



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106471809 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(21)申请号 201580032719.6

(22)申请日 2015.06.19

(30)优先权数据

62/015,336 2014.06.20 US

62/015,959 2014.06.23 US

62/062,570 2014.10.10 US

14/743,829 2015.06.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/036742 2015.06.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/196104 EN 2015.12.23

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 马尔塔·卡切维奇 濮伟

瓦迪姆·谢廖金 张莉

霍埃尔·索赖·罗哈斯 邹锋

拉詹·拉克斯曼·乔希

(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 19/503(2014.01)

H04N 19/593(2014.01)

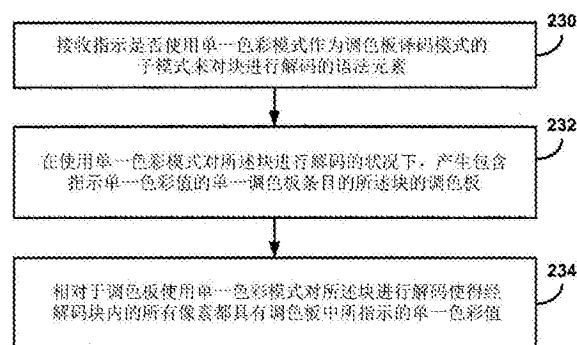
权利要求书5页 说明书32页 附图5页

(54)发明名称

视频译码中的单一色彩调色板模式

(57)摘要

本发明描述用于基于调色板的视频译码的技术。在基于调色板的译码中,视频译码器可将“调色板”形成为用于表示特定区域的视频数据的色彩的表格。并非对实际像素值(或其残余)进行译码,所述视频译码器可对所述像素中的一或多者的调色板索引值进行译码,所述调色板索引值对应于表示所述像素的所述色彩的所述调色板中的条目。调色板可经显式编码、从先前调色板条目预测,或其组合。在本发明中,描述用于将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对具有单一色彩值的视频数据块进行译码的技术。相较于所述调色板译码模式的正常模式,所述所揭示技术使得能够使用减少的位数对具有单一色彩值的块进行译码。



1. 一种对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:

接收指示是否将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对视频数据块进行解码的语法元素;

在使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行解码的状况下,产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;以及

相对于所述调色板使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行解码,使得所述经解码块内的所有像素均具有所述块的所述调色板中所指示的所述单一色彩值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中产生所述块的所述调色板包括:

接收所述单一色彩值作为非经预测调色板条目;以及

将所述非经预测调色板条目用作所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中产生所述块的所述调色板包括从调色板预测符选择指示所述单一色彩值的条目作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目,所述调色板预测符包含来自先前经解码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中产生所述块的所述调色板包括:

接收对应于所述调色板预测符中指示所述单一色彩值的所述条目的索引值;以及

从所述调色板预测符选择所述对应条目作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中产生所述块的所述调色板包括:

将所述调色板预测符的最大大小设置为等于一,使得所述调色板预测符仅包含第一条目,所述第一条目为指示所述单一色彩值的所述条目;以及

从所述调色板预测符选择所述第一条目作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中产生所述块的所述调色板包括:

将所述调色板预测符的最大大小设置为等于M,使得所述调色板预测符包含第一M个条目,其中M为大于一的整数值;

接收对应于所述调色板预测符中的所述第一M个条目中的一者的索引值,所述第一M个条目中的所述一者为指示所述单一色彩值的所述条目;以及

从所述调色板预测符选择所述第一M个条目中的所述对应一者作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

7. 根据权利要求3所述的方法,其中产生所述块的所述调色板包括:

基于所述至少一个条目与所述块的相邻像素的值之间的差大于阈值而从所述调色板预测符去除至少一个条目,其中所述相邻像素的所述值包括所述相邻像素的均值、所述相邻像素的中位值或所述相邻像素中的一者的色彩值中的一者;

接收对应于所述调色板预测符中的一或多个剩余条目中的一者的索引值,所述剩余条目中的所述一者为指示所述单一色彩值的所述条目;以及

从所述调色板预测符选择所述剩余条目中的所述对应一者作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

8. 根据权利要求3所述的方法,其进一步包括在产生包含根据所述调色板预测符中的所述所选条目所预测的所述单一调色板条目的所述块的所述调色板之后,确定不将所述经

预测单一调色板条目移动到用于预测随后经解码块的调色板条目的所述调色板预测符中的第一位置。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其进一步包括在不使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行解码的状况下, 接收指示是否使用所述调色板译码模式的正常模式对所述块进行解码的另一语法元素, 所述单一色彩模式和所述正常模式为所述调色板译码模式的子模式。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其中接收指示是否使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行解码的所述语法元素包括: 在接收指示不使用跳过模式对所述块进行解码的跳过旗标之后以及在接收预测模式旗标之前接收所述语法元素, 所述预测模式旗标指示在不使用所述调色板译码模式对所述块进行解码的状况下是使用帧间预测模式还是使用帧内预测模式对所述块进行解码。

11. 一种对视频数据进行编码的方法, 所述方法包括:

确定视频数据块内的所有像素是否具有单一色彩值使得将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对所述块进行编码;

在使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码的状况下, 产生包含指示所述单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;

相对于所述调色板使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码; 以及

用信号发送指示使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码的语法元素。

12. 根据权利要求11所述的方法, 其进一步包括用信号发送由所述调色板中的所述单一调色板条目所指示的所述单一色彩值作为非经预测调色板条目。

13. 根据权利要求11所述的方法, 其进一步包括选择用于预测所述调色板中指示所述单一色彩值的所述单一调色板条目的调色板预测符中的条目, 所述调色板预测符包含来自先前经编码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其进一步包括用信号发送对应于用于预测所述调色板中指示所述单一色彩值的所述单一调色板条目的所述调色板预测符中的所述所选条目的索引值。

15. 根据权利要求13所述的方法, 其进一步包括将所述调色板预测符的最大大小设置为等于一, 使得所述调色板预测符仅包含第一条目, 所述第一条目为用于预测所述调色板中指示所述单一色彩值的所述单一调色板条目的所述所选条目。

16. 根据权利要求13所述的方法, 其进一步包括:

将所述调色板预测符的最大大小设置为等于M, 使得所述调色板预测符包含第一M个条目, 其中M为大于一的整数值; 以及

用信号发送对应于所述调色板预测符中的所述第一M个条目中的一者的索引值, 所述第一M个条目中的所述一者为用于预测所述调色板中指示所述单一色彩值的所述单一调色板条目的所述所选条目。

17. 根据权利要求13所述的方法, 其进一步包括:

基于所述至少一个条目与所述块的相邻像素的值之间的差大于阈值而从所述调色板

预测符去除至少一个条目,其中所述相邻像素的所述值包括所述相邻像素的均值、所述相邻像素的中位值或所述相邻像素中的一者的色彩值中的一者;以及

用信号发送对应于所述调色板预测符中的一或多个剩余条目中的一者的索引值,所述剩余条目中的所述一者为用于预测所述调色板中指示所述单一色彩值的所述单一调色板条目的所述所选条目。

18.根据权利要求13所述的方法,其进一步包括在相对于包含根据所述调色板预测符中的所述所选条目所预测的所述单一调色板条目的所述块的所述调色板使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码之后,确定不将所述经预测单一调色板条目移动到用于预测随后经编码块的调色板条目的所述调色板预测符中的第一位置。

19.根据权利要求11所述的方法,其进一步包括在所述块内的所有所述像素并不具有所述单一色彩值因此不使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,用信号发送指示是否使用所述调色板译码模式的正常模式对所述块进行编码的另一语法元素,所述单一色彩模式和所述正常模式为所述调色板译码模式的子模式。

20.根据权利要求11所述的方法,其中用信号发送指示使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码的所述语法元素包括:在用信号发送指示不使用跳过模式对所述块进行编码的跳过旗标之后以及在用信号发送预测模式旗标之前用信号发送所述语法元素,所述预测模式旗标指示在不使用所述调色板译码模式对所述块进行编码的状况下是使用帧间预测模式还是使用帧内预测模式对所述块进行编码。

21.一种视频解码装置,其包括:

存储器,其经配置以存储视频数据;以及

一或多个处理器,其与所述存储器通信且经配置以:

接收指示是否将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对视频数据块进行解码的语法元素;

在使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行解码的状况下,产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;以及

相对于所述调色板使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行解码,使得所述经解码块内的所有像素均具有所述块的所述调色板中所指示的所述单一色彩值。

22.根据权利要求21所述的视频解码装置,其中为了产生所述块的所述调色板,所述一或多个处理器经配置以:

接收所述单一色彩值作为非经预测调色板条目;以及

将所述非经预测调色板条目用作所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

23.根据权利要求21所述的视频解码装置,其中为了产生所述块的所述调色板,所述一或多个处理器经配置以从调色板预测符选择指示所述单一色彩值的条目作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目,所述调色板预测符包含来自先前经解码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目。

24.根据权利要求23所述的视频解码装置,其中为了产生所述块的所述调色板,所述一或多个处理器经配置以:

接收对应于所述调色板预测符中指示所述单一色彩值的所述条目的索引值;以及

从所述调色板预测符选择所述对应条目作为所述块的所述调色板中的所述单一调色

板条目。

25. 根据权利要求23所述的视频解码装置,其中为了产生所述块的所述调色板,所述一或多个处理器经配置以:

将所述调色板预测符的最大大小设置为等于一,使得所述调色板预测符仅包含第一条目,所述第一条目为指示所述单一色彩值的所述条目;以及

从所述调色板预测符选择所述第一条目作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

26. 根据权利要求23所述的视频解码装置,其中为了产生所述块的所述调色板,所述一或多个处理器经配置以:

将所述调色板预测符的最大大小设置为等于M,使得所述调色板预测符包含第一M个条目,其中M为大于一的整数值;

接收对应于所述调色板预测符中的所述第一M个条目中的一者的索引值,所述第一M个条目中的所述一者为指示所述单一色彩值的所述条目;以及

从所述调色板预测符选择所述第一M个条目中的所述对应一者作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

27. 根据权利要求23所述的视频解码装置,其中为了产生所述块的所述调色板,所述一或多个处理器经配置以:

基于所述至少一个条目与所述块的相邻像素的值之间的差大于阈值而从所述调色板预测符去除至少一个条目,其中所述相邻像素的所述值包括所述相邻像素的均值、所述相邻像素的中位值或所述相邻像素中的一者的色彩值中的一者;

接收对应于所述调色板预测符中的一或多个剩余条目中的一者的索引值,所述剩余条目中的所述一者为指示所述单一色彩值的所述条目;以及

从所述调色板预测符选择所述剩余条目中的所述对应一者作为所述块的所述调色板中的所述单一调色板条目。

28. 根据权利要求23所述的视频解码装置,其中所述一或多个处理器经配置以在产生包含根据所述调色板预测符中的所述所选条目所预测的所述单一调色板条目的所述块的所述调色板之后,确定不将所述经预测单一调色板条目移动到用于预测随后经解码块的调色板条目的所述调色板预测符中的第一位置。

29. 根据权利要求21所述的视频解码装置,其中所述视频解码装置包括以下各者中的至少一者:

集成电路;

微处理器;或

无线通信装置。

30. 一种视频编码装置,其包括:

存储器,其经配置以存储视频数据;以及

一或多个处理器,其与所述存储器通信且经配置以:

确定视频数据块内的所有像素是否具有单一色彩值使得将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对所述块进行编码;

在使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,产生包

含指示所述单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板；

相对于所述调色板使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码；
以及

用信号发送指示使用所述调色板译码模式的所述单一色彩模式对所述块进行编码的语法元素。

视频译码中的单一色彩调色板模式

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案主张2014年6月20日申请的美国临时申请案第62/015,336号、2014年6月23日申请的美国临时申请案第62/015,959号以及2014年10月10日申请的美国临时申请案第62/062,570号的权益,所述美国临时申请案中的每一者的完整内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及视频编码和解码。

背景技术

[0004] 数字视频能力可以并入到多种多样的装置中,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)、膝上型或台式计算机、平板计算机、电子图书阅读器、数码相机、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(所谓的“智能电话”)、视频电话会议装置、视频串流装置以及其类似者。数字视频装置实施视频压缩技术,例如描述于以下各者中的那些技术: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)界定的标准、高效率视频译码(HEVC)标准,以及此些标准的扩展。视频装置可以通过实施此类视频压缩技术来更有效率地传输、接收、编码、解码和/或存储数字视频信息。

[0005] 视频压缩技术执行空间(图片内)预测和/或时间(图片间)预测来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,可将视频切片(即,视频帧或视频帧的一部分)分割成视频块。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对图片的经帧内译码(I)切片中的视频块进行编码。图片的经帧间译码(P或B)切片中的视频块可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相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可被称作帧,且参考图片可被称作参考帧。

[0006] 空间或时间预测产生待译码块的预测性块。残余数据表示待译码原始块与预测性块的间的像素差。经帧间译码块是根据指向形成预测性块的参考样本块的运动向量编码的,且残余数据指示经译码块与预测性块之间的差。根据帧内译码模式和残差数据来编码经帧内译码块。为了进一步压缩,可将残余数据自像素域变换到变换域,从而产生残余系数,可接着量化所述残余系数。可扫描最初布置为二维阵列的经量化的系数,以便产生系数的一维向量,且可应用熵译码以实现甚至更多压缩。

[0007] 可例如从多个视角编码视图来产生多视图译码位流。已经开发利用多视图译码方面的一些三维(3D)视频标准。举例来说,不同视图可传输左眼和右眼视图以支持3D视频。或者,一些3D视频译码过程可应用所谓的多视图加深度译码。在多视图加深度译码中,3D视频位流可不仅含有纹理视图分量而且含有深度视图分量。举例来说,每一视图可包括一个纹理视图分量和一个深度视图分量。

发明内容

[0008] 一般来说,本发明描述用于基于调色板的视频译码的技术。在基于调色板的译码中,视频译码器(例如,视频编码器或视频解码器)可将“调色板”形成为用于表示特定区域(例如,给定块)的视频数据的色彩的表格。基于调色板的译码可尤其有用于对具有相对少量的色彩的视频数据区域进行译码。并非对实际像素值(或其残余)进行译码,所述视频译码器可对所述像素中的一或多者的调色板索引值进行译码,所述调色板索引值对应于表示所述像素的色彩的调色板中的条目。调色板可经显式地编码且发送到解码器,根据先前调色板条目预测,或其组合。在本发明中,描述用于将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而译码具有单一色彩值的视频数据块的技术。相较于所述调色板译码模式的正常模式,所揭示技术使得能够使用减小的位数译码具有单一色彩值的块。

[0009] 在一个实例中,本发明涉及一种对视频数据进行解码的方法,所述方法包括接收指示是否将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对视频数据块进行解码的语法元素;在使用所述调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行解码的状况下,产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;以及相对于所述调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行解码,使得经解码块内的所有像素均具有所述块的调色板中所指示的单一色彩值。

[0010] 在另一实例中,本发明涉及一种对视频数据进行编码的方法,所述方法包括确定视频数据块内的所有像素是否具有单一色彩值使得将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对所述块进行编码;在使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;相对于调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码;以及用信号发送指示使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的语法元素。

[0011] 在另一实例中,本发明涉及一种视频解码装置,其包括经配置以存储视频数据的存储器和与存储器通信的一或多个处理器。视频解码装置的一或多个处理器经配置以接收指示是否将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对视频数据块进行解码的语法元素;在使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行解码的状况下,产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;以及相对于调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行解码,使得经解码块内的所有像素均具有所述块的调色板中所指示的单一色彩值。

[0012] 在另外的实例中,本发明涉及一种视频编码装置,其包括经配置以存储视频数据的存储器和与存储器通信的一或多个处理器。视频编码装置的一或多个处理器经配置以确定视频数据块内的所有像素是否具有单一色彩值使得将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而对所述块进行编码;在使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;相对于调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码;以及用信号发送指示使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的语法元素。

[0013] 在附图和下文描述中阐述本发明的一或多个实例的细节。其它特征、目标和优点将根据描述、图式以及权利要求书而显而易见。

附图说明

[0014] 图1是说明可利用本发明中所描述的技术的实例视频译码系统的框图。

[0015] 图2是说明可实施本发明中描述的技术的实例视频编码器的框图。

[0016] 图3是说明可实施本发明中描述的技术的实例视频解码器的框图。

[0017] 图4是说明根据本发明中描述的技术确定基于调色板的视频译码的调色板条目的实例的概念图。

[0018] 图5是说明使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式对视频数据块进行编码的视频编码器的实例操作的流程图。

