于视频数据的块的块中的一者或一者以上是否包含在指定大小的变换单元中,确定边界强度值。

[0313] 在一些实例中,视频译码装置还可经配置以基于边界强度值及针对包含视频数据

的块的视频数据的一部分所确定的块的最大大小,确定所述一个或一个以上解块滤波器限幅阈值。

[0314] 在一些实例中,视频译码装置包括视频编码装置,例如视频编码器20。在此实例中,视频数据块可包括由视频编码装置从视频数据块的经编码版本重构造的经重构造的视频数据块。视频编码器20可经配置以在应用经限幅的解块滤波器时,将经限幅的解块滤波器应用于视频数据的经重构造的块以产生经解块滤波的经重构造的视频数据块。如本发明中详细描述,视频编码器20还可经配置以将经解块滤波的经重构造的视频数据块存储到存储器以用于在编码其它视频数据块时用作参考块。

[0315] 在其它实例中,视频译码装置可包括视频解码装置,例如视频解码器30。在此实例中,视频数据块可包括由视频解码装置从视频数据块的经编码版本重构造的经重构造的视频数据块。视频解码器30可经配置以在应用经限幅的解块滤波器时,将经限幅的解块滤波器应用于视频数据的经重构造的块以产生经解块滤波的经重构造的视频数据块,以及将经解块滤波的经重构造的视频数据块存储到存储器以用于在解码其它视频数据块时用作参考块。

[0316] 另外,可确定以下解块滤波器参数 t_c 和 β 如下:

[0317] $-TC_OFFSET = 2 * t_c_offset_div2$

[0318] $-BETA_OFFSET = 2 * beta_offset_div2$

[0319] $-IF (Bs = 2 \text{ 或 } Bs = 4) \text{ THEN } TcOffset = DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET (= 2) + TC_OFFSET; \text{ ELSE } TcOffset = TC_OFFSET$ (注释:如果 $Bs = 2$ 或 4 ,那么 P 或 Q 经帧内译码)

[0320] $-BetaOffset = BETA_OFFSET$

[0321] $-t_c: Q = Clip3(0, MAX_QP + DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET, QP + TcOffset)$ (明度及色度解块)

[0322] $-\beta: Q = Clip3(0, MAX_QP, QP + BetaOffset)$ (仅明度解块)

[0323] 与针对 $Bs = 2$ (P 或 Q 经帧内译码) 执行色度解块滤波器的HEVC相比较,所述技术的前述方面在 $Bs = 2$ 或 $Bs = 4$ 时执行色度解块滤波。

[0324] 在一些实例中,视频编码器20可以类似于上文所描述的方式的方式用信号发出解块控制参数 $beta_offset_max_tu_div2$ 和 $t_c_offset_max_tu_div2$ 参数,以调整针对 Bs 值3和/或4的解块强度。以下示范性伪码可说明此操作:

[0325] $-IF (Bs = 3 \text{ 或 } Bs = 4) \text{ THEN } TC_OFFSET = 2 * t_c_offset_max_tu_div2, \text{ ELSE } TC_OFFSET = 2 * t_c_offset_div2$

[0326] $-IF (Bs = 3 \text{ 或 } Bs = 4) \text{ THEN } BETA_OFFSET = 2 * beta_offset_max_tu_div2, \text{ ELSE } BETA_OFFSET = 2 * beta_offset_div2$

[0327] $-IF (Bs = 2 \text{ 或 } Bs = 4) \text{ THEN } TcOffset = DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET (= 2) + TC_OFFSET; \text{ ELSE } TcOffset = TC_OFFSET$ (注释:如果 $Bs = 2$ 或 4 ,那么 P 或 Q 经帧内译码)

[0328] $-BetaOffset = BETA_OFFSET$

[0329] $-t_c: Q = Clip3(0, MAX_QP + DEFAULT_INTRA_TC_OFFSET, QP + TcOffset)$ (明度及色度解块)

[0330] $-\beta: Q = Clip3(0, MAX_QP, QP + BetaOffset)$ (仅明度解块)

[0331] 以此方式,视频译码装置可进一步经配置以基于边界强度值及针对包含视频数据

的块的视频数据的一部分所确定的变换单元的最大大小,确定所述一个或一个以上解块滤波器限幅阈值。在一些实例中,视频译码装置可进一步经配置以在边界强度值大于二且变换单元的最大大小大于第一阈值(例如,值二)时,确定第一解块滤波器限幅阈值为用于在确定是否执行视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的偏移的倍数。当边界强度值大于二且变换单元的最大大小大于第二阈值(其可与第一阈值相同,例如,值二)时,视频译码装置可经配置以确定第二解块滤波器限幅阈值为用于在确定是否执行视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的偏移的倍数。在此实例中,视频译码装置可经配置以在执行限幅操作时,关于解块滤波器使用所确定的第一和第二解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的解块滤波器。

[0332] 视频译码装置可经进一步配置以在执行限幅操作时,关于正常解块滤波器使用所确定的一个或一个以上解块滤波器限幅阈值执行限幅操作以确定经限幅的正常解块滤波器。此外,视频译码装置可经进一步配置以在应用经限幅的解块滤波器时,将经限幅的正常解块滤波器应用于视频数据的块。

[0333] 视频译码装置可另外经配置以:基于视频数据的块及邻近于视频数据的块的块中的一者或一者以上是否包含在指定大小的变换单元中而确定边界强度值,且在所确定的边界强度值等于四时,确定将色度解块滤波器应用于视频数据块的色度部分。

[0334] 视频译码装置可经配置以:基于视频数据的块及邻近于视频数据的块的块中的一者或一者以上是否包含在指定大小的变换单元中而确定边界强度值,确定应用于视频数据块的变换的大小是否为最大变换单元大小。在确定应用于视频数据块的变换的大小为最大变换单元大小后,视频译码装置便可经配置以确定最大 t_c 偏移和最大 β 偏移中的一者或一者以上,最大 t_c 偏移和最大 β 偏移是用于代替否则将在应用于视频数据块的变换的大小并不是最大变换单元大小时用于在确定是否执行视频数据的块的解块滤波中使用的 t_c 偏移和 β 偏移。

[0335] 视频译码装置可经进一步配置以按上文所描述的方式在图像参数集(PPS)中指定一旗标,所述旗标指示 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或一者以上是否在PPS及包含视频数据块的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中经指定为至少一个语法元素。所述旗标可包括上文所描述的`de-blocking_filter_control_present_flag`,`de-blocking_filter_control_present_flag`指示 t_c 偏移和 β 偏移中的一者或一者以上是否在PPS及包含视频数据块的经编码版本的可独立解码的单元的标头中的一者或两者中经指定为至少一个语法元素。

[0336] 图3为说明视频解码器30的实例的框图,视频解码器30解码经编码视频序列。在图3的实例中,视频解码器30包含熵解码单元70、运动补偿单元72、帧内预测单元74、反量化单元76、反变换单元78、已解码图像缓冲器82及求和器80。视频解码器30在一些实例中可执行一般与关于视频编码器20(参见图2)所描述的编码遍次互逆的解码遍次。

[0337] 熵解码单元70对经编码位流执行熵解码过程,以检索一维变换系数阵列。所使用的熵解码过程取决于由视频编码器20使用的熵译码(例如,CABAC、CAVLC等)。可在经编码位流中用信号发出由编码器使用的熵译码过程或熵译码过程可为预定过程。熵解码单元70可根据本发明中所描述的技术分析来自位流的上文所注释的语法元素。

[0338] 在一些实例中,熵解码单元70确定在表示经编码视频数据的位流的图像参数集

(PPS)中指定的旗标,所述旗标指示用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的上文所注释的偏移中的至少一者是否在包含经编码视频数据块的切片的标头中加以指定。如上文所注释,所述至少一个偏移可与经应用以按上文所描述的方式编码经编码视频数据的块的变换的大小相关联。基于旗标,熵解码单元70可从切片的标头中提取所述至少一个偏移。如上文所注释,此旗标可指de-blocking_filter_control_present_flag。