[0019] 图6是说明使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式对视频数据块进行解码的视频解码器的实例操作的流程图。

具体实施方式

[0020] 本发明包含用于视频译码和压缩的技术。特定来说,本发明描述支持通过基于调色板的译码对视频内容(尤其屏幕内容)进行译码的技术。本发明描述基于调色板的译码的多个技术方面,包含用于使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式来译码具有单一色彩值的视频数据块的技术。

[0021] 根据本发明中描述的技术,在所述块具有单一色彩值的状况下,视频编码器产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板;相对于调色板使用单一色彩模式对所述块进行编码;以及在经编码位流中用信号发送指示使用单一色彩模式对所述块进行编码的语法元素。在一些实例中,视频编码器还可在经编码位流中用信号发送单一色彩值以作为非经预测调色板条目或作为来自调色板预测符的经预测条目。

[0022] 进一步根据所揭示技术,在接收指示使用单一色彩模式对所述块进行解码的经编码位流中的所述语法元素之后,视频解码器产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的调色板,且相对于调色板对所述块进行解码使得所述块内的所有像素均具有调色板中所指示的单一色彩值。在一些实例中,视频解码器可基于将经编码位流中的单一色彩值接收为非经预测调色板条目且使用所述非经预测调色板条目作为调色板中的单一调色板条目而产生所述块的调色板。在其它实例中,视频解码器可基于选择指示单一色彩值的调色板预测符中的条目为调色板中的单一调色板条目而产生所述块的调色板。

[0023] 以此方式,相较于调色板译码模式的正常模式,可在减小的位数的情况下使用调色板译码模式的单一色彩模式译码具有单一色彩值的块。举例来说,视频译码器(例如,视频编码器或视频解码器)可使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行译码而不必对用于产生调色板的二进制调色板预测向量、包含于调色板中的数个非经预测调色板条目和其对应值、指示具有未包含在调色板中的色彩的逸出像素是否存在于所述块中的旗标或对应于指示所述块内的像素的色彩值的调色板条目的任何索引值进行译码。

[0024] 在传统的视频译码中,假设图像为连续色调且空间上平滑。基于这些假设,已经开发各种工具,例如基于块的变换、滤波等,且此些工具已展示用于自然内容视频的良好性能。然而,在比如远程台式、协作式工作和无线显示器的应用中,计算机所产生的屏幕内容可为待压缩的主要内容。此类型的内容倾向于具有离散色调和特征清晰线,以及高对比度

对象边界。连续色调和平滑度的假设可能不再适用,且因此,传统视频译码技术可能为压缩内容的低效方式。

[0025] 本发明描述基于调色板的译码,其不限于但可尤其适合于屏幕内容译码。举例来说,假设视频数据的特定区域具有相对少数目的色彩,那么视频译码器(例如,视频编码器或视频解码器)可对所谓的“调色板”进行译码以表示所述特定区域的所述视频数据。调色板可表示为表示特定区域(例如,给定块)的视频数据的色彩的表格。举例来说,调色板可包含给定块中的最主要色彩(即,像素值)。在一些状况下,最主要色彩可包含在块内最频繁地出现的一或多个色彩。另外,在一些状况下,视频译码器可应用阈值以确定一色彩是否将被包含为块中的最主要色彩中的一者。根据基于调色板的译码的各个方面,视频译码器可对指示当前块的像素中的一或多者的索引值进行译码,而非对当前块的实际像素值或其残差进行译码。在基于调色板的译码的上下文中,索引值指示调色板中的用以表示当前块的个别像素的色彩的相应条目。

[0026] 举例来说,视频编码器可通过确定用于块的调色板,定位调色板中的表示块的一或多个像素的色彩的条目以及用指示调色板中的条目的索引值对块进行编码来对视频数据块进行编码。对于所述块的具有映射到调色板中的条目的色彩值的那些像素,视频编码器可对用于相应像素的条目的索引值进行编码。对于所述块的具有不映射到调色板中的条目的色彩值的那些像素,视频编码器可对用于像素的特殊索引进行编码并且对实际像素值或其残余值(或其经量化的版本)进行编码。这些像素可被称为“逸出像素”。在一些实例中,调色板可包含表示无色彩值的零条目。在此实例中,所述块的所有像素具有不映射到调色板中的条目并且因此经编码为逸出像素的色彩值。

[0027] 在一些实例中,视频编码器可在经编码位流中用信号发送调色板、索引值,以及任何逸出像素。转而,视频解码器可从经编码位流获得所述块的调色板、所述块的像素中的一或多者的一或多个索引值以及所述块的任何逸出像素的像素值。视频解码器可将索引值映射到调色板的条目并且对逸出像素进行解码以重构所述块的像素值。以上实例意图提供基于调色板的译码的一般描述。

[0028] 用于视频数据的基于调色板的译码的技术可与一或多个其它译码技术一起使用,例如用于帧间或帧内预测性译码的技术。举例来说,如下文更详细地描述,视频编码器或视频解码器或组合的编码器-解码器(编码解码器)可经配置以执行帧间和帧内预测性译码,以及基于调色板的译码。

[0029] 在一些实例中,基于调色板的译码技术可经配置以与一或多个视频译码标准一起使用。举例来说,高效率视频译码(HEVC)是由ITU-T视频译码专家组(VCEG)和ISO/IEC运动图片专家组(MPEG)的视频译码联合合作小组(JCT-VC)开发的视频译码标准。在下文中被称作“HEVC版本1”的所完成HEVC标准被公开为“ITU-T H.265,SERIES H:视听及多媒体系统视听服务基础构架-移动视频的译码-高效率视频译码(ITU-T H.265,SERIES H:AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS Infrastructure of audiovisual services-Coding of moving video-High efficiency video coding)”(国际电信联盟(ITU)的电信标准化部门,2013年4月),以及2014年10月公开的另一版本。

[0030] JCT-VC正在开发对HEVC的范围扩展(即HEVC-Rext)。范围扩展的最新工作草案(WD)(在下文中被称作“RExt WD7”)可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/

documents/17_Valencia/wg11/JCTVC-Q1005-v4.zip得到。JCT-VC还正在开发基于HEVC-Rext的HEVC屏幕内容译码(SCC)。HEVC SCC扩展的最新WD(在下文中被称作SCC WD1.0)可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/18_Sapporo/wg11/JCTVC-R1005-v3.zip得到。HEVC SCC扩展的更为新近的WD(在下文中被称作SCC WD2.0)可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/19_Strasbourg/wg11/JCTVC-S1005-v1.zip得到。

[0031] 相对于HEVC框架,作为一实例,基于调色板的译码技术可经配置以用作译码单元(CU)模式。在其它实例中,基于调色板的译码技术可经配置以用作HEVC的框架中的PU模式。因此,在CU模式的上下文中描述的所有以下所揭示的过程可另外或替代地应用于PU。然而,这些基于HEVC的实例不应被视为对本文所描述的基于调色板的译码技术的限定或限制,因为此些技术可应用以独立地工作或作为其它现有或尚待开发的系统/标准的部分而应用。在这些状况下,用于调色板译码的单元可为正方形块、矩形块或甚至非矩形形状的区。

[0032] 基于调色板的译码的基本想法为对于每一CU,导出包含当前CU中的最主要的一或多个色彩(即,像素值)的调色板。在一些状况下,可导出不包含色彩的调色板。可将调色板大小和调色板的调色板条目从视频编码器传输到视频解码器。可分别使用用于一或多个相邻CU(例如,上方和/或左侧经译码CU)的调色板的大小和条目直接译码或预测性地译码调色板大小和调色板的条目。

[0033] 一旦视频译码器产生当前CU的调色板,就可根据某一扫描次序基于调色板对当前CU进行译码的像素。对于CU中的每个像素位置,可传输旗标以指示像素的色彩是否包含在调色板中。对于映射到调色板中的条目的那些像素,可针对CU中的给定像素位置用信号发送与所述条目相关联的调色板索引。在一些状况下,可使用延行模式译码使得用信号发送与CU中的像素位置相关联的调色板索引,接着是像素值的“延行”。在此状况下,不需要针对“延行”所覆盖的后续像素位置传输旗标或调色板索引,这是因为所述位置全部具有相同像素值。对于具有不映射到调色板中的条目的色彩值的那些像素(即,逸出像素),可为所述像素分配特殊索引,且可针对CU中的给定像素位置传输实际像素值或其残余值(或其经量化的版本)。可使用任何现有熵译码方法(例如,固定长度译码,一元译码等)来对逸出像素进行译码。

[0034] 本发明描述用于使用调色板译码模式对视频数据块进行译码的技术,且更具体来说,描述用于使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式来译码具有单一色彩值的视频数据块的技术。在调色板译码模式下,调色板包含通过索引编号且表示一或多个色彩分量(例如,RGB、YUV等)的色彩值或强度的一或多个条目,其可被用作块的预测符或可被用作块的最终经重构像素或样本。在一些实例中,给定调色板中的每一调色板条目指定像素或样本的所有色彩分量的色彩值,例如YUV的单一调色板。在其它实例中,给定调色板中的每一调色板条目指定像素或样本的给定色彩分量的色彩值,例如Y的单独调色板、U的单独调色板以及V的单独调色板。

[0035] 对于使用调色板译码模式译码的当前CU,调色板可组成经用信号发送位的相对较大一部分。因此,视频译码器可预测调色板的一或多个条目以用于基于调色板预测符的一或多个条目对当前CU进行译码,所述调色板预测符还可被称作调色板预测符表格或调色板预测符列表。如Wei Pu等人“AHG10:用于基于REext6.0的调色板译码的提议软件(AHG10:

Suggested Software for Palette Coding based on REext6.0)”JCTVC-Q0094,ITU-T SG16WP3和ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),第17次会议:巴伦西亚,ES,2014年3月27日到4月4日中所描述,调色板可包含从调色板预测符复制的一或多个条目。调色板预测符可包含来自先前经译码相邻块或其它经重构样本的一或多个调色板的一或多个调色板条目。

[0036] 视频译码器可使用二进制调色板预测向量以指示是否使用(或不使用)调色板预测符中的条目中的每一者以用于预测正经译码的当前CU的调色板中的一或多个条目。举例来说,当使用调色板预测符时(例如,如参照图4的实例较详细描述),对于调色板预测符中的每一条目,视频译码器可用信号发送(例如,在待通过视频解码器解码的经编码位流中通过视频编码器译码)指示是否将来自预测符调色板的相应条目复制到当前CU的调色板的二进制旗标(例如,通过旗标=1指示)。调色板预测符中的所有条目的二进制旗标的集合可被称为二进制调色板预测向量。另外,当前CU的调色板可包含新条目,例如除从调色板预测符复制的经预测条目之外的条目。视频译码器可显式地用信号发送调色板中的新条目的色彩值,且视频译码器还可信号发送包含于当前CU的调色板中的数个新条目。

[0037] 在一些实例中,调色板预测符中的所有条目可从先前经译码CU的单一调色板导出。然而,在先前经译码CU在空间上远离当前CU的状况下,先前经译码CU与当前CU之间的调色板相关性可相对弱。一般来说,扩展调色板预测符以包含来自多个先前经译码CU的两个或多于两个调色板的更多条目可通过为当前CU的调色板条目提供的更准确预测符而为有帮助的,此可产生效率增益。然而,确定和使用相对较大调色板预测符产生相对较长二进制调色板预测符向量。

[0038] 在2015年3月24日申请的美国申请案第14/667,411号(其主张2014年3月25日申请的美国临时专利申请案第61/970,257号的权益)中,描述用于译码二进制调色板预测向量的基于二叉树的用信号发送方法和基于结束位置的用信号发送方法。在2014年5月23日申请的美国临时申请案第62/002,741号中,描述用于译码二进制调色板预测向量的基于群组的用信号发送方法。还在2015年3月24日申请的美国申请案第14/667,411号(其主张2014年6月20日申请的美国临时专利申请案第62/015,327号的权益)中,描述用于译码二进制调色板预测向量的基于延行长度的用信号发送方法。

[0039] 在本发明中,经用信号发送或发送或以其它方式提供的项目通常将指代在经编码位流中可通过视频编码器译码(即,编码)的项目。可通过视频解码器译码(即,解码)经编码位流,且在位流中经用信号发送的项目可用于视频解码过程中。术语译码通常可指代视频编码或视频解码。同样,视频译码器可指代视频编码器或视频解码器。译码的一些方面可包含在编码器侧处的用信号发送和编码。译码的其它方面可包含在解码器侧处的接收和解码。

[0040] 本发明描述用于相对于仅包含一个调色板条目的调色板使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式而译码具有单一色彩值的视频块的技术。在此状况下,用于译码调色板的信令开销(即,所使用的位数)相较于调色板译码模式的正常模式可有效地减少。

[0041] 使用当前块的相邻像素中的一者作为预测完整当前块的候选者的另一工具(也被称为单一色彩模式)描述在以下文件中:PoLin Lai等人“MediaTek对屏幕内容译码技术提议的描述(Description of screen content coding technology proposals by

MediaTek)”, JCTVC-Q0033, ITU-T SG16WP3和ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组 (JCT-VC), 第17次会议: 巴伦西亚, ES, 2014年3月27日到4月4日; 和Yi-Wen Chen等人“用于屏幕内容译码的单一色彩帧内模式 (Single color intra mode for screen content coding)”, JCTVC-Q0093, ITU-T SG16 WP3和ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组 (JCT-VC), 第17次会议: 巴伦西亚, ES, 2014年3月27日到4月4日。在本发明中, 用于作为调色板译码模式的子模式的单一色彩模式的本发明中描述的技术与JCTVC-0033和JCTVC-Q0093中所描述的单一色彩模式工具之间的一个差异为用于预测当前块的候选者选自调色板预测符而不是当前块的相邻像素。

[0042] 下文描述使用常规调色板译码模式设计的若干问题。在一个实例调色板译码模式设计中, 如果待译码的完整块仅具有一个色彩 (即, 块中的所有像素具有相同色彩值), 那么后续位可仍需要译码成经编码位流。首先, 在经编码位流中译码用于产生块的调色板的二进制调色板预测向量。用于对二进制调色板预测向量进行译码的位数可取决于调色板预测符大小、调色板预测符分布以及压缩算法而改变。五个或多于五个位可通常用于对二进制调色板预测向量进行译码。第二, 在经编码位流中译码包含于块的调色板中的数个非经预测调色板条目和其对对应值。第三, 在经编码位流中译码指示包含于调色板中的具有色彩值的逸出像素是否存在于所述块中的旗标。第四, 在经编码位流中译码对应于指示块内像素的色彩值和对应该行长度 (即, 块大小-1) 的调色板条目的第一索引值。

[0043] 在屏幕内容译码中, 可频繁出现单一色彩块。在一个实例中, 对于单一色彩块, 在常规调色板译码模式设计中所使用的上述位可通过使用上文列举的JCTVC-0033和JCTVC-Q0093中所描述的相邻像素单一色彩模式工具而减小。相邻像素单一色彩模式工具可为与常规调色板译码模式竞争的CU译码模式。在相邻像素单一色彩模式工具中, 用于预测单一色彩块的候选色彩列表可包含单一色彩块的一或多个先前经译码相邻像素的色彩值和/或来自先前经译码图片或切片的色彩值。除候选色彩列表中的条目之外, 若干恒定候选者还可用于预测单一色彩块。举例来说, 如果在候选色彩列表中无导出候选者可用且单一色彩块的位深为N, 那么YUV色彩值 (2^{N-1} , 2^{N-1} , 2^{N-1}) 可被用作预测单一色彩块的候选者。

[0044] 作为另一实例, 包含一或多个先前经译码相邻像素的色彩值和/或来自先前图片或切片的色彩值的候选色彩列表可经修剪以从候选色彩列表去除任何重复色彩值且根据某些规则排序候选色彩列表中的色彩值。在一些状况下, 可限制包含于候选色彩列表中的先前经译码相邻像素候选者的最大数目。