[0339] 在其它实例中,熵解码单元70从包含在表示经编码视频数据的位流内的APS或PPS中提取用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的上文所注释的偏移中的至少一者。此外,所述一个或一个以上偏移可与经应用以编码经编码视频数据的块的变换的大小相关联。可一起或单独地利用关于在PPS中用信号发出旗标及在APS或PPS中用信号发出偏移的所述技术的两个方面。当一起利用时,当旗标经设置为零时,旗标可指示偏移是在APS或PPS中用信号发出,且当旗标经设置为一时,旗标可指示偏移是在切片标头中用信号发出。在任何情况下,熵解码单元70可从位流中提取偏移且将这些偏移提供到图3的实例中所展示的解块单元63(解块单元63可实质上类似于图2的实例中所展示的解块单元63,这是因为两者均可执行实质上相同或类似的解块过程以对经重构造的视频数据块进行解块)。

[0340] 在一些实例中,熵解码单元70(或反量化单元76)可使用镜射由视频编码器20的熵编码单元56(或量化单元54)使用的扫描模式的扫描来扫描所接收值。尽管系数的扫描可在反量化单元76中执行,但为了说明的目的,将扫描描述为由熵解码单元70执行。另外,尽管为了易于说明而展示为单独功能单元,但视频解码器30的熵解码单元70、反量化单元76及其它单元的结构和功能性可彼此高度集成。

[0341] 反量化单元76将提供于位流中且由熵解码单元70解码的经量化的变换系数反量化(即,解量化)。反量化过程可包含常规过程,例如,类似于针对HEVC所提议或通过H.264解码标准定义的过程。反量化过程可包含使用由视频编码器20针对CU计算的量化参数QP以确定量化的程度,且同样地,确定应应用的反量化的程度。如上文所注释,量化参数可基于经应用以从残余视频数据产生变换系数的变换的大小而变化。反量化单元76可在将系数从一维阵列转换成二维阵列之前或之后,将变换系数反量化。

[0342] 反变换模块78将反变换应用于经反量化的变换系数。在一些实例中,反变换模块78可基于来自视频编码器20的发信号或通过根据一个或一个以上译码特性(例如,块大小、译码模式,或其类似者)推断出变换,来确定反变换。在一些实例中,反变换模块78可基于包含当前块的LCU的四叉树的根节点处的用信号发出的变换而确定应用于当前块的变换。或者,可在LCU四叉树中的叶节点CU的TU四叉树的根部处用信号发出变换。在一些实例中,反变换模块78可应用阶式反变换,其中反变换模块78将两个或两个以上反变换应用于正被解码的当前块的变换系数。反变换模块78可产生残余视频数据块。

[0343] 帧内预测单元74可基于用信号发出的帧内预测模式及来自当前帧的先前已解码块的数据而产生用于当前帧的当前块的预测数据。

[0344] 基于所检索的运动预测方向、参考帧索引及所计算的当前运动向量(例如,根据合并模式从相邻块复制的运动向量),运动补偿单元72产生用于当前部分的经运动补偿的块。这些经运动补偿的块本质上重新建立用以产生残余数据块的预测性块。

[0345] 运动补偿单元72可产生经运动补偿的块,从而有可能执行基于内插滤波器的内插。用于具有子像素精确度的运动估计的内插滤波器的识别符可包含在语法元素中。运动补偿单元72可使用如在视频块的编码期间由视频编码器20使用的内插滤波器来计算用于参考块的子整数像素的内插值。运动补偿单元72可根据所接收的语法信息来确定由视频编码器20使用的内插滤波器,且使用所述内插滤波器来产生预测性块。

[0346] 另外,在HEVC实例中,运动补偿单元72和帧内预测单元74可使用语法信息(例如,通过四叉树提供)中的一些语法信息来确定用以编码经编码视频序列的(多个)帧的LCU的大小。运动补偿单元72和帧内预测单元74还可使用语法信息来确定分裂信息,分裂信息描述分裂经编码视频序列的帧的每一CU的方式(且同样地,分裂子CU的方式)。语法信息还可包含指示每一分裂经编码的方式的模式(例如,帧内预测或帧间预测,且对于帧内预测,为帧内预测编码模式)、用于每一经帧间编码PU的一个或一个以上参考帧(及/或含有用于参考帧的识别符的参考列表),及解码经编码视频序列的其它信息。

[0347] 求和器80将残余块与由运动补偿单元72或帧内预测单元74产生的对应预测块组合以形成已解码块。视频解码器30还可包含解块单元81,解块单元81可根据上文在本发明中所描述的技术的各种方面应用解块滤波器以执行解块滤波。视频解码器30的解块单元81可类似于(如果并不是实质上类似于)视频编码器20的解块单元63,这是因为:视频解码器30的解块单元81可以类似于上文关于视频编码器20的解块单元63所描述的方式的方式操作。在任何情况下,可应用此滤波器以对已解码块滤波以便去除方块效应伪影。接着将已解码视频块存储在已解码图像缓冲器82中,已解码图像缓冲器82提供用于后续运动补偿的参考块且还产生用于呈现在显示装置(例如,图1的显示装置32)上的已解码视频。

[0348] 图4为说明视频编码器(例如,图2的实例中所展示的视频编码器20)在于位流的图像参数集(PPS)中指定旗标中的示范性操作的流程图,所述旗标指示用以控制解块滤波的偏移是否包含在切片标头中。最初,视频编码器20可接收视频数据块。为了编码此视频数据块,视频编码器20可执行帧间译码或帧内译码,模式选择单元40可借以按上文所描述的方式经由分析块而确定是帧间译码还是帧内译码视频数据块。为了说明的目的,图4中所呈现的实例假设:模式选择单元40选择当前视频数据块的帧间译码。技术不应限于此实例。在任何情况下,运动估计单元42和运动补偿单元44执行运动估计及补偿以产生用于当前视频数据块的预测性块(90)。求和器50将预测性块从当前视频数据块中减去以产生残余视频数据块或残余块(92)。

[0349] 变换模块52可接着以上文所描述的方式将一个或一个以上变换应用于残余视频数据块以产生变换系数块(94)。量化单元54可接着再次以上文所描述的方式使变换系数块量化,以产生经量化的变换系数块(96)。如上文所注释,量化单元54可应用基于所应用变换的大小而变化的量化参数以使变换系数块量化。在任何情况下,在执行量化之后,熵编码单元56可熵编码变换系数块,将经熵编码的变换系数块存储在表示经编码视频数据的位流中(98)。

[0350] 视频编码器20可接着以上文所描述的方式从经量化的变换系数块重构造视频数据块(100)。解块单元63可接着确定是否执行解块滤波以对经重构造的视频数据块滤波。解块单元63可基于所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移(102)。解块单元63可

接着基于所确定的至少一个偏移而对经重构造的视频数据块执行解块滤波 (104)。

[0351] 熵编码单元56可接着在图像参数集 (PPS) 中指定一旗标, 所述旗标指示所述至少一个偏移是否在包含视频数据块的经编码版本的可独立解码的单元 (例如, 切片) 的标头中经指定为至少一个语法元素 (106)。此外, 在一些实例中, 可在语法表中将此旗标指示为 “de-blocking_filter_control_present_flag” 语法元素。熵编码单元56可基于对当前切片标头及先前或后续切片的标头的分析而确定用于此旗标的值, 比较在这些其它切片标头中的类似偏移的出现及值以确定是否可在其它参数集 (例如, APS、PPS) 中或分别在每一切片标头中指定所述偏移。作为一个实例, 熵编码单元56可确定在切片标头中的这些偏移的改变速率, 比较此所确定的改变速率与阈值改变速率, 且基于所述比较而确定是否可针对两个或两个以上切片共同地指定所述偏移。虽然关于此实例描述技术, 但所述技术可关于视频编码器可借以确定是否在切片标头中 (与在SPS、PPS、APS或其它参数集或标头中形成对比) 指定语法元素的任何方式来实现。

[0352] 在任何情况下, 如果此旗标经设置为或等于零 (108的“是”), 那么熵编码单元56并不在PPS或切片标头中指定所述偏移, 且可关于另一块反复地进行所述过程 (如果当前块并不是最后的视频数据块; 90到110)。否则, 如果此旗标经设置为一, 其意味着所述旗标并不等于零 (108的“否”), 那么熵编码单元56可在PPS和/或与当前视频数据块的经编码版本相关联的切片标头中指定上文所注释的偏移中的一者或一者以上 (110)。此外, 只要此块并不是待编码的最后视频数据块, 视频编码器20便可继续执行此过程 (90到110)。

[0353] 图5为说明视频编码器 (例如, 图2的实例中所展示的视频编码器20) 在于自适应参数集 (APS) 或图像参数集 (PPS) 中指定用以控制解块滤波的偏移中的示范性操作的流程图。最初, 视频编码器20可接收视频数据块。为了编码此视频数据块, 视频编码器20可执行帧间译码或帧内译码, 模式选择单元40可借以按上文所描述的方式经由分析块而确定是帧间译码还是帧内译码视频数据块。为了说明的目的, 图4中所呈现的实例假设: 模式选择单元40选择当前视频数据块的帧间译码。技术不应限于此实例。在任何情况下, 运动估计单元42和运动补偿单元44执行运动估计及补偿以产生用于当前视频数据块的预测视频数据块 (120)。求和器50将预测性块从当前视频数据块中减去以确定残余视频数据块或残余块 (122)。

[0354] 变换模块52可接着以上文所描述的方式将一个或一个以上变换应用于残余视频数据块以产生变换系数块 (124)。量化单元54可接着再次以上文所描述的方式使变换系数块量化, 以产生经量化的变换系数块 (126)。如上文所注释, 量化单元54可应用基于所应用变换的大小而变化的量化参数以使变换系数块量化。在任何情况下, 在执行量化之后, 熵编码单元56可熵编码变换系数块, 将经熵编码的变换系数块存储在表示经编码视频数据的位流中 (128)。

[0355] 视频编码器20可接着以上文所描述的方式从经量化的变换系数块重构造视频数据块 (130)。解块单元63可接着确定是否执行解块滤波以对经重构造的视频数据块滤波。解块单元63可基于所应用变换的大小而确定用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的至少一个偏移 (132)。解块单元63可接着基于所确定的至少一个偏移而对经重构造的视频数据块执行解块滤波 (134)。

[0356] 熵编码单元56可接着以上文所描述的方式在PPS和/或切片标头中指定用以控制

解块滤波的偏移(136)。熵编码单元56可执行对当前切片标头及先前或后续切片的标头的分析,比较在这些其它切片标头中的类似偏移的出现及值以确定是否可在其它参数集(例如,APS或PPS)中或分别在每一切片标头中指定所述偏移。作为一个实例,熵编码单元56可确定在切片标头中的这些偏移的改变速率,比较此所确定的改变速率与阈值改变速率,且基于所述比较而确定是否可针对两个或两个以上切片共同地指定所述偏移。虽然关于此实例描述技术,但所述技术可关于视频编码器可借以确定是否在切片标头中(与在SPS、PPS、APS或其它参数集或标头中形成对比)指定语法元素的任何方式来实现。如上文所注释,只要此块并不是待编码的最后视频数据块,视频编码器20便可继续执行此过程(120到136)。

[0357] 图6为说明视频解码器(例如,图3的实例中所展示的视频解码器30)在从图像参数集(PPS)中提取旗标中的示范性操作的流程图,所述旗标指示用以控制解块滤波的偏移是否包含在切片标头中。最初,熵解码单元70对经编码位流执行熵解码过程,以检索一维变换系数阵列。熵解码单元70可根据本发明中所描述的技术分析来自位流的上文所注释的语法元素。

[0358] 在一些实例中,熵解码单元70确定或分析在表示经编码视频数据的位流的图像参数集(PPS)中指定的旗标,所述旗标指示用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的上文所注释的偏移中的至少一者是否在包含经编码视频数据块的切片的标头中加以指定(140)。如上文所注释,所述至少一个偏移可与经应用以按上文所描述的方式编码经编码视频数据的块的变换的大小相关联。基于旗标(142),熵解码单元70可从PPS及切片的标头中的一者或两者提取所述至少一个偏移。如上文所注释,此旗标可指de-blocking_filter_control_present_flag。当此旗标等于一时(142的“是”),熵解码单元70可分析上文所注释的偏移或以其它方式从PPS或切片标头中提取上文所注释的偏移(144)。

[0359] 当所述旗标经设置为零时(142的“否”),熵解码单元70可使用现有偏移(146)。此外,所述一个或一个以上偏移可与经应用以编码经编码视频数据的块的变换的大小相关联。可一起或单独地利用关于在PPS中用信号发出旗标及在APS或PPS中用信号发出偏移的所述技术的两个方面。当一起利用时,当旗标经设置为零时,旗标可指示偏移是在APS中用信号发出,且当旗标经设置为一时,旗标可指示偏移是在切片标头中用信号发出。在任何情况下,熵解码单元70可从位流中提取所述偏移且将这些偏移提供到解块单元81。熵解码单元70还可以上文所描述的方式提取对应的经编码视频数据块且熵解码经编码视频数据块(148,150)。

[0360] 在一些实例中,熵解码单元70(或反量化单元76)可使用镜射由视频编码器20的熵编码单元56(或量化单元54)使用的扫描模式的扫描来扫描所接收值。反量化单元76将提供于位流中且由熵解码单元70解码的经量化的变换系数反量化(即,解量化)(所述经量化的变换系数可被称作经熵解码的经编码视频数据块;152)。反量化过程可包含使用由视频编码器20针对CU计算的量化参数QP以确定量化的程度,且同样地,确定应应用的反量化的程度。如上文所注释,量化参数可基于经应用以从残余视频数据产生变换系数的变换的大小而变化。反量化单元76可在将系数从一维阵列转换成二维阵列之前或之后,将变换系数反量化。

[0361] 反变换模块78将反变换应用于经解量化的经编码视频数据块(154)。在一些实例

中,反变换模块78可基于来自视频编码器20的发信号或通过根据一个或一个以上译码特性(例如,块大小、译码模式,或其类似者)推断出变换,来确定反变换。反变换模块78可输出一一般被称作残余视频数据的经反变换的经编码视频数据块,视频解码器30可使用所述残余视频数据以按上文所描述的方式经由帧间译码技术或帧内译码技术重构造视频数据(156)。

[0362] 解块单元81可根据上文在本发明中所描述的技术的各种方面基于所述偏移而应用解块滤波器以执行解块滤波(158)。解块单元81可类似于(且有可能实质上类似于或相同于)视频编码器20的解块单元63,这是因为:解块单元81可以类似于上文关于视频编码器20的解块单元63所描述的方式的方式操作。解块单元81可使用由熵解码单元70提取的偏移来确定是否执行或以其它方式控制解块滤波。在任何情况下,可应用此滤波器以对已解码块滤波以便去除方块效应伪影。接着将已解码视频块存储在已解码图像缓冲器82中,已解码图像缓冲器82提供用于后续运动补偿的参考块且还产生用于呈现在显示装置(例如,图1的显示装置32)上的已解码视频。

[0363] 图7为说明根据本发明中所描述的技术的视频解码器(例如,图3的实例中所展示的视频解码器30)在从自适应参数集中提取用以控制解块滤波的偏移中的示范性操作的流程图。最初,熵解码单元70对经编码位流执行熵解码过程,以检索一维变换系数阵列。熵解码单元70可根据本发明中所描述的技术分析来自位流的上文所注释的语法元素。