[0045] 在一些实例中, 可在以下各者的一或多个者中用信号发送单一色彩信息: 经编码位流中的切片标头、图片参数集 (PPS) 或序列参数集 (SPS)。在一个实例中, 单一色彩块的原始图像可用于导出单一色彩块的最频繁使用的色彩, 且可接着在切片标头中用信号发送最频繁使用的色彩。在常规调色板模式译码设计中, 在用信号发送指示不使用跳过模式对所述块进行编码的跳过模式旗标 (例如, cu_skip_flag) 之后; 在用信号发送指示不使用帧内块复制模式对单一色彩块进行编码的帧内块复制模式旗标 (例如, intra_bc_flag) 之后; 以及在用信号发送指示使用帧内预测模式对单一色彩块进行编码 (例如, 通过MODE_INTRA指示) 的预测模式旗标 (例如, pred_mode_flag) 之后用信号发送调色板模式旗标 (例如, palette_mode_flag), 如通过以下表1中的实例CU语法所指示。

[0046] 表1

[0047]

<code>coding_unit(x0, y0, log2CbSize)</code>	
<code>...</code>	
<code>if(slice_type != I)</code>	
<code> cu_skip_flag[x0][y0]</code>	
<code> nCbs = (1 << log2CbSize)</code>	
<code> if(cu_skip_flag[x0][y0])</code>	
<code> prediction_unit(x0, y0, nCbs, nCbs)</code>	
<code> else {</code>	
<code> if(intra_block_copy_enabled_flag)</code>	
<code> intra_bc_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code> if(slice_type != I && !intra_bc_flag[x0][y0])</code>	
<code> pred_mode_flag</code>	<code>ae(v)</code>
<code> if(palette_enabled_flag && CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA)</code>	
<code> palette_mode_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code> if(palette_mode_flag[x0][y0])</code>	
<code> palette_coding(x0, y0, nCbs, nCbs)</code>	
<code> else {</code>	
<code>...</code>	

[0048] 下文更详细地描述本发明的技术的细节。一般来说,本发明描述用于将单一色彩模式用作调色板译码模式的子模式而译码具有单一色彩值的视频数据块的技术。

[0049] 不同于与常规调色板译码模式竞争的上文所描述的相邻像素单一色彩模式工具,所揭示的单一色彩模式可包括调色板译码模式的子模式。根据所揭示的技术,相对于包含指示单一色彩值的单一调色板条目的调色板,调色板译码模式的单一色彩模式可用于对具有单一色彩值的块进行译码。另外,相较于常规调色板译码模式设计中所使用的上述位,调色板译码模式的单一色彩模式可用于使用减小的位数对具有单一色彩值的块进行译码。

[0050] 在所揭示技术的一些实例中,单一色彩模式可为调色板译码模式的子模式。在此状况下,与调色板模式块相关联的语法元素或旗标(例如, `single_color_palette_flag`)可用于指示在单一色彩模式下还是调色板译码模式下对当前块进行译码。可使用相邻块的单一色彩调色板旗标作为上下文来略过译码或上下文译码单一调色板旗标。

[0051] 举例来说,在当前块内的所有像素均具有单一色彩值的状况下,视频编码器可用信号发送经编码位流中的单一调色板旗标,且视频解码器可接收经编码位流中的单一调色板旗标,从而指示使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前视频数据块进行译码。在当前块内的所有像素都不具有单一色彩值的状况下,视频编码器可用信号发送经编码位流中的另一语法元素或旗标(例如, `normal_palette_flag`),且视频解码器可接收经编码位流中的正常调色板旗标,从而指示是否使用调色板译码模式的正常模式对当前块进行译码。在此实例中,单一色彩模式和正常模式两者均可作为调色板译码模式的子模式。

[0052] 作为其它实例,视频编码器可用信号发送经编码位流中的第一语法元素,且视频解码器可接收经编码位流中的第一语法元素,从而指示是否使用调色板译码模式对当前视频数据块进行编码。在使用调色板译码模式对当前块进行编码的状况下,视频编码器用信号发送经编码位流中的第二语法元素,且视频解码器可接收经编码位流中的第二语法元素,从而指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码。

[0053] 在所揭示技术的另一实例中,在使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进

行译码的状况下,视频编码器和视频解码器中的每一者产生包含指示当前块的单一色彩值的单一调色板条目的当前块的调色板,且分别相对于调色板对当前块进行编码和解码。下文描述产生包含单一调色板条目的调色板和相对于调色板对所述块进行译码的若干不同实例。

[0054] 在一种状况下,视频编码器可将当前块的单一色彩值作为非经预测调色板条目直接用信号发送到经编码位流中。视频解码器可接收单一色彩值作为非经预测调色板条目,且使用非经预测调色板条目作为当前块的调色板中的单一调色板条目。

[0055] 在另一状况下,当前块的单一色彩值可根据调色板预测符预测。如上文所描述,调色板预测符包含可用于预测当前块的调色板中的单一调色板条目的来自经先前译码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目。举例来说,视频编码器可用信号发送经编码位流中的索引值,其对应于用于预测调色板中指示单一色彩值的单一调色板条目的调色板预测符中的所选条目。视频解码器可接着接收经编码位流中的索引值,其对应于调色板预测符中指示单一色彩值的条目;且选择来自调色板预测符的对应条目为所述块的调色板中的单一调色板条目。

[0056] 作为一个实例,调色板预测符可操作为包含多个条目(例如,具有对应索引值1到5的五个条目,指示不同色彩值)的视频解码器处的缓冲器。如果根据调色板预测符的第二条目预测当前块的单一色彩值,那么可在经编码位流中用信号发送等于2的索引值,且视频解码器接着使用缓冲器中的第二条目作为指示当前块的单一色彩值的调色板中的单一调色板条目。

[0057] 在此状况下,可不需要在经编码位流中用信号发送指示是否将调色板预测符中的每一条目复制到当前块的调色板的二进制调色板预测向量。替代地,在调色板译码模式的单一色彩模式下,本发明的技术使得待在经编码位流中用信号发送的调色板预测符中仅单一色彩值的位置(即,索引值)能够指示将来自调色板预测符的条目用作当前块的调色板中的单一调色板条目。调色板预测符中单一色彩值的位置或索引值可使用指数哥伦布码、截断莱斯码或截断一元码进行译码。在一个实例中,可使用第0阶指数哥伦布码译码调色板预测符中单一色彩值的位置或索引值。

[0058] 在另一状况下,可根据调色板预测符预测当前块的单一色彩值,但限制可施加于调色板预测符的最大大小(即,条目或候选者的最大数目)。调色板预测符的最大大小(例如,整数值M)可预先界定或其可在经编码位流中的SPS、PPS或切片标头中用信号发送。举例来说,假设将调色板预测符的最大大小限制到M,仅调色板预测符中多达M个条目的第一条目可被用作在调色板译码模式的单一色彩模式下经译码的当前块的单一色彩值的候选者。

[0059] 作为一个实例,视频编码器和视频解码器两者可将调色板预测符的最大大小设置为等于一(例如,M=1)使得调色板预测符仅包含第一条目。视频解码器接着使用来自调色板预测符的第一且唯一条目作为指示当前块的单一色彩值的调色板中的单一调色板条目。在此实例中,由于调色板预测符仅具有第一条目,因此视频编码器并不需要在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的第一条目的索引值,且视频解码器并不需要从经编码位流接收对应于调色板预测符中的第一条目的索引值。

[0060] 如上文所论述,如果单一调色板旗标指示使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行译码(例如,`single_color_palette_flag[x0][y0]==1`),那么当前块内的所

有像素共享相同单一色彩值。在M=1使得调色板预测符仅包含一个条目的实例中,可根据调色板预测符的一个条目(例如,色彩分量cIdx的previousPaletteEntries[cIdx][0])预测单一色彩值。

[0061] 举例来说,在M=1的状况下,可如以下表2中指定调色板译码模式的单一色彩模式的用信号发送,其中上文列举的对SCC WD1.0的添加通过斜体文字指示。如表2中所展示,在M=1且single_color_palette_flag[x0][y0]==1的状况下,根据调色板预测符中的一个条目预测当前块的单一色彩值且不需要在经编码位流中用信号发送额外语法元素。在M=1且single_color_palette_flag[x0][y0]==0指示并不使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行译码的状况下,接着对于常规调色板译码模式设计可在经编码位流中用信号发送额外语法元素(例如,palette_transpose_flag和palette_share_flag)。

[0062] 表2

[0063]

palette_coding(x0, y0, nCbS) {	描述符
<i>single_color_palette_flag[x0][y0]</i>	<i>ae(v)</i>
<i>if (single_color_palette_flag[x0][y0] == 0) {</i>	
palette_transpose_flag	ae(v)

[0064]

palette_share_flag[x0][y0]	ae(v)
...	
}	
}	

[0065] 在替代实例中,在M=1的状况下,可如以下表3中指定调色板译码模式的单一色彩模式的用信号发送,其中上文列举的对SCC WD1.0的添加通过斜体文字指示且通过术语REMOVED后接单一方括号中的删除文字指示删除。如表3中所展示,在M=1且single_color_palette_flag[x0][y0]==1的状况下,根据调色板预测符中的一个条目预测当前块的单一色彩值且不需要在经编码位流中用信号发送额外语法元素。在M=1且single_color_palette_flag[x0][y0]==0指示并不使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行译码的状况下,接着对于常规调色板译码模式设计可在经编码位流中用信号发送额外语法元素。在表3中,已经修改额外语法元素的次序使得在palette_transpose_flag之前用信号发送palette_share_flag。

[0066] 表3

[0067]

palette_coding(x0, y0, nCbS) {	描述符
<i>single_color_palette_flag[x0][y0]</i>	<i>ae(v)</i>
<i>if (single_color_palette_flag[x0][y0] == 0) {</i>	
<i>[REMOVED: palette_transpose_flag]</i>	<i>[REMOVED: ae(v)]</i>
palette_share_flag[x0][y0]	ae(v)
palette_transpose_flag	ae(v)
...	
}	
}	

[0068] 作为另一实例,视频编码器和视频解码器两者可将调色板预测符的最大大小设置为等于M,其中M为大于1的整数值(即, $M>1$)使得调色板预测符包含第一M个条目。在此实例中,由于调色板预测符包含两个或多于两个条目,因此视频编码器可用信号发送对应于调色板预测符中的第一M个条目中的一者的索引值,所述调色板预测符用于预测指示单一色彩值的调色板中的单一调色板条目。视频解码器接收对应于调色板预测符中的第一M个条目中的所述一者的索引值,且使用来自调色板预测符的第一M个条目中的所述对应一者作为指示当前块的单一色彩值的调色板中的单一调色板条目。在此实例中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的第一M个条目中的所述一者的索引值所需的位数。

[0069] 在额外状况下,在调色板译码模式的单一色彩模式(其中根据调色板预测符预测当前块的单一色彩值)下,视频编码器和视频解码器两者可确定不将当前块的经预测单一调色板条目移动到用于预测随后经译码相邻块的调色板条目的调色板预测符的第一位置。此不同于调色板译码模式的正常模式,其中可将当前块的经预测调色板条目移动到调色板预测符的起点,由于经预测调色板条目具有正用于预测后续经译码相邻块的调色板中的调色板条目的高概率。在调色板译码模式的单一色彩模式下,不可应用此规则。以此方式,根据本发明的技术,调色板译码模式的单一译码模式的实施方案尽可能简单。

[0070] 在所揭示技术的又其它实例中,可根据调色板预测符预测当前块的单一色彩值,但修剪可施加于调色板预测符以便减少在调色板译码模式的单一色彩模式下译码的当前块的单一色彩值的候选者的数目。举例来说,视频编码器和视频解码器两者可基于至少一个条目与的当前块的相邻像素的值之间的差大于阈值而从调色板预测符修剪或去除至少一个条目。

[0071] 在一种状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一或多者中的色彩值的均值。经重构像素的上方相邻线可包含包含于当前块的上方相邻块中的邻近行中的所有像素。经重构像素的左侧相邻线可包含包含于当前块的左侧相邻块中的邻近列中的所有像素。如果相邻像素的均值与调色板预测符中的给定调色板条目之间的差大于阈值,那么并不将给定调色板条目处理为用于调色板译码模式的单一色彩模式的候选者且视频编码器和视频解码器可从调色板预测符修剪或去除给定条目。

[0072] 在另一状况下,如上文所描述,并非使用相邻像素的均值,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一或多者中的色彩值的中位值。如果相邻像素的中位值与调色板预测符中的给定调色板条目之间的差大于阈值,那么并不将给定调色板条目处理为用于调色板译码模式的单一色彩模式的候选者且视频编码器和视频解码器可从调色板预测符修剪或去除给定条目。

[0073] 在又另一状况下,如上文所描述,并非使用相邻像素的均值或中位值中的一者,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一个像素的色彩值。在一个实例中,用于比较的相邻像素中的一个像素可为相对于在位置(0,0)处具有左上角的当前块在位置(-1,-1)处的像素。在另一实例中,用于比较的相邻像素中的一个像素可为邻近于在位置(0,0)处的当前块的左上角的在位置(-1,0)处的左侧相邻像素。在另一实例中,用于比较的相邻像素中的一个像素可为邻近于在位置(0,0)处的当前块

的左上角的在位置(0,-1)处的顶部相邻像素。

[0074] 视频编码器和视频解码器可对调色板预测符中的条目中的每一者执行上述修剪使得调色板预测符包含一或多个剩余条目。视频编码器可接着用信号发送对应于调色板预测符中的剩余条目中的一者的索引值,所述调色板预测符用于预测指示单一色彩值的调色板中的单一调色板条目。视频解码器接收对应于调色板预测符中的剩余条目中的所述一者的索引值,且使用来自调色板预测符的剩余条目中的所述对应一者作为指示当前块的单一色彩值的调色板中的单一调色板条目。在此实例中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的剩余条目中的所述一者的索引值所需的位数。

[0075] 在所揭示技术的又一个实例中,视频编码器可在用信号发送指示不使用跳过模式对当前块进行译码的跳过旗标(例如,cu_skip_flag)之后和在用信号发送预测模式旗标(例如,pred_mode_flag)之前用信号发送指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行译码的语法元素(例如,single_color_palette_flag),其中预测模式旗标指示在不使用调色板译码模式对所述块进行编码的状况下是使用帧间预测模式还是使用帧内预测模式对当前块进行译码。在其它状况下,类似于参照上文表1所描述的常规调色板译码模式,视频编码器可在用信号发送指示使用帧内预测模式对当前块进行译码的预测模式旗标之后用信号发送单一调色板旗标。举例来说,如通过以下表4中的斜体文字所指示,视频编码器可在不使用跳过模式(例如,!cu_skip_mode)对当前块进行译码的情况下在经编码位流中用信号发送单一调色板旗标(例如,single_color_palette_flag)。

[0076] 如以下表4中进一步指示,在当前块内的所有像素均具有单一色彩值的状况下,视频编码器可在经编码位流中用信号发送单一调色板旗标(例如,single_color_palette_flag),且视频解码器可接收指示使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前视频数据块进行译码的经编码位流中的单一调色板旗标。在当前块内的所有像素不具有单一色彩值且不使用调色板译码模式的单一色彩模式(例如,!single_color_palette_flag)对当前块进行译码的状况下,视频编码器可用信号发送经编码位流中的另一旗标(例如,normal_palette_flag),且视频解码器可接收指示是否使用调色板译码模式的正常模式对当前块进行译码的经编码位流中的正常调色板旗标。在此实例中,单一色彩模式和正常模式两者均可作为调色板译码模式的子模式。

[0077] 在使用调色板译码模式的正常模式对当前块进行译码的状况下,视频解码器可相对于可包含多于一个调色板条目的调色板使用调色板译码模式的正常模式对当前块进行解码。在一些实例中,正常调色板旗标可经界定为基本上类似于常规调色板模式译码设计中所使用的调色板模式旗标。

[0078] 表4

[0079]

<code>coding_unit(x0, y0, log2CbSize)</code>	
<code>...</code>	
<code>if(slice_type != I)</code>	
<code> cu_skip_flag[x0][y0]</code>	<code>ac(v)</code>
<code>if (!cu_skip_flag[x0][y0]) {</code>	
<code> single_color_palette_flag[x0][y0]</code>	<code>ac(v)</code>
<code> if (!single_color_palette_flag [x0][y0]) {</code>	
<code> normal_palette_flag[x0][y0]</code>	<code>ac(v)</code>
<code> if (normal_palette_flag[x0][y0])</code>	
<code> palette_coding(x0, y0, nCbS, nCbS)</code>	
<code> }</code>	
<code>if(cu_skip_flag[x0][y0])</code>	
<code>...</code>	