[0364] 在一些实例中,熵解码单元70从包含在表示经编码视频数据的位流内的APS或PPS中提取用于在确定是否执行经重构造的视频数据块的解块滤波中使用或用于在确定解块滤波强度中使用的上文所注释的偏移中的至少一者或以其它方式分析上文所注释的偏移中的至少一者(160)。此外,所述一个或一个以上偏移可与经应用以编码经编码视频数据的块的变换的大小相关联。熵解码单元70可将这些偏移提供到解块单元81。熵解码单元70还可以上文所描述的方式提取对应的经编码视频数据块且熵解码经编码视频数据块(162, 164)。

[0365] 在一些实例中,熵解码单元70(或反量化单元76)可使用镜射由视频编码器20的熵编码单元56(或量化单元54)使用的扫描模式的扫描来扫描所接收值。反量化单元76将提供于位流中且由熵解码单元70解码的经量化的变换系数反量化(即,解量化)(所述经量化的变换系数可被称作经熵解码的经编码视频数据块;166)。反量化过程可包含使用由视频编码器20针对CU计算的量化参数QP以确定量化的程度,且同样地,确定应应用的反量化的程度。如上文所注释,量化参数可基于经应用以从残余视频数据产生变换系数的变换的大小而变化。反量化单元76可在将系数从一维阵列转换成二维阵列之前或之后,将变换系数反量化。

[0366] 反变换模块78将反变换应用于经解量化的经编码视频数据块(168)。在一些实例中,反变换模块78可基于来自视频编码器20的发信号或通过根据一个或一个以上译码特性(例如,块大小、译码模式,或其类似者)推断出变换,来确定反变换。反变换模块78可输出一一般被称作残余视频数据的经反变换的经编码视频数据块,视频解码器30可使用所述残余视频数据以按上文所描述的方式经由帧间译码技术或帧内译码技术重构造视频数据(170)。

[0367] 解块单元81可根据上文在本发明中所描述的技术的各种方面基于所述偏移而应用解块滤波器以执行解块滤波(172)。解块单元81可类似于(如果并不是实质上类似于)视频编码器20的解块单元63,这是因为:解块单元81可以类似于上文关于视频编码器20的解

块单元63所描述的方式的方式操作。解块单元81可使用由熵解码单元70提取的偏移来确定是否执行或以其它方式控制解块滤波。在任何情况下,可应用此滤波器以对已解码块滤波以便去除方块效应伪影。接着将已解码视频块存储在已解码图像缓冲器82中,已解码图像缓冲器82提供用于后续运动补偿的参考块且还产生用于呈现在显示装置(例如,图1的显示装置32)上的已解码视频。

[0368] 图8为说明视频译码器(例如,图1和2的实例中所展示的视频编码器20及/或图1和3的实例中所展示的视频解码器30)在实施用于确定用以计算解块滤波器参数的边界强度值的技术的各种方面中的示范性操作的流程图。此流程图的步骤一般反映上述伪码,为了审阅的目的,下文鉴于图8的实例中所阐述的流程图再次再生上述伪码。

[0369] -IF (P具有MODE_INTRA且P包含在最大TB大小中) 或 (Q具有MODE_INTRA且Q包含在最大TB大小中) THEN $B_s = 4$,

[0370] -ELSE IF (P包含在最大TB大小中) 或 (Q包含在最大TB大小中) THEN $B_s = 3$,

[0371] -ELSE IF (P或Q具有MODE_INTRA) THEN $B_s = 2$,

[0372] -ELSE其它 B_s 导出遵循HEVC规范。

[0373] 在图8的实例中,视频译码器可首先确定P或Q块是否在经帧内译码CU中及是否在最大大小的TU(最大TU)中(180)。如果P块或Q块中的任一者在经帧内译码CU中及在最大TU中(180的“是”),那么视频译码器可将边界强度值设置为四(182)。如果P块或Q块中的任一者不在经帧内译码CU中及/或不在最大TU中(180的“否”),那么视频译码器可确定P块或Q块是否在最大TU中(184)。如果P块或Q块中的任一者在最大TU中(184的“是”),那么视频译码器可将 B_s 值设置为三(186)。然而,如果P块与Q块两者不在最大TU中(184的“否”),那么视频译码器可确定P块或Q块是否在经帧内译码CU中(188)。

[0374] 如果P块或Q块中的任一者在经帧内译码CU中(188的“是”),那么视频译码器可将 B_s 值设置为二(190)。然而,如果P块与Q块两者不在经帧内译码CU中(188的“否”),那么视频译码器可接着确定是否存在变换单元(TU)边缘及P块或Q块是否在具有非零变换系数等级的TU中(192)。如果视频译码器确定存在TU边缘且P块或Q块中的任一者在具有非零变换系数等级的TU中(192的“是”),那么视频译码器可将 B_s 值设置为一(193)。

[0375] 然而,如果视频译码器确定不存在TU边缘及/或P块与Q块两者不在具有非零变换系数等级的TU中(192的“否”),那么视频译码器可确定P块或Q块是否具有不同参考图像或不同数目个运动向量(MV)(194)。如果视频译码器确定P块或Q块具有不同参考图像及/或不同数目个MV(194的“是”),那么视频译码器将 B_s 设置为一(193)。

[0376] 然而,如果视频译码器确定P块或Q块具有相同参考图像(或并不具有不同参考图像)或相同数目个MV(或并不具有不同数目个MV)(194的“否”),那么视频译码器确定P块及Q块是否各自具有一个MV且至少一个MV对满足以下条件:1)用于P块的运动向量的x分量(MV_{px})减去用于Q块的运动向量的x分量(MV_{qx})所得值的绝对值大于或等于一($|MV_{px} - MV_{qx}| \geq 1$);或2)用于P块的运动向量的y分量(MV_{py})减去用于Q块的运动向量的y分量(MV_{qy})所得值的绝对值大于或等于一($|MV_{py} - MV_{qy}| \geq 1$)(196)。如果这些条件中的任一者得以满足(196的“是”),那么视频译码器将 B_s 值设置为一(193)。

[0377] 然而,如果这些条件中无一者得以满足(196的“否”),那么视频译码器确定P块及Q块是否各自具有两个MV且至少一个MV对满足以下条件:1)用于P块的运动向量中的一者的x

分量 (MV_{px}) 减去用于Q块的运动向量中的一者的x分量 (MV_{qx}) 所得值的绝对值大于或等于一 ($|MV_{px}-MV_{qx}| \geq 1$); 或2) 用于P块的运动向量中的一者的y分量 (MV_{py}) 减去用于Q块的运动向量中的一者的y分量 (MV_{qy}) 所得值的绝对值大于或等于一 ($|MV_{py}-MV_{qy}| \geq 1$) (198)。如果这些条件中的任一者得以满足 (198的“是”), 那么视频译码器将Bs值设置为一 (193)。然而, 如果这些条件中无一者得以满足 (198的“否”), 那么视频译码器将Bs值设置为零 (200)。如上文所描述, 视频译码器可在计算解块滤波器参数时使用Bs值。

[0378] 虽然上文已描述各种实例, 但所述技术不应限于本发明中所描述的技术的各种方面的特定组合。实情为, 所述技术的各方面或元素可以任何可行组合来实施。

[0379] 在一个或一个以上实例中, 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果在软件中实施, 那么功能可作为一个或一个以上指令或代码而存储在计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体而予以传输, 且由基于硬件的处理单元来执行。计算机可读媒体可包含计算机可读存储媒体 (其对应于例如数据存储媒体等有形媒体) 或通信媒体, 通信媒体包含 (例如) 根据通信协议促进计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体。以此方式, 计算机可读媒体一般可对应于 (1) 非暂时性的有形计算机可读存储媒体, 或 (2) 例如信号或载波等通信媒体。数据存储媒体可为可由一个或一个以上计算机或一个或一个以上处理器存取以检索指令、代码和/或数据结构以用于实施本发明中所描述的技术的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