[0080] 图1为说明可利用本发明的技术的实例视频译码系统10的框图。如本文中所使用，术语“视频译码器”一般是指视频编码器和视频解码器两者。在本发明中，术语“视频译码”或“译码”一般可指代视频编码或视频解码。视频译码系统10的视频编码器20和视频解码器30表示可经配置以执行根据本发明中描述的各种实例的用于基于调色板的视频译码的技术的装置的实例。举例来说，视频编码器20和视频解码器30可经配置以使用基于调色板的译码或非基于调色板的译码选择性地对例如HEVC译码中的CU或PU等各种视频数据块进行译码。非基于调色板的译码模式可指代各种帧间预测时间译码模式或帧内预测空间译码模式，例如通过HEVC版本1所指定的各种译码模式。除根据本发明所描述的基于调色板的译码之外，下文也描述各种非基于调色板的译码模式。

[0081] 如图1中所示，视频译码系统10包含源装置12和目的地装置14。源装置12产生经编码的视频数据。因此，源装置12可被称为视频编码装置或视频编码设备。目的地装置14可以对由源装置12所产生的经编码的视频数据进行解码。因此，目的地装置14可以被称为视频解码装置或视频解码设备。源装置12和目的地装置14可以是视频译码装置或视频译码设备的实例。

[0082] 源装置12和目的地装置14可包括广泛范围的装置，包含台式计算机、移动计算装置、笔记本（例如，膝上型）计算机、平板计算机、机顶盒、无线通信装置、电话手机（例如，所谓的“智能”电话）、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车内计算机或其类似者。

[0083] 目的地装置14可经由信道16从源装置12接收经编码的视频数据。信道16可包括能够将经编码的视频数据从源装置12移动到目的地装置14的一或多个媒体或装置。在一个实例中，信道16可包括使得源装置12能够实时地将经编码的视频数据直接传输到目的地装置14的一或多个通信媒体。在此实例中，源装置12可以根据例如无线通信协议等通信标准调制经编码的视频数据，并且可以将经调制的视频数据传输到目的地装置14。一或多个通信媒体可包含无线通信媒体和/或有线通信媒体，例如射频（RF）频谱或一或多个物理传输线。所述一或多个通信媒体可形成分组网络的一部分，所述分组网络例如为局域网、广域网或全球网络（例如，因特网）。所述一或多个通信媒体可包含路由器、交换器、基站或促进从源装置12到目的地装置14的通信的其它设备。

[0084] 在另一实例中，信道16可包含存储由源装置12产生的经编码的视频数据的存储媒

体。在此实例中,目的地装置14可经由磁盘存取或卡存取来存取存储媒体。存储媒体可包含多种本地存取的数据存储媒体,例如蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器或用于存储经编码的视频数据的其它合适数字存储媒体。

[0085] 在另一实例中,信道16可包含存储由源装置12产生的经编码的视频数据的文件服务器或另一中间存储装置。在此实例中,目的地装置14可以经由流式传输或下载来存取存储于文件服务器或另一中间存储装置处的经编码的视频数据。文件服务器可为能够存储经编码视频数据并且将经编码视频数据传输到目的地装置14的类型的服务器。实例文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站)、文件传输协议(FTP)服务器、网络附接存储(NAS)装置以及本地磁盘驱动器。

[0086] 目的地装置14可以通过标准数据连接(例如因特网连接)来存取经编码的视频数据。数据连接的实例类型可包含无线信道(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两者的组合。经编码视频数据从文件服务器的传输可为流式传输、下载传输或两者的组合。

[0087] 本发明的技术不限于无线应用或设置。所述技术可应用于视频译码以支持多种多媒体应用,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)、对视频数据进行编码以存储于数据存储媒体上、对存储在数据存储媒体上的视频数据进行解码,或其它应用。在一些实例中,视频译码系统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、视频回放、视频广播和/或视频电话等应用。

[0088] 图1中所说明的视频译码系统10仅为实例,并且本发明的技术可适用于未必包含编码装置与解码装置之间的任何数据通信的视频译码设置(例如,视频编码或视频解码)。在其它实例中,数据可从本地存储器检索、经由网络流式传输等。视频编码装置可以对数据进行编码并且将数据存储到存储器,和/或视频解码装置可以从存储器检索数据并且对数据进行解码。在许多实例中,由并不彼此通信而是仅编码数据到存储器和/或从存储器检索数据且对数据进行解码的装置执行编码和解码。

[0089] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20以及输出接口22。在一些实例中,输出接口22可包含调制器/解调器(调制解调器)和/或传输器。视频源18可包含视频俘获装置(例如,摄像机)、含有先前俘获的视频数据的视频存档、用以从视频内容提供者接收视频数据的视频馈入接口,和/或用于产生视频数据的计算机图形系统,或视频数据的此些来源的组合。

[0090] 视频编码器20可对来自视频源18的视频数据进行编码。在一些实例中,源装置12经由输出接口22将经编码的视频数据直接传输到目的地装置14。在其它实例中,经编码的视频数据也可存储到存储媒体或文件服务器上以供稍后由目的地装置14存取以用于解码和/或回放。

[0091] 在图1的实例中,目的地装置14包含输入接口28、视频解码器30以及显示装置32。在一些实例中,输入接口28包含接收器和/或调制解调器。输入接口28可以经由信道16接收经编码的视频数据。显示装置32可以与目的地装置14集成在一起或可以在目的地装置14外部。一般来说,显示装置32显示经解码的视频数据。显示装置32可包括多种显示装置,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。

[0092] 视频编码器20和视频解码器30各自可实施为例如以下各者的多种合适电路中的

任一者：一或多个微处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、离散逻辑、硬件或其任何组合。如果部分地以软件实施技术，那么装置可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储媒体中且可使用一或多个处理器以硬件执行指令从而执行本发明的技术。可将前述内容中的任一者 (包含硬件、软件、硬件与软件的组合等) 视为一或多个处理器。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可以包含在一或多个编码器或解码器中，所述编码器或解码器中的任一者可以整合为相应装置中的组合编码器/解码器 (CODEC) 的一部分。

[0093] 本发明可大体上将视频编码器20称为将某些信息“用信号发送”或“传输”到例如视频解码器30的另一装置。术语“用信号发送”或“传输”可大体上指代用以对经压缩视频数据进行解码的语法元素和/或其它数据的传送。此传送可实时或近实时发生。替代地，此传送可经过一段时间后发生，例如可在编码时以经编码位流将语法元素存储到计算机可读存储媒体时发生，解码装置接着可在所述语法元素存储到此媒体之后的任何时间检索所述语法元素。因此，尽管视频解码器30可被称为“接收”某些信息，但信息的接收不一定实时或近实时发生且可在存储之后的某个时间从媒体检索。

[0094] 视频编码器20和视频解码器30各自可实施为例如以下各者的多种合适电路中的任一者：一或多个微处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、离散逻辑、硬件或其任何组合。如果部分地以软件实施技术，那么装置可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储媒体中且可使用一或多个处理器以硬件执行指令从而执行本发明的技术。可将前述内容中的任一者 (包含硬件、软件、硬件与软件的组合等) 视为一或多个处理器。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可以包含在一或多个编码器或解码器中，所述编码器或解码器中的任一者可以整合为相应装置中的组合编码器/解码器 (CODEC) 的一部分。

[0095] 本发明可大体上将视频编码器20称为将某些信息“用信号发送”或“传输”到例如视频解码器30的另一装置。术语“用信号发送”或“传输”可大体上指代用以对经压缩视频数据进行解码的语法元素和/或其它数据的传送。此传送可实时或近实时发生。替代地，此传送可经过一段时间后发生，例如可在编码时以经编码位流将语法元素存储到计算机可读存储媒体时发生，解码装置接着可在所述语法元素存储到此媒体之后的任何时间检索所述语法元素。

[0096] 在一些实例中，视频编码器20和视频解码器30根据例如上文所提及的和HEVC版本1中所描述的HEVC标准等视频压缩标准操作。除基础HEVC标准之外，还存在对于产生可缩放视频译码、多视图视频译码以及HEVC的3D译码扩展的进行中的努力。另外，可提供 (例如) 如本发明中所描述的基于调色板的译码模式以用于HEVC标准的扩展。在一些实例中，本发明中针对基于调色板的译码而描述的技术可应用于经配置以根据其它视频译码标准 (例如，ITU-T-H.264/AVC标准或将来标准) 操作的编码器和解码器。因此，将基于调色板的译码模式用于HEVC编解码器中的译码单元 (CU) 或预测单元 (PU) 的译码是为了实例的目的而描述。

[0097] 在HEVC和其它视频译码标准中，视频序列通常包含一连串图片。图片也可被称作“帧”。图片可包含三个样本阵列，表示为 S_L 、 S_{Cb} 以及 S_{Cr} 。 S_L 是亮度样本的二维阵列 (即，块)。 S_{Cb} 是Cb色度样本的二维阵列。 S_{Cr} 是Cr色度样本的二维阵列。色度样本在本文中还可以被称为“色度”样本。在其它情况下，图片可为单色的且可仅包含亮度样本阵列。

[0098] 为了产生图片的经编码的表示,视频编码器20可以产生一组译码树单元(CTU)。CTU中的每一者可为亮度样本的译码树块、色度样本的两个对应译码树块以及用于对译码树块的样本进行译码的语法结构。译码树块可为样本的 $N \times N$ 块。CTU也可以被称为“树块”或“最大译码单元(LCU)”。HEVC的CTU可以广泛地类似于例如H.264/AVC等其它标准的宏块。然而,CTU未必限于特定大小,并且可包含一或多个译码单元(CU)。切片可包含光栅扫描中连续排序的整数数目的CTU。

[0099] 为了产生经译码CTU,视频编码器20可在CTU的译码树块上以递归方式执行四叉树分割,以将译码树块划分为译码块,因此命名为“译码树单元”。译码块是样本的 $N \times N$ 块。CU可为具有亮度样本阵列、Cb样本阵列和Cr样本阵列的圖片的亮度样本的译码块和色度样本的两个对应译码块,以及用于对译码块的样本进行译码的语法结构。视频编码器20可将CU的译码块分割为一或多个预测块。预测块可以是应用相同预测的样本的矩形(即,正方形或非正方形)块。CU的预测单元(PU)可以是图片的亮度样本的预测块,图片的色度样本的两个对应预测块,以及用以对预测块样本进行预测的语法结构。视频编码器20可以产生用于CU的每个PU的亮度预测块、Cb预测块以及Cr预测块的预测性亮度块、Cb块以及Cr块。

[0100] 视频编码器20可使用帧内预测或帧间预测来产生PU的预测性块。如果视频编码器20使用帧内预测产生PU的预测性块,那么视频编码器20可以基于与PU相关联的圖片的经解码的样本来产生PU的预测性块。

[0101] 如果视频编码器20使用帧间预测产生PU的预测性块,那么视频编码器20可基于除与PU相关联的圖片以外的一或多个圖片的经解码样本产生PU的预测性块。视频编码器20可使用单向预测或双向预测来产生PU的预测性块。当视频编码器20使用单向预测以产生PU的预测性块时,PU可以具有单一MV。当视频编码器20使用双向预测来产生PU的预测性块时,PU可具有两个MV。

[0102] 在视频编码器20产生CU的一或多个PU的预测性亮度、Cb以及Cr块之后,视频编码器20可产生CU的亮度残余块。CU的亮度残余块中的每一样本指示CU的预测性亮度块中的一者中的亮度样本与CU的原始亮度译码块中对应的样本之间的差。另外,视频编码器20可以产生CU的Cb残余块。CU的Cb残余块中的每一样本可以指示CU的预测性Cb块中的一者中的Cb样本与CU的原始Cb译码块中对应的样本之间的差。视频编码器20还可产生CU的Cr残余块。CU的Cr残余块中的每个样本可以指示CU的预测性Cr块中的一者中的Cr样本与CU的原始Cr译码块中对应的样本之间的差。

[0103] 此外,视频编码器20可以使用四叉树分割以将CU的亮度残余块、Cb残余块以及Cr残余块分解成一或多个亮度变换块、Cb变换块以及Cr变换块。变换块可为应用相同变换的样本的矩形块。CU的变换单元(TU)可为亮度样本的变换块、色度样本的两个对应的变换块,以及用以对变换块样本进行变换的语法结构。因此,CU的每个TU可以与亮度变换块、Cb变换块以及Cr变换块相关联。与TU相关联的亮度变换块可为CU的亮度残余块的子块。Cb变换块可为CU的Cb残余块的子块。Cr变换块可以是CU的Cr残余块的子块。

[0104] 视频编码器20可将一或多个变换应用到TU的亮度变换块以产生TU的亮度系数块。系数块可为变换系数的二维阵列。变换系数可为标量。视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的Cb变换块以产生TU的Cb系数块。视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的Cr变换块以产生TU的Cr系数块。

[0105] 在产生系数块(例如,亮度系数块、Cb系数块或Cr系数块)之后,视频编码器20可以量化系数块。量化大体上是指对变换系数进行量化以可能减少用以表示变换系数的数据的量从而提供进一步压缩的过程。在视频编码器20量化系数块之后,视频编码器20可对指示经量化变换系数的语法元素进行熵编码。举例来说,视频编码器20可对指示经量化变换系数的语法元素执行上下文自适应二进制算术译码(CABAC)。视频编码器20可在位流中输出经熵编码语法元素。

[0106] 视频编码器20可输出包含经熵编码的语法元素的位流。位流可包含形成经译码图片和相关联数据的表示的位序列。位流可包括一连串网络抽象层(NAL)单元。所述NAL单元中的每一者包含NAL单元标头且封装原始字节序列有效负载(RBSP)。NAL单元标头可包含指示NAL单元类型码的语法元素。由NAL单元的NAL单元标头指定的所述NAL单元类型码指示NAL单元的类型。RBSP可为含有封装在NAL单元内的整数数目个字节的语法结构。在一些情况下,RBSP包含零个位。

[0107] 不同类型的NAL单元可封装不同类型的RBSP。举例来说,第一类型的NAL单元可封装用于图片参数集(PPS)的RBSP;第二类型的NAL单元可封装用于经译码切片的RBSP;第三类型的NAL单元可封装用于SEI的RBSP;等等。封装视频译码数据的RBSP(与参数集和SEI消息的RBSP相对)的NAL单元可被称为视频译码层(VCL)NAL单元。

[0108] 视频解码器30可以接收由视频编码器20产生的位流。另外,视频解码器30可以剖析位流以对来自位流的语法元素进行解码。视频解码器30可至少部分地基于从位流解码的语法元素重构视频数据的图片。用于重构视频数据的过程通常可与由视频编码器20执行的过程互逆。

[0109] 举例来说,视频解码器30可以使用PU的MV以为当前CU的PU确定预测性样本块。另外,视频解码器30可以反量化与当前CU的TU相关联的变换系数块。视频解码器30可对变换系数块执行反变换以重构与当前CU的TU相关联的变换块。通过将用于当前CU的PU的预测性样本块的样本添加到当前CU的TU的变换块的对应样本,视频解码器30可重构当前CU的译码块。通过重构用于图片的每一CU的译码块,视频解码器30可重构图片。

[0110] 在一些实例中,视频编码器20和视频解码器30可经配置以执行基于调色板的译码。举例来说,在基于调色板的译码中,并非执行上文所描述的帧内预测性或帧间预测性译码技术,视频编码器20和视频解码器30可将所谓的调色板译码为用于表示特定区域(例如,给定块)的视频数据的色彩的表。每一像素可与调色板中表示像素的色彩的条目相关联。举例来说,视频编码器20和视频解码器30可对使像素值与调色板中的适当值相关的索引进行译码。

[0111] 在以上实例中,视频编码器20可通过确定块的调色板、在调色板中定位表示每一像素的值的条目以及以使像素值与调色板相关的用于像素的索引值对调色板进行编码来对视频数据块进行编码。视频解码器30可从经编码位流获得块的调色板以及所述块的像素的索引值。视频解码器30可使像素的索引值与调色板的条目相关以重构块的像素值。

[0112] 在一些实例中,视频编码器20可对指示给定扫描次序中具有相同像素值的连续像素的数目的一或多个语法元素进行编码。相同值的索引值的字符串在本文中可被称作“延行”。在用于说明目的的实例中,如果给定扫描次序中的两个连续像素具有不同值,那么延行等于零。如果给定扫描次序的两个连续像素具有相同值但所述扫描次序中的第三像素具

有不同值,那么延行等于一。视频解码器30可从经编码位流获得指示延行的语法元素且使用所述数据确定具有同一索引值的连续像素位置的数目。

[0113] 在一些实例中,视频编码器20和视频解码器30可针对映射的一或多个条目执行线复制。举例来说,视频编码器20可指示映射中的特定条目的像素值等于特定条目上方的线中的条目的像素值。视频编码器20还可指示扫描次序中等于特定条目上方的线中的条目的索引的数目,作为延行。在此实例中,视频编码器20和或视频解码器30可从指定相邻线且从当前正译码的映射的线的指定数目的条目复制索引值。

[0114] 根据本发明的各方面,视频编码器20和视频解码器30可执行用于本发明中所描述的调色板译码的技术(包含用于使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式译码具有单一色彩值的视频数据块的技术)的任何组合。相较于所述调色板译码模式的正常模式,所揭示技术使得能够使用减小的位数译码具有单一色彩值的块。特定来说,在一些实例中,视频编码器20和视频解码器30可经配置以执行参照图5到6更详细地描述的本发明的技术。

[0115] 图2是说明可以实施本发明的技术的实例视频编码器20的框图。出于解释的目的而提供图2,且不应将其视为对如本发明中所广泛例示和描述的技术的限制。出于解释的目的,本发明描述在HEVC译码的上下文中的视频编码器20。然而,本发明的技术可以适用于其它译码标准或方法。

[0116] 视频编码器20表示可经配置以执行根据本发明中描述的各种实例的用于基于调色板的视频译码的技术的装置的实例。举例来说,视频编码器20可经配置以使用基于调色板的译码或非基于调色板的译码选择性地对例如HEVC译码中的CU或PU等各种视频数据块进行译码。非基于调色板的译码模式可指代各种帧间预测性时间译码模式或帧内预测性空间译码模式,例如HEVC版本1指定的各种译码模式。在一个实例中,视频编码器20可经配置以产生具有指示像素值的条目的调色板,选择调色板中表示视频数据块的至少一些位置的像素值的像素值,且用信号发送使视频数据块的位置中的至少一些与调色板中分别对应于所选像素值的条目相关联的信息。经用信号发送的信息可由视频解码器30使用以对视频数据进行解码。

[0117] 在图2的实例中,视频编码器20包含视频数据存储器98、预测处理单元100、残余产生单元102、变换处理单元104、量化单元106、反量化单元108、反变换处理单元110、重构单元112、滤波器单元114、经解码的图片缓冲器116以及熵编码单元118。视频编码器20最初可将视频数据存储在视频数据存储器(未展示)中。预测处理单元100包含帧间预测处理单元120和帧内预测处理单元126。帧间预测处理单元120包含运动估计单元和运动补偿单元(未展示)。视频编码器20还包含基于调色板的编码单元122,其经配置以执行本发明中描述的基于调色板的译码技术的各方面。基于调色板的编码单元122可执行基于调色板的译码且产生语法元素以用信号发送基于调色板的译码模式和/或调色板预测符。在其它实例中,视频编码器20可包括更多、更少或不同功能组件。

[0118] 视频数据存储器98可存储待通过视频编码器20的组件进行编码的视频数据。存储在视频数据存储器98中的视频数据可例如从视频源18获得。经解码图片缓冲器116可为参考图片存储器,其存储参考视频数据以供在视频编码器20(例如)在帧内或帧间译码模式下对视频数据进行编码时使用。视频数据存储器98和经解码图片缓冲器116可由多种存储器装置中的任一者形成,例如动态随机存取存储器(DRAM),包含同步DRAM(SDRAM)、磁阻式RAM

(MRAM)、电阻式RAM (RRAM) 或其它类型的存储器装置。视频数据存储器98和经解码图片缓冲器116可由相同存储器装置或单独的存储器装置提供。在各种实例中,视频数据存储器98可与视频编码器20的其它组件一起在芯片上,或相对于那些组件在芯片外。

[0119] 视频编码器20可以接收视频数据。视频编码器20可对视频数据的图片的切片中的每一CTU进行编码。CTU中的每一者可以与图片的大小相等的亮度译码树块 (CTB) 以及对应的CTB相关联。作为对CTU进行编码的一部分,预测处理单元100可以执行二叉树分割以将CTU的CTB划分为逐渐更小的块。这些更小的块可以是CU的译码块。举例来说,预测处理单元100可将与CTU相关联的CTB分割成四个大小相等的子块,将子块中的一或多个者分割成四个大小相等的子子块等。

[0120] 视频编码器20可对CTU的CU进行编码以产生CU的经编码表示 (即,经译码的CU)。作为对CU进行编码的部分,预测处理单元100可在CU的一或多个PU当中分割与CU相关联的译码块。因此,每一PU可与亮度预测块和对应的色度预测块相关联。视频编码器20和视频解码器30可支持具有各种大小的PU。如上文所指示,CU的大小可指CU的亮度译码块的大小并且PU的大小可指PU的亮度预测块的大小。假设特定CU的大小为 $2N \times 2N$,视频编码器20及视频解码器30可支持用于帧内预测的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小,和用于帧间预测的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或类似大小的对称PU大小。视频编码器20和视频解码器30还可以支持用于帧间预测的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 以及 $nR \times 2N$ 的PU大小的非对称分割。

[0121] 帧间预测处理单元120可通过对CU的每一PU执行帧间预测来产生用于PU的预测性数据。用于PU的预测性数据可包含PU的预测性样本块以及用于PU的运动信息。帧间预测处理单元120可取决于PU是在I切片、P切片还是B切片中而对CU的PU执行不同操作。在I切片中,所有PU都是经帧内预测。因此,如果PU是在I切片中,那么帧间预测单元120并不对PU执行帧间预测。因此,对于在I模式下编码的块,使用来自同一帧内的经先前编码的相邻块的空间预测而形成经预测块。

[0122] 如果PU在P切片中,那么帧间预测处理单元120的运动估计单元可在参考图片列表 (例如,“RefPicList0”) 中的参考图片中搜寻用于PU的参考区。用于PU的参考区可以是在参考图片内含有最紧密地对应于PU的样本块的样本块的区。运动估计单元可以产生指示含有用于PU的参考区的参考图片的RefPicList0中的位置的参考索引。另外,运动估计单元可产生指示PU的译码块与相关联于参考区的参考位置之间的空间移位的MV。举例来说,MV可为用以提供从当前经解码的图片中的坐标到参考图片中的坐标的偏移的二维向量。运动估计单元可将参考索引和MV输出为PU的运动信息。帧间预测处理单元120的运动补偿单元可基于在由PU的运动向量指示的参考位置处的实际或经内插样本而产生PU的预测性样本块。

[0123] 如果PU在B切片中,那么运动估计单元可对PU执行单向预测或双向预测。为了对PU执行单向预测,运动估计单元可在RefPicList0或第二参考图片列表 (“RefPicList1”) 的参考图片中搜寻用于PU的参考区。运动估计单元可将指示含有参考区的参考图片的RefPicList0或RefPicList1中的位置的参考索引、指示PU的样本块与与参考区相关联的参考位置之间的空间移位的MV以及指示参考图片是在RefPicList0中还是RefPicList1中的一或多个预测方向指示符输出为PU的运动信息。帧间预测处理单元120的运动补偿单元可至少部分地基于由PU的所述运动向量指示的参考区处的实际或经内插样本而产生PU的预测性样本块。

[0124] 为了对PU执行双向帧间预测,运动估计单元可在RefPicList0中的参考图片中搜寻用于PU的参考区,并且还可在RefPicList1中的参考图片中搜寻用于PU的另一参考区。运动估计单元可产生指示含有参考区的参考图片在RefPicList0以及RefPicList1中的位置的参考图片索引。另外,运动估计单元可产生指示与参考区相关联的参考位置与PU的样本块之间的空间移位的MV。PU的运动信息可包含PU的参考索引和MV。运动补偿单元可至少部分地基于在由PU的运动向量指示的参考区处的实际或经内插样本而产生PU的预测性样本块。

[0125] 帧内预测处理单元126可通过对PU执行帧内预测来产生PU的预测性数据。用于PU的预测性数据可包含PU的预测性样本块以及各种语法元素。帧内预测处理单元126可对I切片、P切片以及B切片中的PU执行帧内预测。

[0126] 为了对PU执行帧内预测,帧内预测处理单元126可使用多个帧内预测模式来产生PU的多组预测性数据。为了使用帧内预测模式以产生用于PU的一组预测性数据,帧内预测处理单元126可以在与帧内预测模式相关联的方向上将样本从相邻PU的样本块延伸跨越PU的样本块。假设对于PU、CU和CTU采用从左到右、从上到下的编码次序,相邻PU可在所述PU的上方、右上方、左上方或左侧。帧内预测处理单元126可使用各种数目的帧内预测模式,例如,33个定向帧内预测模式。在一些实例中,帧内预测模式的数目可取决于与PU相关联的区的大小。

[0127] 预测处理单元100可从PU的由帧间预测处理单元120产生的预测性数据或PU的由帧内预测处理单元126产生的预测性数据当中选择CU的PU的预测性数据。在一些实例中,预测处理单元100基于预测性数据集合的速率/失真量度选择CU的PU的预测性数据。所选预测性数据的预测性样本块在本文中可被称作所选预测性样本块。

[0128] 残余产生单元102可基于CU的亮度、Cb以及Cr译码块以及CU的PU的所选预测性亮度、Cb以及Cr块产生CU的亮度、Cb以及Cr残余块。举例来说,残余产生单元102可产生CU的残余块使得残余块中的每一样本具有等于CU的译码块中的样本与CU的PU的对应所选预测性样本块中的对应样本之间的差的值。

[0129] 变换处理单元104可执行二叉树分割以将与CU相关联的残余块分割成与CU的TU相关联的变换块。因此,TU可以与亮度变换块以及两个色度变换块相关联。CU的TU的亮度变换块以及色度变换块的大小和位置可或可不基于CU的PU的预测块的大小和位置。被称为“残余二叉树”(RQT)的二叉树结构可包含与区中的每一者相关联的节点。CU的TU可以对应于RQT的叶节点。

[0130] 变换处理单元104可以通过将一或多个变换应用到TU的变换块而产生CU的每一TU的变换系数块。变换处理单元104可将各种变换应用于与TU相关联的变换块。举例来说,变换处理单元104可以将离散余弦变换(DCT)、定向变换或概念上类似的变换应用于变换块。在一些实例中,变换处理单元104并不将变换应用于变换块。在此类实例中,变换块可被视作变换系数块。

[0131] 量化单元106可量化系数块中的变换系数。量化过程可减少与变换系数中的一些或全部相关联的位深度。举例来说,n位变换系数可在量化期间舍入到m位变换系数,其中n大于m。量化单元106可基于与CU相关联的量化参数(QP)值量化与CU的TU相关联的系数块。视频编码器20可通过调整与CU相关联的QP值来调整应用于与CU相关联的系数块的量化程

度。量化可能使得信息丢失,因此经量化的变换系数可具有比原始变换系数更低的精度。

[0132] 反量化单元108和反变换处理单元110可分别将反量化和反变换应用于系数块,以由所述系数块重构残余块。重构单元112可以将经重构的残余块添加到来自预测处理单元100产生的一或多个预测性样本块的对应样本,从而产生与TU相关联的经重构变换块。通过以此方式重构CU的每一TU的变换块,视频编码器20可重构CU的译码块。

[0133] 滤波器单元114可执行一或多个解块操作来减少与CU相关联的译码块中的成块假影。在滤波器单元114对经重构译码块执行一或多个解块操作之后,经解码图片缓冲器116可存储经重构译码块。帧间预测处理单元120可使用含有经重构译码块的参考图片来对其它图片的PU执行帧间预测。另外,帧内预测处理单元126可使用经解码图片缓冲器116中的经重构译码块以对处于与CU相同的图片中的其它PU执行帧内预测。

[0134] 熵编码单元118可以从视频编码器20的其它功能组件接收数据。举例来说,熵编码单元118可以从量化单元106接收系数块,并且可以从预测处理单元100接收语法元素。熵编码单元118可以对数据执行一或多个熵编码操作以产生经熵编码的数据。举例来说,熵编码单元118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、可变到可变(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、概率区间分割熵(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。视频编码器20可以输出包含由熵编码单元118产生的经熵编码的数据的位流。举例来说,位流可包含表示用于CU的RQT的数据。

[0135] 根据本发明的各种实例,视频编码器20可经配置以执行基于调色板的译码。相对于HEVC框架,作为实例,基于调色板的译码技术可经配置以用作译码单元(CU)模式。在其它实例中,基于调色板的译码技术可经配置以用作HEVC的框架中的PU模式。因此,在CU模式的上下文中,本文中所描述的所有所揭示的过程(贯穿本发明)可另外或替代地应用于PU。然而,这些基于HEVC的实例不应被视为对本文中所描述的基于调色板的译码技术的限定或限制,因为此些技术可应用以独立地工作或作为其它现有或尚待开发的系统/标准的一部分而应用。在这些状况下,用于调色板译码的单元可为正方形块、矩形块或甚至非矩形形状的区域。

[0136] 举例来说,当例如为CU或PU选择基于调色板的编码模式时,基于调色板的编码单元122可执行基于调色板的编码。举例来说,基于调色板的编码单元122可经配置以产生具有指示像素值的条目的调色板;选择调色板中的像素值来表示视频数据块中的至少一些像素位置的像素值;以及用信号发送使视频数据块中的像素位置中的至少一些与调色板中的分别对应于调色板中的所选像素值的条目相关联的信息。尽管将各种功能描述为由基于调色板的编码单元122执行,但此些功能中的一些或全部可由其它处理单元或不同处理单元的组合执行。

[0137] 根据本发明的技术,视频编码器20可经配置以使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式而对具有单一色彩值的视频数据块进行编码。根据本发明中描述的技术,在块内的所有像素均具有单一色彩值使得使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,视频编码器20的基于调色板的编码单元122产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的块的调色板。基于调色板的编码单元122接着相对于调色板使用单一色彩模式对所述块进行编码,且在经编码位流中用信号发送指示使用单一色彩模式对所述块

进行编码的语法元素。在一些实例中,基于调色板的编码单元122还可在经编码位流中用信号发送单一色彩值以作为非经预测调色板条目或作为来自调色板预测符的经预测条目。

[0138] 以此方式,相较于调色板译码模式的正常模式,可在减小的位数的情况下使用调色板译码模式的单一色彩模式编码具有单一色彩值的块。举例来说,视频编码器20可使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码而不必对用于产生调色板的二进制调色板预测向量、包含于调色板中的数个非经预测调色板条目和其对应值、指示具有未包含在调色板中的色彩的逸出像素是否存在于所述块中的旗标或对应于指示所述块内的像素的色彩值的调色板条目的任何索引值进行编码。参照图5更详细地描述用于使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式来编码具有单一色彩值的视频数据块的技术。

[0139] 图3是说明经配置以实施本发明的技术的实例视频解码器30的框图。图3是出于解释的目的而提供,并且并不对如本发明中所广泛例示和描述的技术进行限制。出于解释的目的,本发明描述在HEVC译码的上下文中的视频解码器30。然而,本发明的技术可以适用于其它译码标准或方法。

[0140] 视频解码器30表示可经配置以根据本发明中所描述的各种实例执行用于基于调色板的视频译码的技术且基于如在经编码位流中经用信号发送的与调色板预测符相关联的信息而产生调色板的装置的实例。视频解码器30可经配置以使用基于调色板的译码或非基于调色板的译码选择性地对例如HEVC译码中的CU或PU等各种视频数据块进行解码。非基于调色板的译码模式可指代各种帧间预测性时间译码模式或帧内预测性空间译码模式,例如HEVC版本1所指定的各种译码模式。在一个实例中,视频解码器30可经配置以产生具有指示像素值的条目的调色板;接收使视频数据块的至少一些位置与调色板中的条目关联的信息;基于所述信息选择调色板中的像素值;以及基于所选像素值来重构块的像素值。