[0380] 以实例说明而非限制, 此类计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁性存储装置、快闪存储器, 或可用以存储呈指令或数据结构的形式所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。又, 任何连接可适当地称为计算机可读媒体。举例来说, 如果使用同轴电缆、光缆、双绞线、数字订户线 (DSL) 或无线技术 (例如, 红外线、无线电及微波) 而从网站、服务器或其它远程源传输指令, 那么同轴电缆、光缆、双绞线、DSL或无线技术 (例如, 红外线、无线电及微波) 包含在媒体的定义中。然而, 应理解, 计算机可读存储媒体和数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它暂时性媒体, 而是有关非暂时性有形存储媒体。如本文中所使用, 磁盘及光盘包含压缩光盘 (CD)、激光光盘、光学光盘、数字影音光盘 (DVD)、软性磁盘及蓝光光盘, 其中磁盘通常以磁性方式再生数据, 而光盘通过激光以光学方式再生数据。以上各者的组合还应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0381] 可由例如一个或一个以上数字信号处理器 (DSP)、通用微处理器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程逻辑阵列 (FPGA) 或其它等效集成或离散逻辑电路等一个或一个以上处理器来执行指令。因此, 如本文中所使用的术语“处理器”可指前述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任何其它结构中的任一者。另外, 在一些方面中, 可将本文中所描述的功能性提供于经配置以用于编码及解码的专用硬件和/或软件模块内, 或并入于组合式编码解码器中。又, 所述技术可完全实施于一个或一个以上电路或逻辑元件中。

[0382] 本发明的技术可在广泛多种装置或设备中予以实施, 所述装置或设备包含无线手机、集成电路 (IC) 或IC集合 (例如, 芯片组)。在本发明中描述各种组件、模块或单元以强调经配置以执行所揭示技术的装置的功能方面, 但未必需要通过不同硬件单元来实现。更确切地说, 如上文所描述, 可将各种单元组合于编码解码器硬件单元中, 或通过互操作性硬件单元 (包含如上文所描述的一个或一个以上处理器) 的集合且结合合适软件和/或固件来提