[0141] 在图3的实例中,视频解码器包含视频数据存储器148、熵解码单元150、预测处理单元152、反量化单元154、反变换处理单元156、重构单元158、滤波器单元160以及经解码的图片缓冲器162。预测处理单元152包含运动补偿单元164和帧内预测处理单元166。视频解码器30还包含基于调色板的解码单元165,其经配置以执行本发明中描述的基于调色板的译码技术(包含用于解码与调色板预测符相关联的信息的技术)的各个方面。在其它实例中,视频解码器30可包含更多、更少或不同的功能组件。

[0142] 视频数据存储器148可以存储将通过视频解码器30的组件进行解码的视频数据,例如经编码视频位流。存储在视频数据存储器148中的视频数据可以例如经由视频数据的有线或无线网络通信从计算机可读媒体16(例如,从相机等本地视频源)获得或通过访问物理数据存储媒体来获得。视频数据存储器148可形成存储来自经编码视频位流的经编码视频数据的经译码图片缓冲器(CPB)。经解码图片缓冲器162可为参考图片存储器,其存储用于在由视频解码器30(例如)以帧内或帧间译码模式对视频数据进行解码时使用的参考视频数据。视频数据存储器148和经解码图片缓冲器162可由多种存储器装置中的任一者形成,例如动态随机存取存储器(DRAM),包含同步DRAM(SDRAM)、磁阻式RAM(MRAM)、电阻式RAM(RRAM)或其它类型的存储器装置。视频数据存储器148和经解码图片缓冲器162可由相同的存储器装置或单独的存储器装置提供。在各种实例中,视频数据存储器148可与视频解码器30的其它组件一起在芯片上,或相对于那些组件在芯片外。

[0143] 视频数据存储器148(即,CPB)可接收并存储位流的经编码视频数据(例如,NAL单

元)。熵解码单元150可从视频数据存储单元148接收经编码视频数据(例如,NAL单元),且剖析NAL单元以对语法元素进行解码。熵解码单元150可对NAL单元中的经熵编码语法元素进行熵解码。预测处理单元152、反量化单元154、反变换处理单元156、重构单元158以及滤波器单元160可以基于从位流提取的语法元素来产生经解码的视频数据。

[0144] 位流的NAL单元可包含经译码切片NAL单元。作为对位流进行解码的部分,熵解码单元150可从经译码切片NAL单元提取语法元素且对所述语法元素进行熵解码。经译码切片中的每一者可包含切片标头以及切片数据。切片标头可含有关于切片的语法元素。切片标头中的语法元素可包含识别与含有切片的图片相关联的PPS的语法元素。

[0145] 除了对来自位流的语法元素进行解码之外,视频解码器30可对未分割CU执行重构操作。为对未经分割CU执行重构操作,视频解码器30可对CU的每一TU执行重构操作。通过对CU的每一TU执行重构操作,视频解码器30可重构CU的残余块。

[0146] 作为对CU的TU执行重构操作的一部分,反量化单元154可反量化(即,解量化)与TU相关联的系数块。反量化单元154可使用与TU的CU相关联的QP值来确定量化的程度,且同样地确定反量化单元154将应用的反量化的程度。即,可通过调整在量化变换系数时使用的QP值来控制压缩比,即,用于表示原始序列和压缩序列的位数的比率。压缩比还可取决于所采用的熵译码的方法。

[0147] 在反量化单元154反量化系数块之后,反变换处理单元156可将一或多个反变换应用于系数块以便产生与TU相关联的残余块。举例来说,反变换处理单元156可以将反DCT、反整数变换、反卡胡南-列夫(Karhunen-Loeve)变换(KLT)、反旋转变换、反定向变换或另一反变换应用于系数块。

[0148] 如果使用帧内预测对PU进行编码,那么帧内预测处理单元166可执行帧内预测以产生PU的预测性块。帧内预测处理单元166可使用帧内预测模式,以基于空间上相邻的PU的预测块产生PU的预测性亮度块、Cb块以及Cr块。帧内预测处理单元166可基于从位流解码的一或多个语法元素确定用于PU的帧内预测模式。

[0149] 预测处理单元152可基于从位流提取的语法元素来建构第一参考图片列表(RefPicList0)和第二参考图片列表(RefPicList1)。此外,如果使用帧间预测对PU进行编码,那么熵解码单元150可以提取PU的运动信息。运动补偿单元164可基于PU的运动信息来确定用于PU的一或多个参考区。运动补偿单元164可以基于在PU的一或多个参考块处的样本块产生PU的预测性亮度块、Cb块以及Cr块。

[0150] 重构单元158可以在适当时使用与CU的TU相关联的亮度变换块、Cb变换块和Cr变换块以及CU的PU的预测性亮度块、Cb块和Cr块(即,帧内预测数据或帧间预测数据)来重构CU的亮度译码块、Cb译码块以及Cr译码块。举例来说,重构单元158可将亮度、Cb以及Cr变换块的样本添加到预测性亮度、Cb以及Cr块的对应样本以重构CU的亮度、Cb以及Cr译码块。

[0151] 滤波器单元160可执行解块操作以减少与CU的亮度、Cb和Cr译码块相关联的成块假影。视频解码器30可将CU的亮度、Cb和Cr译码块存储在经解码的图片缓冲器162中。经解码的图片缓冲器162可提供参考图片以供后续运动补偿、帧内预测以及在显示装置(例如,图1的显示装置32)上的呈现。举例来说,视频解码器30可基于经解码图片缓冲器162中的亮度、Cb和Cr块对其它CU的PU执行帧内预测或帧间预测操作。以此方式,视频解码器30可以从位流提取大量亮度系数块的变换系数层级;反量化变换系数层级;将变换应用于变换系数

层级以产生变换块;至少部分基于变换块产生译码块;以及输出译码块以供显示。

[0152] 根据本发明的各种实例,视频解码器30可经配置以执行基于调色板的译码。当基于调色板的解码模式经选择(例如)用于CU或PU时,基于调色板的解码单元165(例如)可执行基于调色板的解码。举例来说,基于调色板的解码单元165可经配置以产生具有指示像素值的条目的调色板;接收使视频数据块的至少一些位置与调色板中的条目相关联的信息;基于所述信息选择调色板中的像素值;以及基于所选像素值重构块的像素值。并且,基于调色板的解码单元165可经配置以对来自与调色板预测符相关联的经编码视频数据位流的信息进行解码,且使用此类信息以预测在对视频数据进行解码时使用的调色板。尽管将各种功能描述为由基于调色板的解码单元165执行,但此些功能中的一些或全部可由其它处理单元或不同处理单元的组合来执行。

[0153] 根据本发明的技术,视频解码器30可经配置以使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式而对具有单一色彩值的视频数据块进行解码。根据所揭示技术,在接收指示使用调色板译码模式的单一色彩模式解码块的经编码位流中的语法元素之后,基于调色板的解码单元165产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的所述块的调色板,且相对于调色板对所述块进行解码使得所述块内的所有像素具有调色板中所指示的单一色彩值。

[0154] 在一些实例中,基于调色板的解码单元165可基于将经编码位流中的单一色彩值接收为非经预测调色板条目且使用所述非经预测调色板条目作为调色板中的单一调色板条目而产生块的调色板。在其它实例中,基于调色板的解码单元165可基于选择调色板预测符中指示单一色彩值的条目为调色板中的单一调色板条目而产生所述块的调色板。一般来说,调色板预测符可包含来自先前经解码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目。

[0155] 以此方式,相较于调色板译码模式的正常模式,可在减小的位数的情况下使用调色板译码模式的单一色彩模式解码具有单一色彩值的块。举例来说,视频解码器30可使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行解码而不必对用于产生调色板的二进制调色板预测向量、包含于调色板中的数个非经预测调色板条目和其对应值、指示具有未包含在调色板中的色彩的逸出像素是否存在于所述块中的旗标或对应于指示所述块内的像素的色彩值的调色板条目的任何索引值进行解码。参照图6更详细地描述用于使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式来解码具有单一色彩值的视频数据块的技术。

[0156] 图4是说明根据本发明中描述的技术确定基于调色板的视频译码的调色板条目的实例的概念图。图4的实例包含具有相对于第一调色板184以调色板译码模式译码的第一译码单元(CU) 180和相对于第二调色板192以调色板译码模式译码的第二CU 188的图片178。如下文更详细描述且根据本发明的技术,第二调色板192基于第一调色板184。图片178还包含以帧内预测译码模式译码的块196和以帧间预测译码模式译码的块200。

[0157] 出于解释的目的,在视频编码器20(图1和图2)和视频解码器30(图1和图3)的上下文中且相对于HEVC视频译码标准描述图4的技术。然而,应理解,不以此方式限制本发明的技术,且可由其它视频译码处理器和/或装置在其它视频译码过程和/或标准中应用。

[0158] 一般来说,调色板是指对于当前经译码的CU(即,图4的实例中的CU 188)来说为主要和/或代表性的数个像素值。将第一调色板184和第二调色板192展示为包含多个调色板。在一些实例中,根据本发明的各方面,视频译码器(例如,视频编码器20或视频解码器30)可针对CU的每一色彩分量单独地对调色板进行译码。举例来说,视频编码器20可对CU的亮度

(Y)分量的调色板、CU的第一色度(U)分量的另一调色板以及CU的第二色度(V)分量的又一调色板进行编码。在此实例中,Y调色板的条目可表示CU的像素的Y值,U调色板的条目可表示CU的像素的U值,且V调色板的条目可表示CU的像素的V值。

[0159] 在其它实例中,视频编码器20可针对CU的所有色彩分量对单个调色板进行编码。在此实例中,视频编码器20可对具有为包含 Y_i 、 U_i 和 V_i 的三重值的第i条目的调色板进行编码。在此状况下,调色板包含像素的分量中的每一者的值。因此,第一调色板184和第二调色板192作为具有多个个别调色板的一组调色板的表示仅为一个实例且并不意图为限制性的。

[0160] 在图4的实例中,第一调色板184包含三个条目202到206,其分别具有条目索引值1、条目索引值2和条目索引值3。条目202到206使调色板索引分别与包含像素值A、像素值B和像素值C的像素值相关。如本文中所描述,并非对第一CU 180的实际像素值进行译码,视频译码器(例如,视频编码器20或视频解码器30)可使用基于调色板的译码以使用调色板索引1到3对块的像素进行译码。即,对于第一CU 180的每一像素位置,视频编码器20可对像素的索引值进行编码,其中索引值与第一调色板184中的一或多者中的像素值相关联。视频解码器30可从位流获得调色板索引且使用调色板索引和第一调色板184中的一或多者重构像素值。

[0161] 在一些实例中,视频编码器20和视频解码器30可基于第一调色板184确定第二调色板192。举例来说,视频编码器20和/或视频解码器30可定位一或多个块(先前调色板来自所述一或多个块),在此实例中确定第一调色板184。用于预测目的的条目组合可被称为调色板预测符。

[0162] 在图4的实例中,第二调色板192包含三个条目208到212,其分别具有条目索引值1、条目索引值2和条目索引值3。条目208到212使调色板索引分别与包含像素值A、像素值B和像素值D的像素值相关。在此实例中,视频编码器20可对指示第一调色板184(表示调色板预测符,但是所述调色板预测符可包含数个块的条目)的哪些条目包含于第二调色板192中的一或多个语法元素进行译码。

[0163] 在图4的实例中,一或多个语法元素说明为向量216。向量216具有数个相关联的二进制数(或位),其中每一二进制数指示调色板预测符中的对应条目是否用于预测当前调色板的条目。举例来说,向量216指示第一调色板184的第一两个条目(202和204)包含于第二调色板192的第一两个条目(208和210)中(向量216中的值“1”),而第一调色板184的第三条目206并不包含于第二调色板192中(向量216中的值“0”)。在此实例中,由第二调色板192的第三条目212所指示的像素值D可在经编码位流中显式地用信号发送。在图4的实例中,向量为布尔(Boolean)向量。所述向量可被称为二进制调色板预测向量。

[0164] 在一些实例中,如上文所示,视频编码器20和视频解码器30可在执行调色板预测时确定调色板预测符(其也可被称作调色板预测符表或调色板预测符列表)。调色板预测符可包含来自先前经译码相邻块的一或多个调色板的一或多个调色板条目,其用于预测用于对当前块进行译码的调色板的一或多个条目。视频编码器20和视频解码器30可以相同方式建构调色板预测符。视频编码器20和视频解码器30可对用以指示预测符调色板的哪些条目被复制到对当前块进行译码的调色板的数据(例如,向量216)进行译码。

[0165] 因此,在一些实例中,先前经解码的CU的调色板条目存储于调色板预测符列表中。

此列表可用于预测当前CU的调色板中的调色板条目。在一些实例中,可将当前CU的经预测调色板条目移动到调色板预测符列表的起点,由于经预测调色板条目具有正用于预测随后经译码相邻CU的调色板中的调色板条目的高概率。二进制预测向量可在位流中用信号发送以指示列表中的哪些条目再用于当前调色板中。在2015年3月24日申请的美国申请案第14/667,411号中,基于二叉树的用信号发送方法和基于结束位置的用信号发送方法用于对二进制调色板预测向量进行译码,且延行长度译码用于压缩二进制调色板预测向量。在实例中,使用第0阶指数-哥伦布译码对延行长度值进行译码。在2014年5月23日申请的美国临时申请案第62/002,741号中,基于群组的用信号发送方法用于对二进制调色板预测向量进行译码。

[0166] 根据本发明的各方面,视频编码器20和视频解码器30可经配置以相对于仅包含指示单一色彩值的单一调色板条目的调色板使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式译码(例如,分别编码和解码)具有单一色彩值的当前CU。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的当前单一色彩CU的调色板。在一些实例中,由当前CU的调色板的单一调色板条目所指示的单一色彩值可在经编码位流中显式地用信号发送为非经预测调色板条目,例如类似于第二调色板192的第三条目212中的像素值D。在其它实例中,由当前CU的调色板的单一调色板条目所指示的单一色彩值可根据调色板预测符预测。下文描述预测当前CU的调色板中的单一调色板条目的若干特定实例。

[0167] 在一个实例中,可在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中指示单一色彩值的条目的索引值且视频解码器30可使用来自调色板预测符的对应条目作为当前CU的调色板中的单一调色板条目。在另一实例中,可将调色板预测符的最大大小设置成等于1使得调色板预测符仅包含指示单一色彩值的第一条目,例如表示调色板预测符的第一调色板184的第一条目202。在此状况下,视频解码器30可使用来自调色板预测符的第一且唯一的条目作为当前单一色彩CU的调色板中的单一调色板条目,而不必接收经编码位流中的第一条目的索引值。

[0168] 在另一实例中,可将调色板预测符的最大大小设置成等于M(其为大于1的整数),使得调色板预测符包含第一M个条目,例如在M=2的状况下表示调色板预测符的第一调色板184的第一条目202和第二条目204。在此状况下,可在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中指示单一色彩值的第一M个条目中的一者的索引值,且视频解码器30可使用第一M个条目中的所述对应一者作为当前单一色彩CU的调色板中的单一调色板条目。

[0169] 在另一实例中,基于至少一个条目与当前CU的相邻像素的值之间的差大于阈值而从调色板预测符修剪或去除至少一个条目,其中相邻像素的值可为相邻像素的均值、相邻像素的中位值或相邻像素中的一者的色彩值。在此状况下,可在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中指示单一色彩值的一或多个剩余条目中的一者的索引值,且视频解码器30可使用剩余条目中的所述对应一者作为当前单一色彩CU的调色板中的单一调色板条目。在先前两个实例中的任一者中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少用信号发送调色板预测符的索引值所需的位数。

[0170] 另外,不同于调色板译码模式的正常模式,可能无法将当前单一色彩CU的调色板中的经预测单一调色板条目移动到用于预测随后经译码相邻CU的调色板条目的调色板预测符的第一位置。以此方式,根据本发明的技术,调色板译码模式的单一译码模式的实施方

案尽可能简单。

[0171] 图5是说明使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式对视频数据块进行编码的视频编码器的实例操作的流程图。可通过来自图2的视频编码器20执行图5中所说明的实例操作。

[0172] 根据本发明中描述的技术,视频编码器20确定视频数据块内的所有像素是否都具有单一色彩值使得使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式而对所述块进行编码(220)。在使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,视频编码器20的基于调色板的编码单元122产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的当前块的调色板(222)。在产生当前块的调色板之后,基于调色板的编码单元122相对于调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码(224)。

[0173] 举例来说,为了使用单一色彩模式对当前块进行编码,基于调色板的编码单元122可用信号发送由调色板中的单一调色板条目所指示的单一色彩值以作为非经预测调色板条目。作为另一实例,为了使用单一色彩模式对当前块进行编码,基于调色板的编码单元122可选择用于预测调色板中指示单一色彩值的单一调色板条目的调色板预测符中的条目。如上文参照图4所描述,调色板预测符包含来自经先前编码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目,其可用于预测当前块的调色板中的单一调色板条目。下文描述预测单一调色板条目的若干特定实例。

[0174] 在一个实例中,为了使用单一色彩模式对当前块进行编码,基于调色板的编码单元122可用信号发送对应于用于预测调色板中指示单一色彩值的单一调色板条目的调色板预测符中的所选条目的索引值。

[0175] 在另一实例中,为了使用单一色彩模式对当前块进行编码,基于调色板的编码单元122可将调色板预测符的最大大小设置为等于一使得调色板预测符仅包含第一条目,所述第一条目为用于预测调色板中指示单一色彩值的单一调色板条目的所选条目。在此实例中,基于调色板的编码单元122可使用来自调色板预测符的第一且唯一的条目以预测当前块的调色板中的单一调色板条目而不必在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的第一条目的索引值。

[0176] 在额外实例中,为了使用单一色彩模式对当前块进行编码,基于调色板的编码单元122可将调色板预测符的最大大小设置为等于M使得调色板预测符包含第一M个条目,其中M为大于一的整数值。基于调色板的编码单元122可接着用信号发送对应于调色板预测符中的第一M个条目中的一者的索引值,第一M个条目中的所述一者为用于预测调色板中指示单一色彩值的单一调色板条目的所述所选条目。在此实例中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的第一M个条目中的所述一者的索引值所需的位数。

[0177] 在另一实例中,为了使用单一色彩模式对当前块进行编码,基于调色板的编码单元122可基于至少一个条目与当前块的相邻像素的值之间的差大于阈值而从调色板预测符修剪或去除至少一个条目。在一些状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一或多者中的色彩值的均值。在其它状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一或多者中的色彩值的中位值。在又其它状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方

相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的经重构像素中的一者的色彩值。基于来自调色板预测符的给定条目与当前块的相邻像素的值之间的差大于阈值,基于调色板的编码单元122可从调色板预测符修剪或去除所述给定条目。

[0178] 基于调色板的编码单元122可对调色板预测符中的条目中的每一者执行上述条目去除确定使得调色板预测符包含一或多个剩余条目。基于调色板的编码器单元122可接着用信号发送对应于调色板预测符中的剩余条目中的一者的索引值,剩余条目中的所述一者为用于预测调色板中指示单一色彩值的单一调色板条目的所述所选条目。在此实例中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的剩余条目中的所述一者的索引值所需的位数。

[0179] 另外,在相对于包含根据调色板预测符中的所述所选条目预测的单一调色板条目的所述块的调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码之后,基于调色板的编码单元122可确定并不将当前块的经预测单一调色板条目移动到用于预测随后经编码相邻块的调色板条目的调色板预测符的第一位置。此不同于调色板译码模式的正常模式,其中可将当前块的经预测调色板条目移动到调色板预测符的起点,由于经预测调色板条目具有正用于预测后续经译码相邻块的调色板中的调色板条目的高概率。以此方式,根据本发明的技术,调色板译码模式的单一译码模式的实施方案尽可能简单。

[0180] 进一步根据本发明中描述的技术,视频编码器20的基于调色板的编码单元122用信号发送指示使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码的语法元素(226)。

[0181] 在一些实例中,视频编码器20可在经编码位流中用信号发送指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前视频数据块进行编码的语法元素(例如,旗标)。在当前块内的所有像素不具有单一色彩值使得不使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行编码的状况下,视频编码器20可在经编码位流中用信号发送指示是否使用调色板译码模式的正常模式对当前块进行编码的另一语法元素(例如,旗标)。在此实例中,单一色彩模式和正常模式两者均可作为调色板译码模式的子模式。

[0182] 在其它实例中,视频编码器20可在经编码位流中用信号发送指示是否使用调色板译码模式对当前视频数据块进行编码的第一语法元素(例如,旗标),且在使用调色板译码模式对当前块进行编码的状况下,在经编码位流中用信号发送指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码的第二语法元素(例如,旗标)。

[0183] 在一些状况下,视频编码器20可在用信号发送指示不使用跳过模式对当前块进行编码的跳过旗标之后和在用信号发送预测模式旗标之前用信号发送指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行编码的语法元素,其中预测模式旗标指示在不使用调色板译码模式对所述块进行编码的状况下是使用帧间预测模式还是使用帧内预测模式对当前块进行编码。在其它状况下,视频编码器20可在用信号发送指示使用帧内预测模式对当前块进行编码的预测模式旗标之后用信号发送所述语法元素。

[0184] 图6是说明使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式对视频数据块进行解码的视频解码器的实例操作的流程图。可通过来自图3的视频解码器30执行图6中所说明的实例操作。

[0185] 视频解码器30从视频编码器(例如,视频编码器20)接收经编码位流。经编码位流包含对至少一个图片的经编码视频数据块和与视频数据相关联的一或多个语法元素的表

示。根据本发明中描述的技术,视频解码器30可接收指示是否使用单一色彩模式作为调色板译码模式的子模式来对视频数据块进行解码的语法元素(230)。

[0186] 在一些实例中,视频解码器30可接收位流中指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前视频数据块进行解码的语法元素(例如,旗标),且在不使用单一色彩模式对当前块进行解码的状况下,接收位流中指示是否使用调色板译码模式的正常模式对当前块进行解码的另一语法元素(例如,旗标)。在此实例中,单一色彩模式和正常模式两者均可作为调色板译码模式的子模式。

[0187] 在其它实例中,视频解码器30可接收位流中指示是否使用调色板译码模式对当前视频数据块进行解码的第一语法元素(例如,旗标),且在使用调色板译码模式对当前块进行解码的状况下,接收位流中指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行解码的第二语法元素(例如,旗标)。

[0188] 在一些状况下,视频解码器30可在接收指示不使用跳过模式对当前块进行解码的跳过旗标之后以及在接收预测模式旗标之前接收指示是否使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行解码的语法元素,其中预测模式旗标指示在不使用调色板译码模式对所述块进行解码的状况下是使用帧间预测模式还是使用帧内预测模式对当前块进行解码。在其它状况下,视频解码器30可在接收指示使用帧内预测模式对当前块进行解码的预测模式旗标之后接收所述语法元素。

[0189] 在使用调色板译码模式的单一色彩模式对当前块进行解码的状况下,视频解码器30的基于调色板的解码单元165产生包含指示单一色彩值的单一调色板条目的当前块的调色板(232)。在产生当前块的调色板之后,基于调色板的解码单元165相对于调色板使用调色板译码模式的单一色彩模式对所述块进行解码使得经解码块内的所有像素均具有所述块的调色板中所指示的单一色彩值(234)。

[0190] 举例来说,为了产生当前块的调色板,基于调色板的解码单元165可接收单一色彩值作为非经预测调色板条目,且使用所述非经预测调色板条目作为当前块的调色板中的单一调色板条目。作为另一实例,为了产生当前块的调色板,基于调色板的解码单元165可从指示单一色彩值的调色板预测符选择条目为当前块的调色板中的单一调色板条目。如上文参照图4所描述,调色板预测符包含来自经先前经解码块的一或多个调色板的一或多个调色板条目,其可用于预测当前块的调色板中的单一调色板条目。下文描述预测单一调色板条目的若干特定实例。

[0191] 在一个实例中,为了产生当前块的调色板,基于调色板的解码单元165可接收对应于调色板预测符中指示单一色彩值的条目的索引值,且从调色板预测符选择对应条目为所述块的调色板中的单一调色板条目。

[0192] 在另一实例中,为了产生当前块的调色板,基于调色板的解码单元165可将调色板预测符的最大大小设置为等于一使得调色板预测符仅包含第一条目,所述第一条目为指示单一色彩值的条目;且从调色板预测符选择第一条目为所述块的调色板中的单一调色板条目。在此实例中,基于调色板的解码单元165可使用来自调色板预测符的第一且唯一的条目作为当前块的调色板中的单一调色板条目而不必从经编码位流接收对应于调色板预测符中的第一条目的索引值。

[0193] 在额外实例中,为了产生当前块的调色板,基于调色板的解码单元165可将调色板

预测符的最大大小设置为等于M使得调色板预测符包含第一M个条目,其中M为大于1的整数。基于调色板的解码单元165可接着接收对应于调色板预测符中的第一M个条目中的一者的索引值,第一M个条目中的所述一者为指示单一色彩值的条目;且从调色板预测符选择第一M个条目中的所述对应一者为所述块的调色板中的单一调色板条目。在此实例中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的第一M个条目中的所述一者的索引值所需的位数。

[0194] 在另一实例中,为了产生当前块的调色板,基于调色板的解码单元165可基于至少一个条目与当前块的相邻像素的值之间的差大于阈值而从调色板预测符修剪或去除至少一个条目。在一些状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一或多者中的色彩值的均值。在其它状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的一或多者中的色彩值的中位值。在又其它状况下,当前块的相邻像素的值可为经重构像素的上方相邻线或经重构像素的左侧相邻线中的经重构像素中的一者的色彩值。基于来自调色板预测符的给定条目与当前块的相邻像素的值之间的差大于阈值,基于调色板的解码单元165可从调色板预测符修剪或去除所述给定条目。

[0195] 基于调色板的解码单元165可对调色板预测符中的条目中的每一者执行上述条目去除确定使得调色板预测符包含一或多个剩余条目。基于调色板的解码器单元165可接着接收对应于调色板预测符中的剩余条目中的一者的索引值,剩余条目中的所述一者为指示单一色彩值的条目;且从调色板预测符选择剩余条目中的所述对应一者为所述块的调色板中的单一调色板条目。在此实例中,相较于调色板译码模式的正常模式,调色板预测符的减小的大小可减少在经编码位流中用信号发送对应于调色板预测符中的剩余条目中的所述一者的索引值所需的位数。

[0196] 另外,在调色板译码模式的单一色彩模式下,在产生包含根据调色板预测符所预测的单一调色板条目的当前块的调色板之后,基于调色板的解码单元165可确定并不将当前块的经预测单一调色板条目移动到用于预测随后经解码相邻块的调色板条目的调色板预测符的第一位置。此不同于调色板译码模式的正常模式,其中可将当前块的经预测调色板条目移动到调色板预测符的起点,由于经预测调色板条目具有正用于预测随后经译码相邻块的调色板中的调色板条目的高概率。以此方式,根据本发明的技术,调色板译码模式的单一译码模式的实施方案尽可能简单。

[0197] 在本发明中,出于解释的目的,在视频编码器20(图1和图2)和视频解码器30(图1和图3)的上下文中且相对于HEVC视频译码标准描述技术。然而,应理解,不以此方式限制本发明的技术,且其可由其它视频译码处理器和/或装置在其它视频译码过程和/或标准中应用。

[0198] 如本发明中所描述,视频编码器20和/或视频解码器30可经配置以预测调色板模式或以调色板模式进行译码,且单独或以任何组合形式使用本发明中描述的各种技术对调色板预测向量进行译码。在一些实例中,用于译码调色板预测向量的此类技术可促进译码效率。尽管在CU(HEVC)的上下文中描述本发明中描述的技术,但应理解,所述技术还可应用于预测单元(PU)或在其它视频译码过程和/或标准中应用。

[0199] 应认识到,取决于实例,本文中所描述的技术中的任一者的某些动作或事件可用

不同序列来执行,可添加、合并或全部省略所述动作或事件(例如,实践所述技术未必需要所有所描述动作或事件)。此外,在某些实例中,可(例如)通过多线程处理、中断处理或多个处理器同时而非依序地执行动作或事件。另外,尽管为了清晰起见,将本发明的某些方面描述为是由单个模块或单元执行,但应理解,本发明的技术可由与视频译码器相关联的单元或模块的组合执行。

[0200] 出于说明的目的,已经相对于开发HEVC标准而描述本发明的某些方面。然而,本发明中描述的技术可有用于其它视频译码过程,包含尚未开发的其它标准或专有视频译码过程。

[0201] 上文描述的技术可由视频编码器20(图1和2)和/或视频解码器30(图1和3)执行,其两者可大体上被称作视频译码器。同样地,在适用时,视频译码可指视频编码或视频解码。

[0202] 尽管在上文描述所述技术的各个方面的特定组合,但提供这些组合仅为了说明本发明中描述的技术的实例。因此,本发明的技术不应限于这些实例组合且可涵盖本发明中描述的技术的各个方面的任何可设想的组合。

[0203] 在一或多个实例中,所描述功能可以硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果用软件实施,那么所述功能可作为一或多个指令或代码经由计算机可读媒体存储或传输,且由基于硬件的处理单元执行。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;或包含例如根据通信协议促进将计算机程序从一处传递到另一处的任何媒体的通信媒体。以此方式,计算机可读媒体一般可对应于(1)有形计算机可读存储媒体,其为非暂时性的,或(2)通信媒体,例如信号或载波。数据存储媒体可为可由一或多个计算机或一个或多个处理器存取以检索用于实施本发明中描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

[0204] 借助于实例而非限制,此类计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、快闪存储器或可以用来存储指令或数据结构的形式的期望程序代码并且可以由计算机存取的任何其它媒体。并且,任何连接被恰当地称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤缆线、双绞线、数字订户线(DSL)或例如红外线、无线电和微波等无线技术从网站、服务器或其它远程源传输指令,那么同轴电缆、光纤缆线、双绞线、DSL或例如红外线、无线电和微波等无线技术包含在媒体的定义中。然而,应理解,所述计算机可读存储媒体和数据存储媒体并不包含连接、载波、信号或其它暂时媒体,而是实际上针对于非暂时性有形存储媒体。如本文中所使用,磁盘和光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘和蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘利用激光以光学方式再现数据。以上各项的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0205] 可由例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其它等效集成或离散逻辑电路等一或多个处理器来执行指令。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一其它结构中的任一者。另外,在一些方面中,本文中所描述的功能性可以提供在经配置用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内,或者并入在组合编解码器中。而且,所述技术可完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0206] 本发明的技术可在广泛多种装置或设备中实施,包含无线通信装置、无线手机、集成电路(IC)或IC集合(例如,芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元是为了强调经配置以执行所揭示的技术的装置的功能方面,但未必需要由不同硬件单元实现。实际上,如上文所描述,各种单元可以结合合适的软件和/或固件组合在编码解码器硬件单元中,或者通过互操作硬件单元的集合来提供,所述硬件单元包含如上文所描述的一或多个处理器。