供所述单元。

[0383] 已描述各种实例。这些及其它实例在所附权利要求书的范围内。

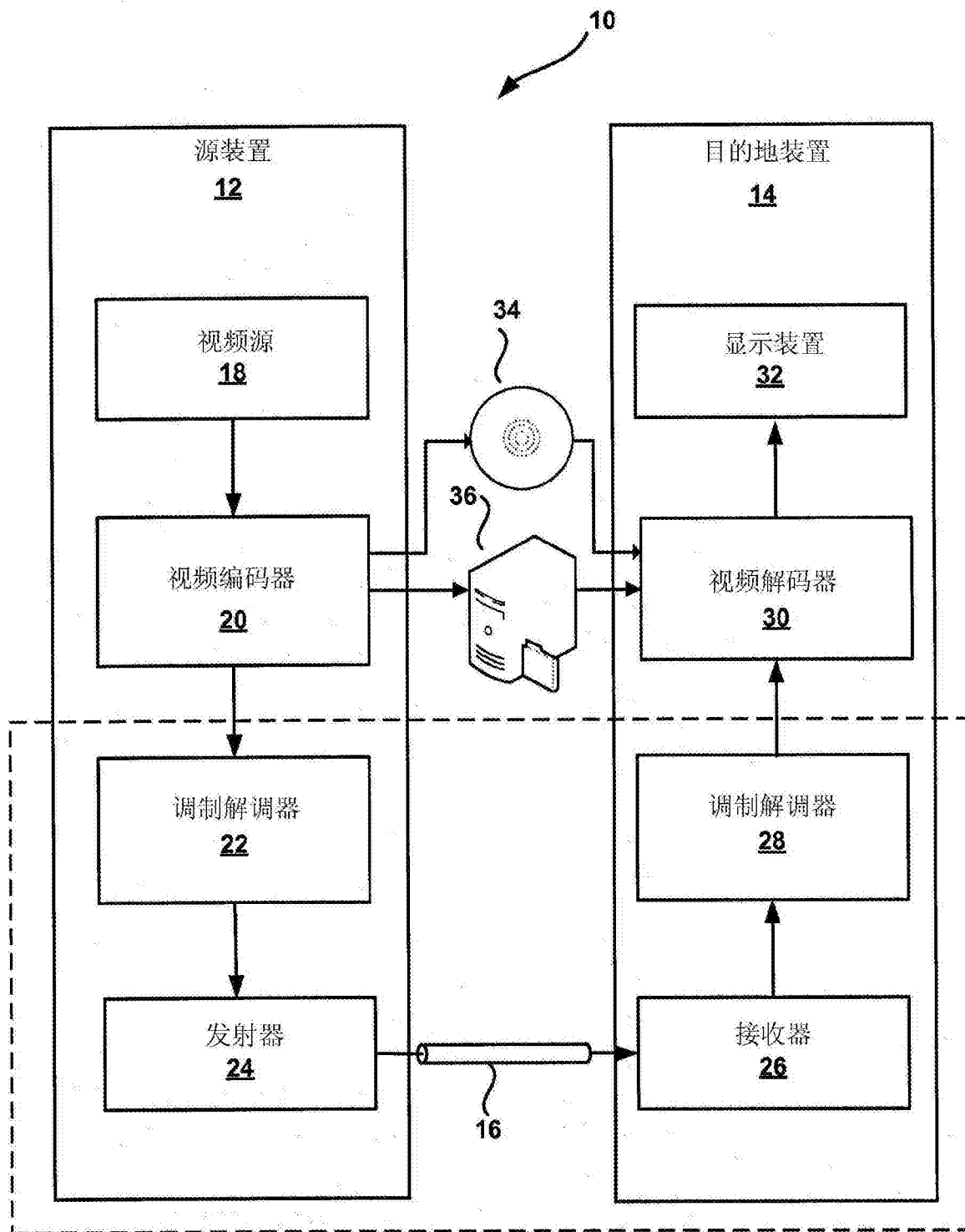


图1

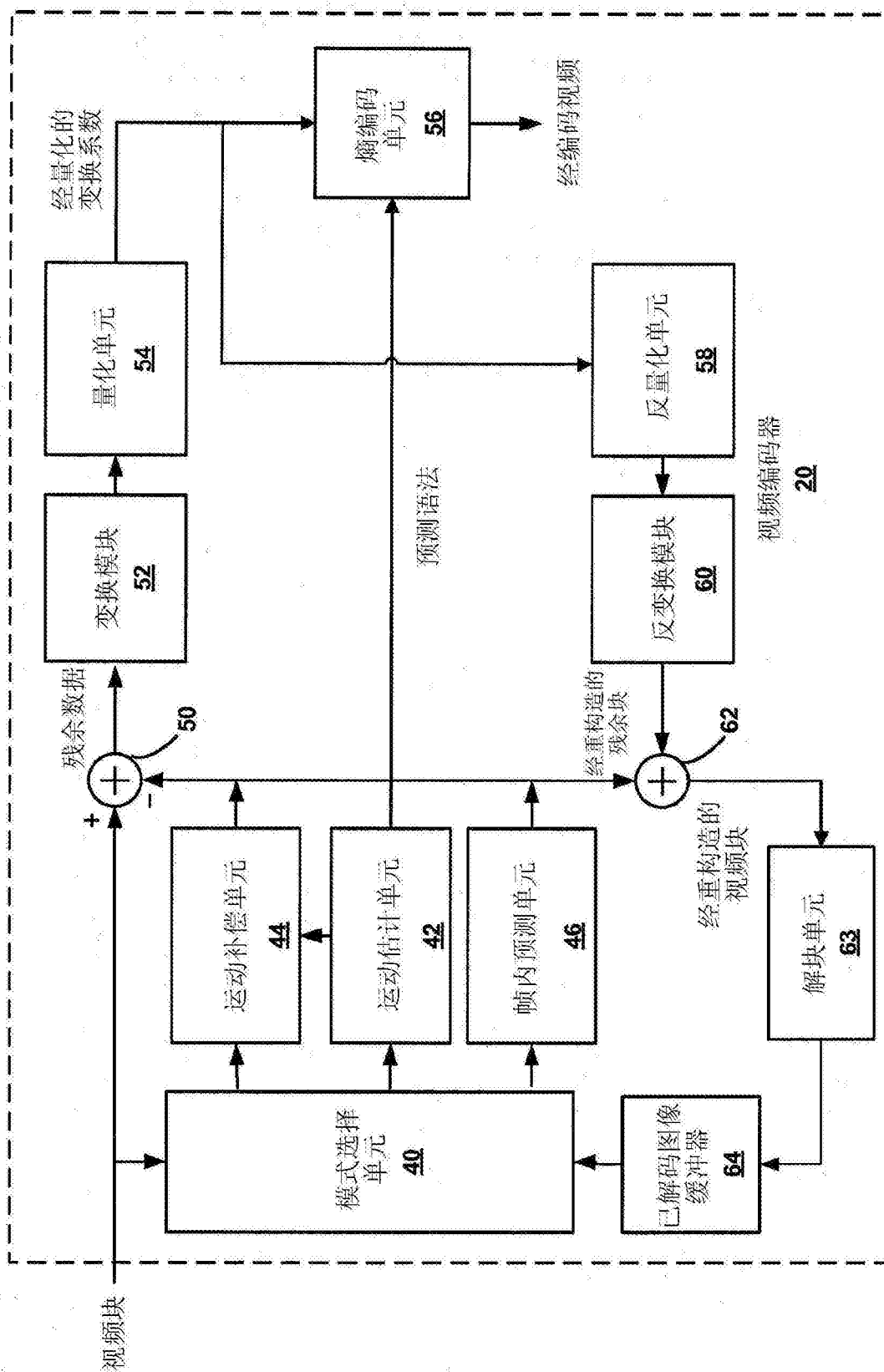


图2

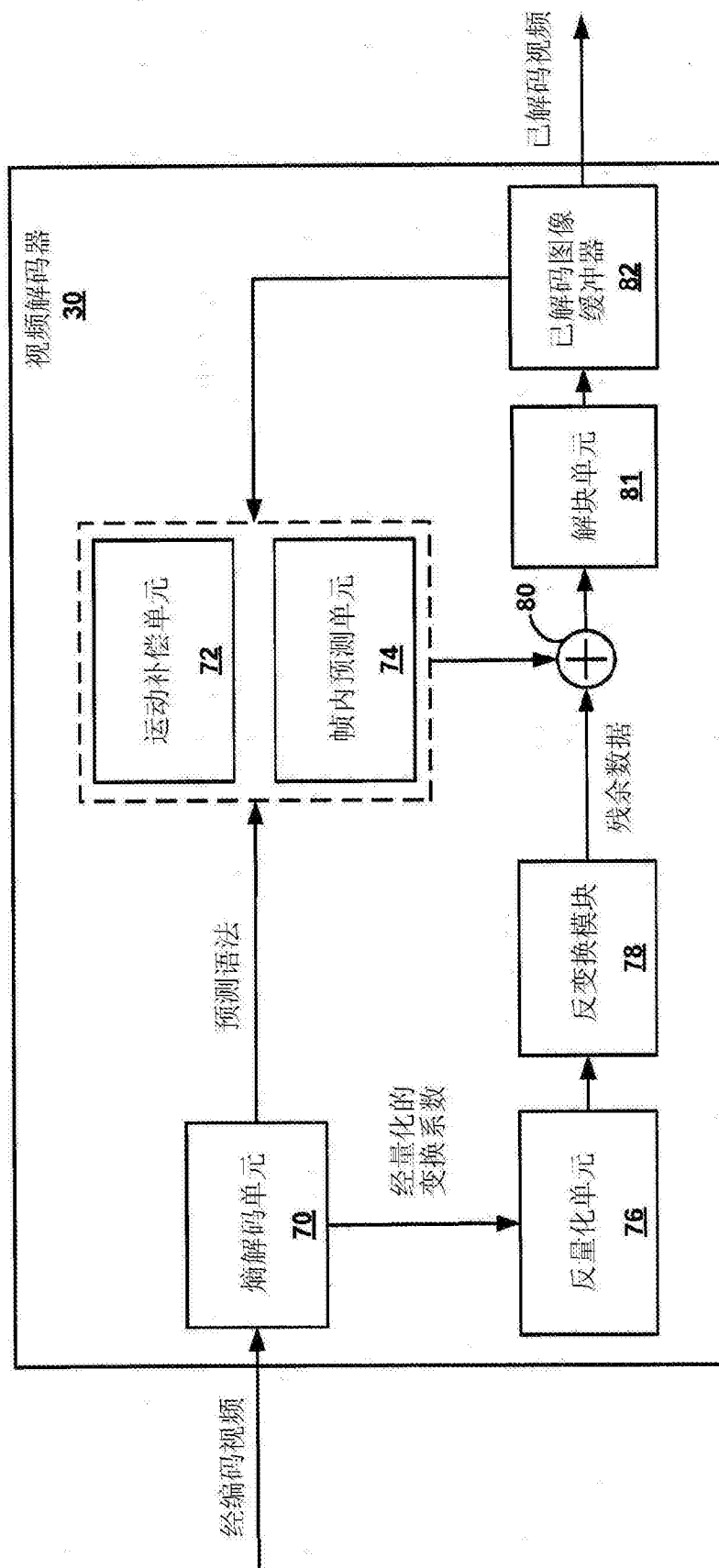


图3

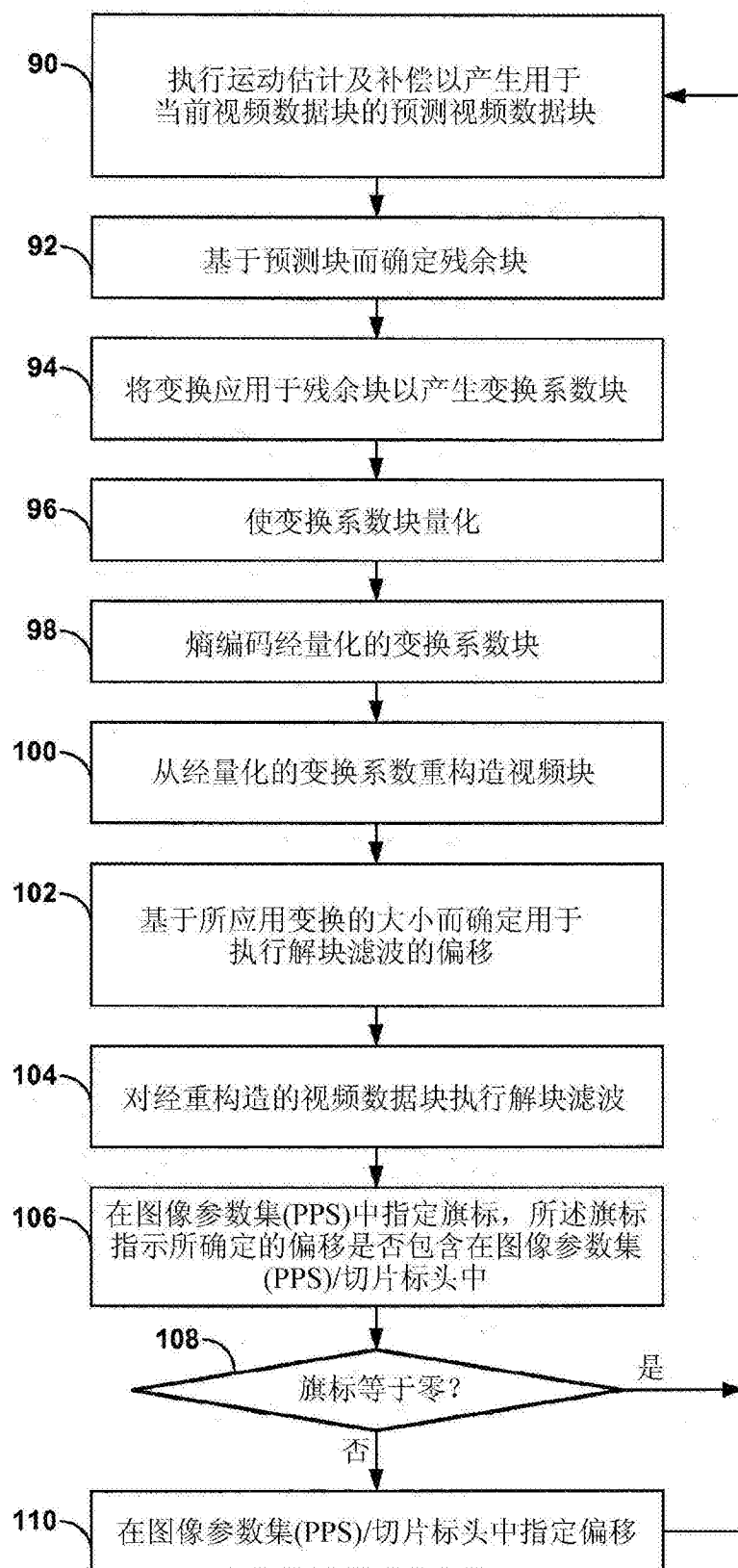


图4

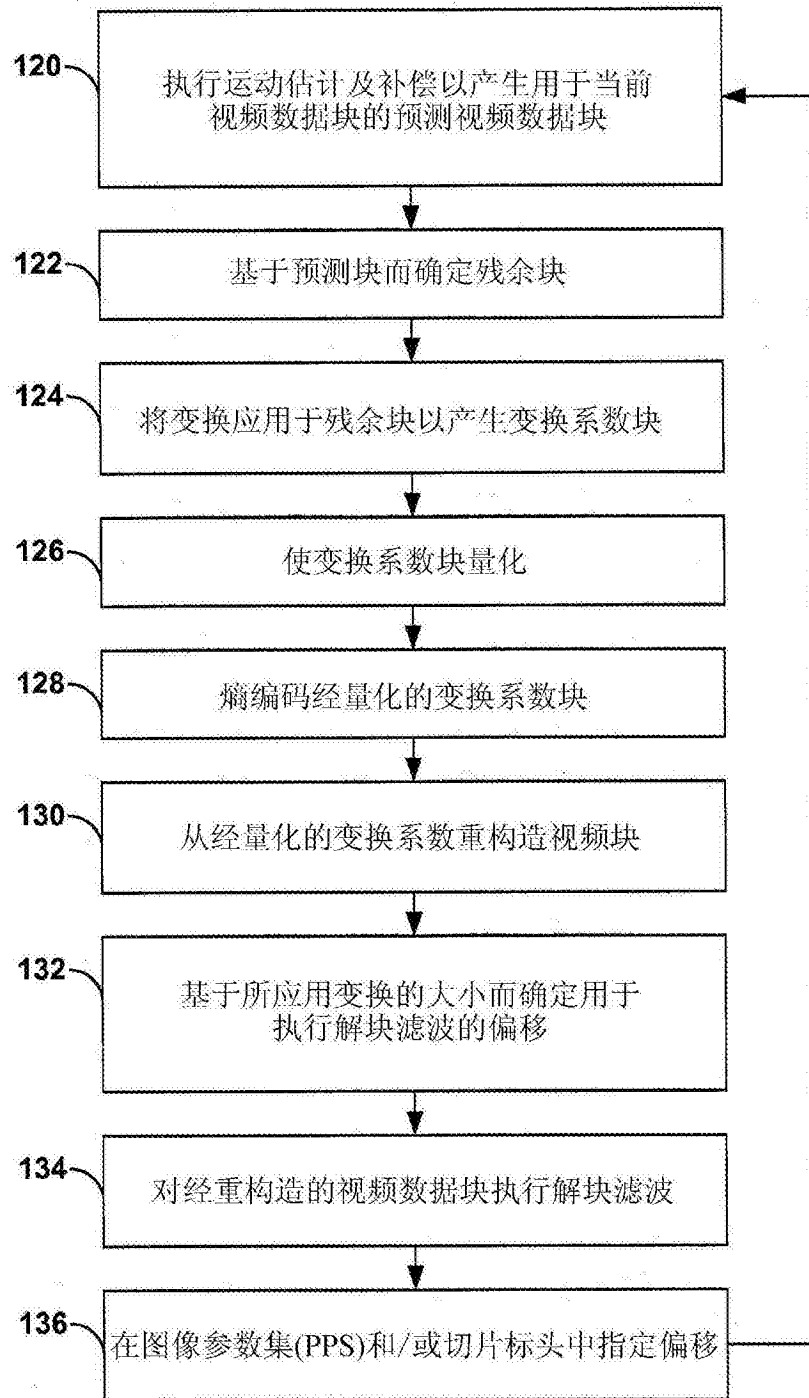


图5

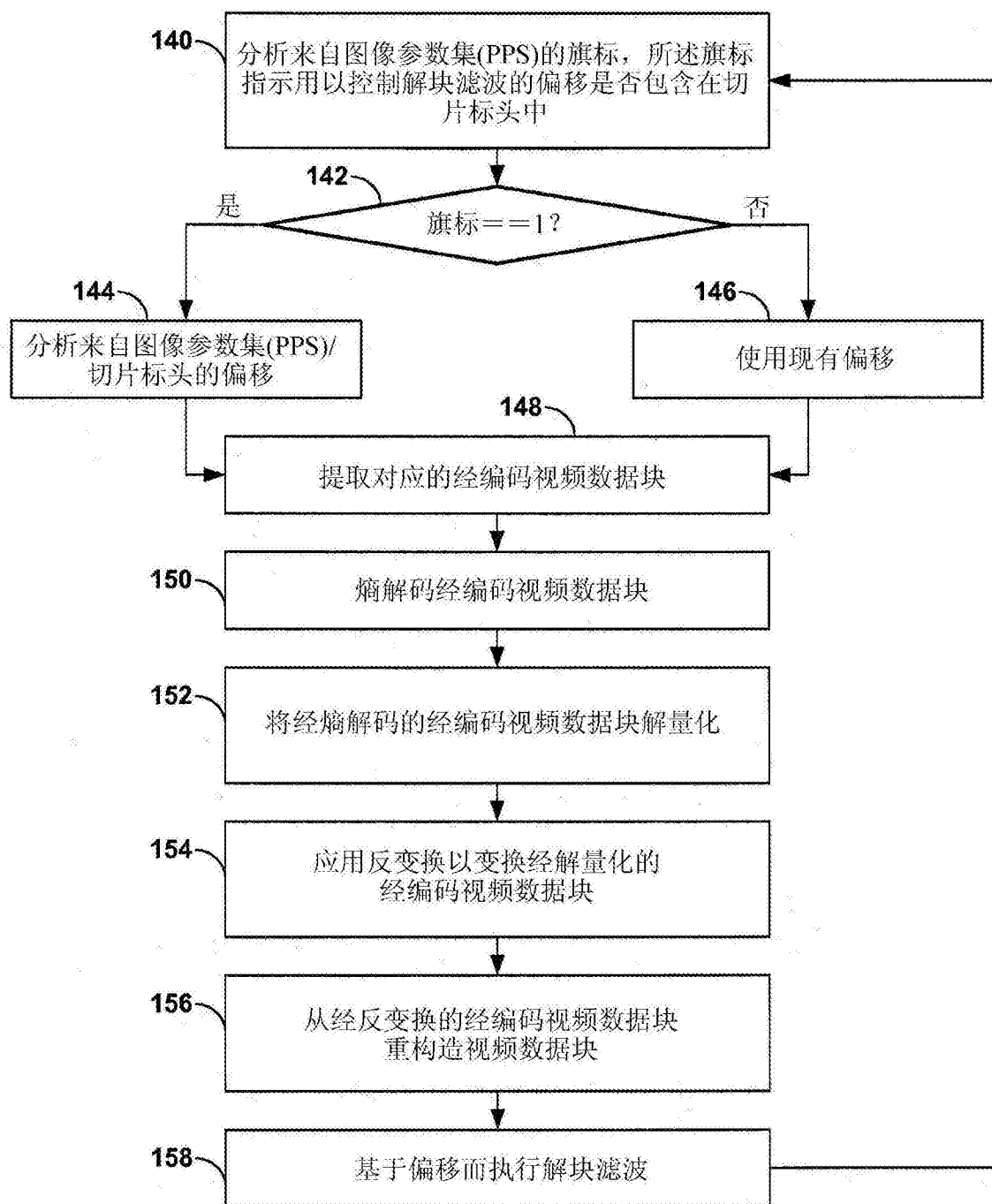


图6

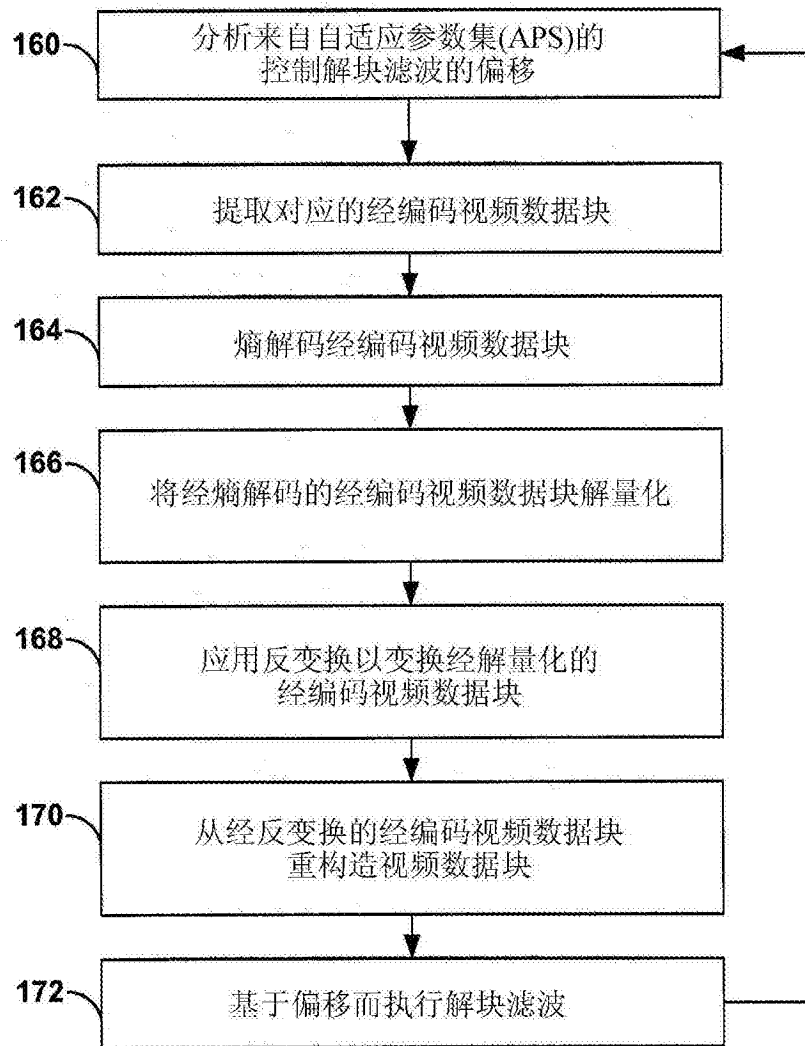


图7

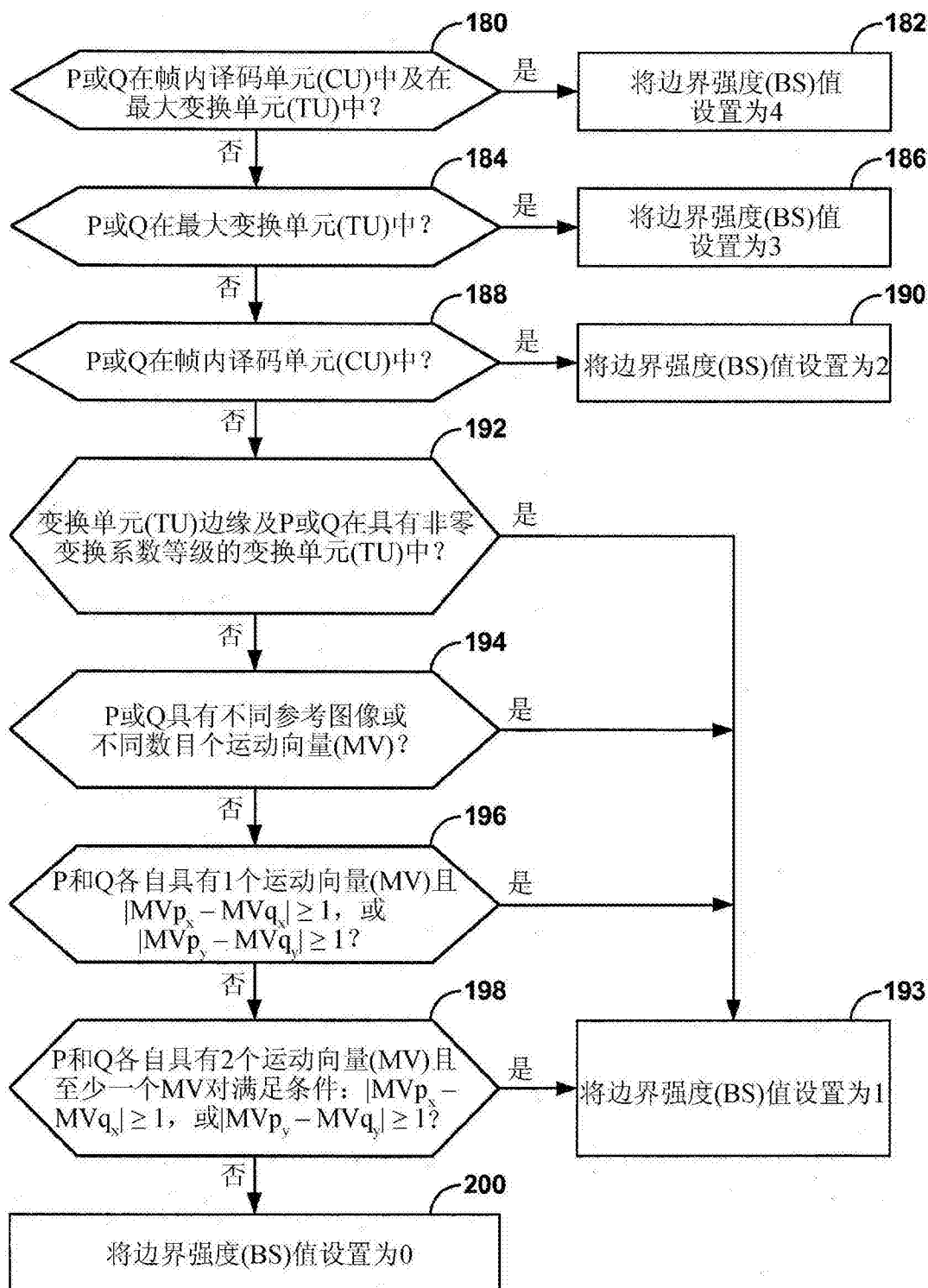


图8