[0207] 描述了各种实例。这些和其它实例在所附权利要求书的范围内。

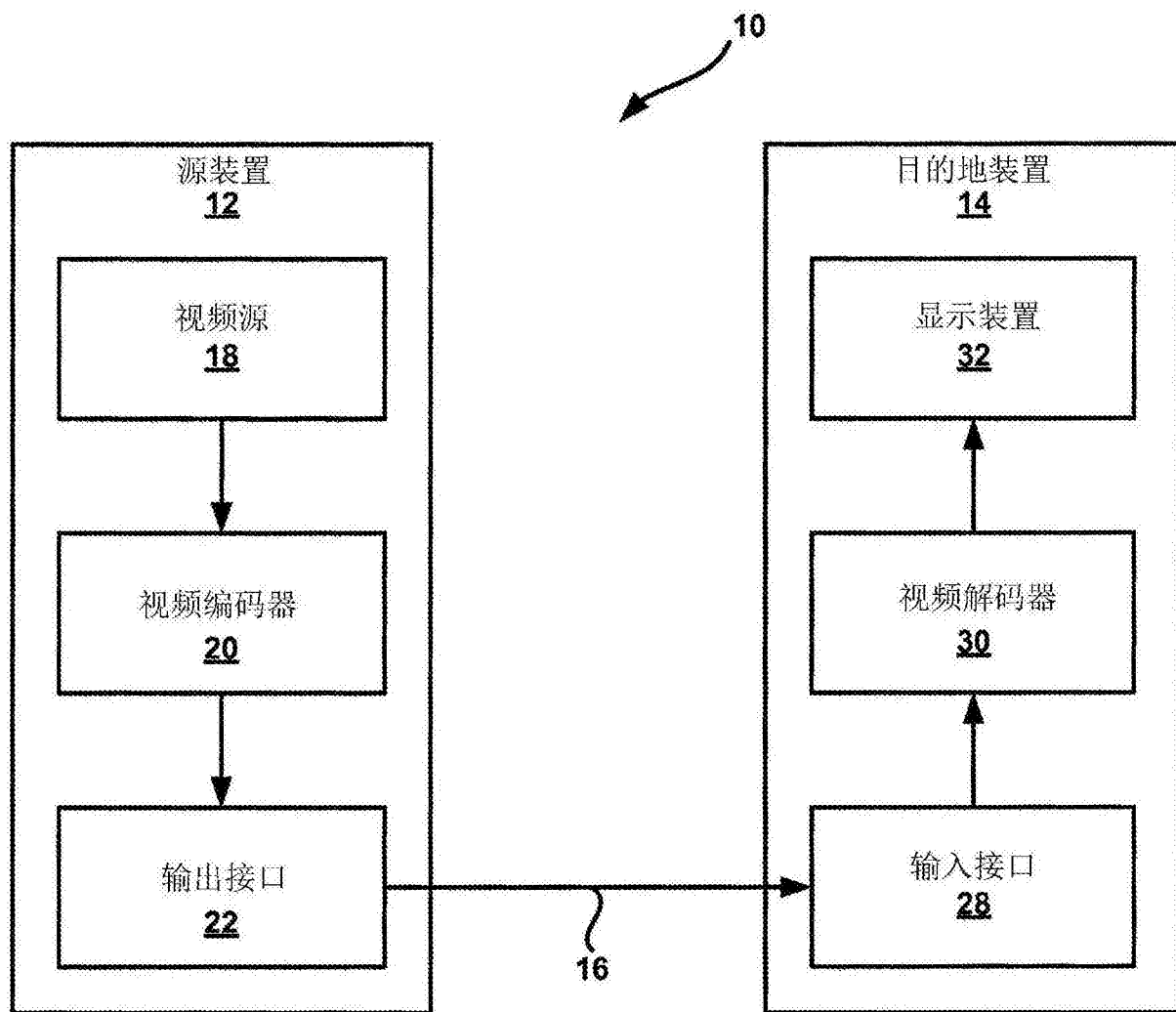


图1

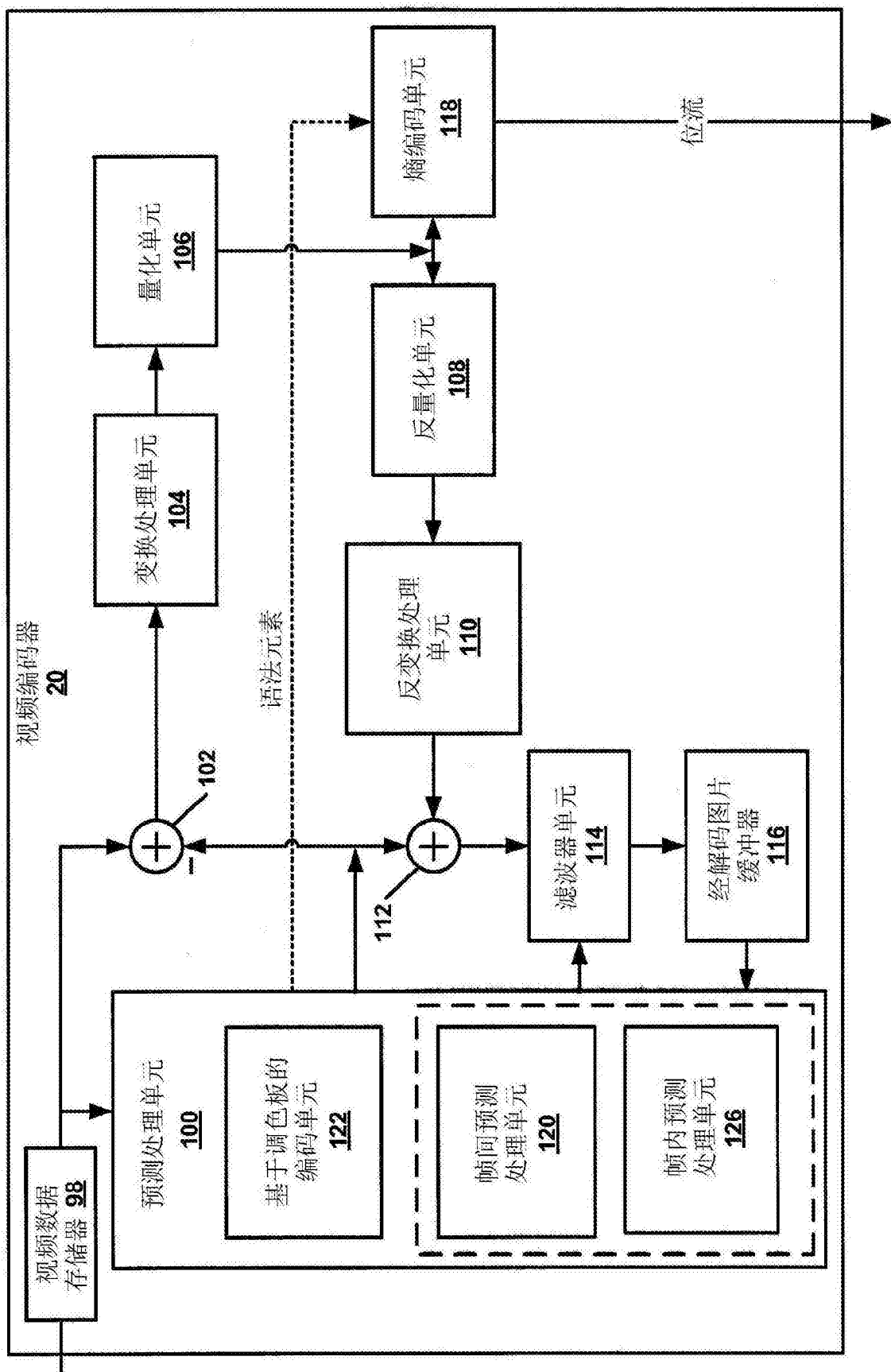


图2

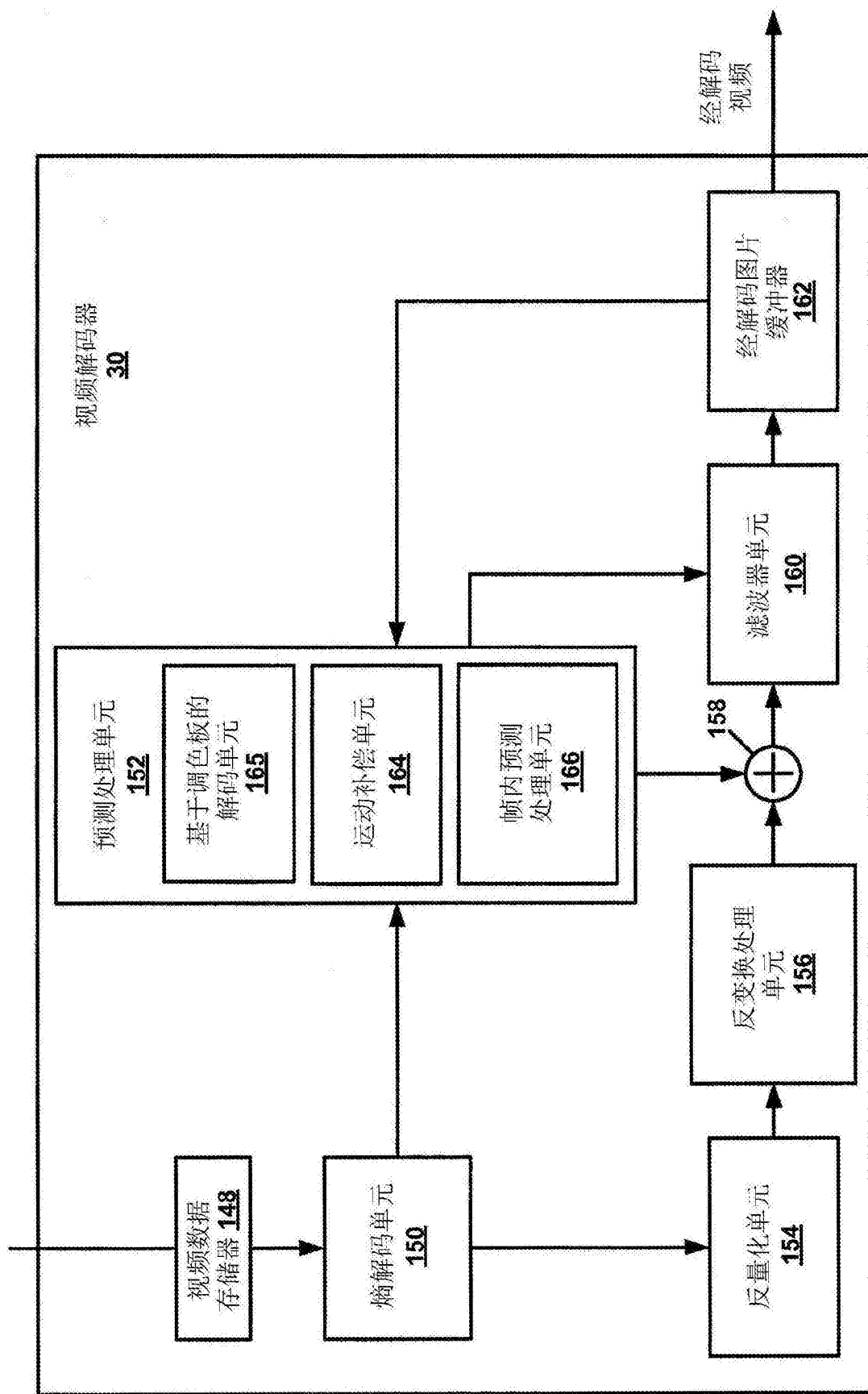


图3

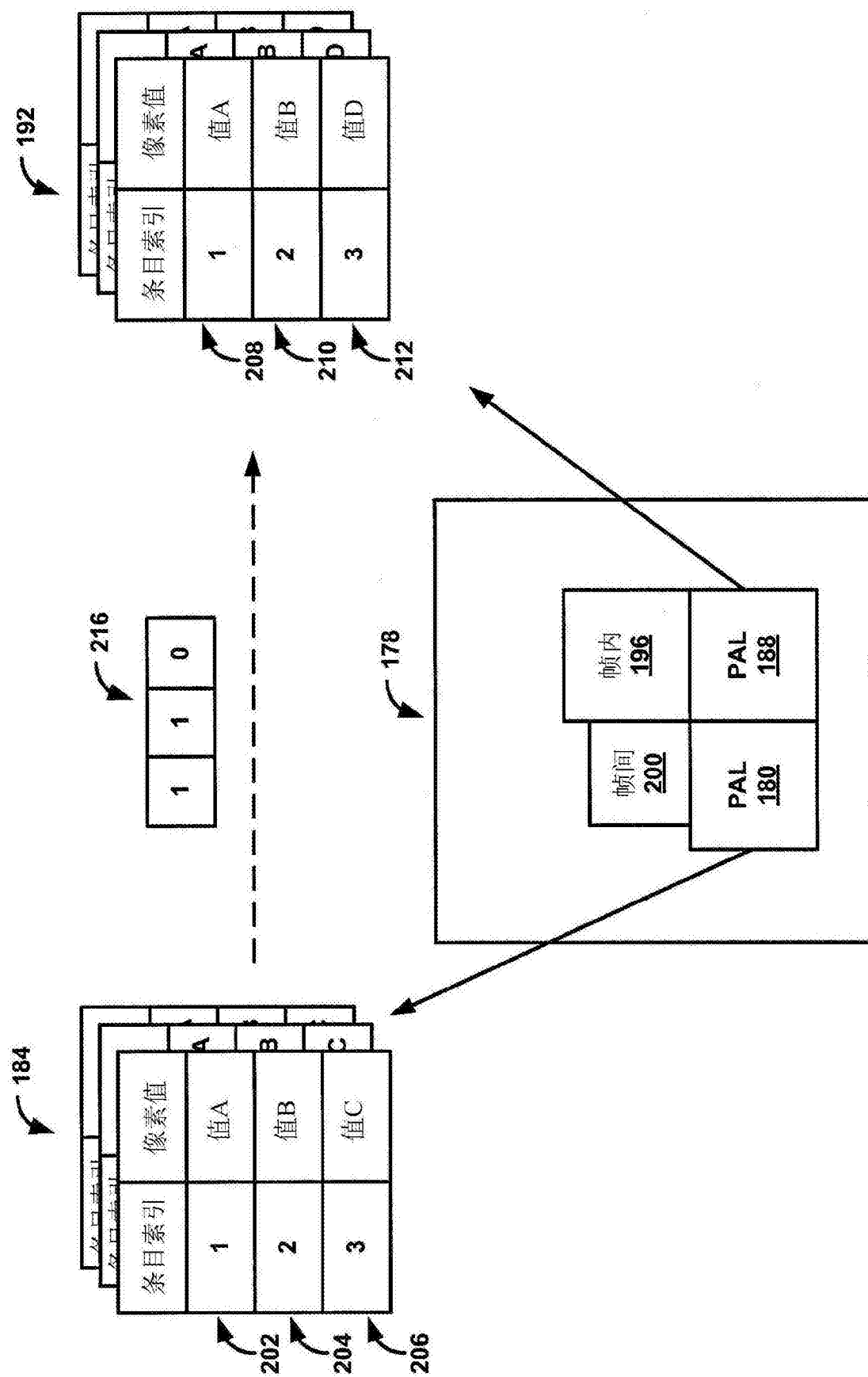


图 4

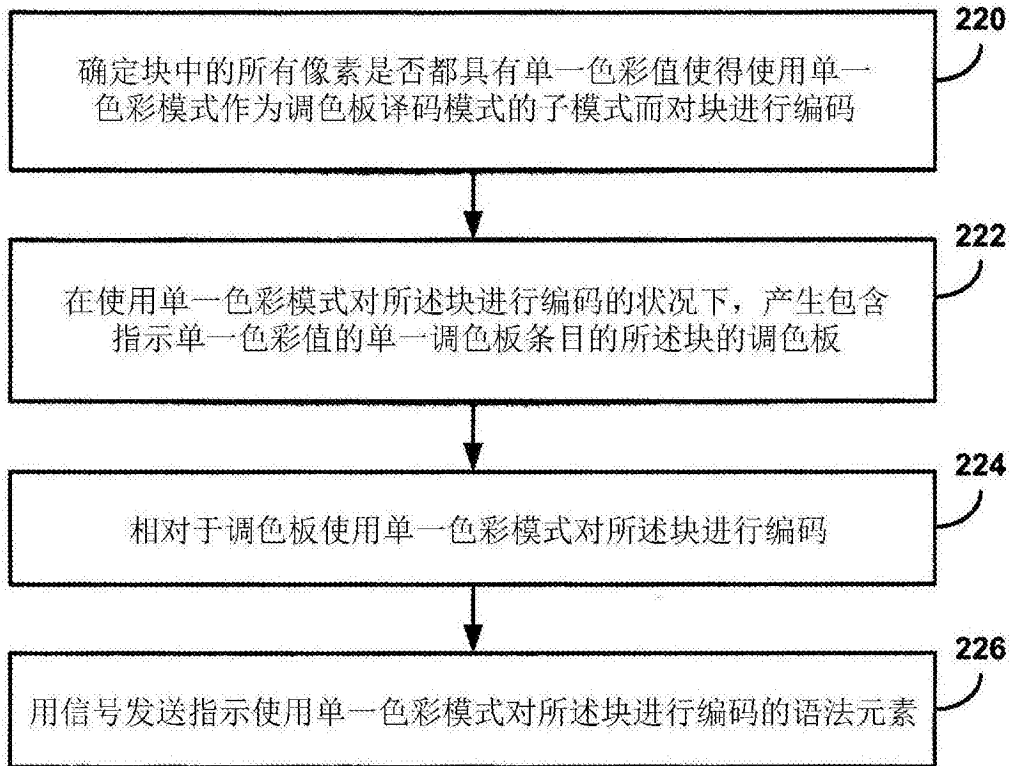


图5

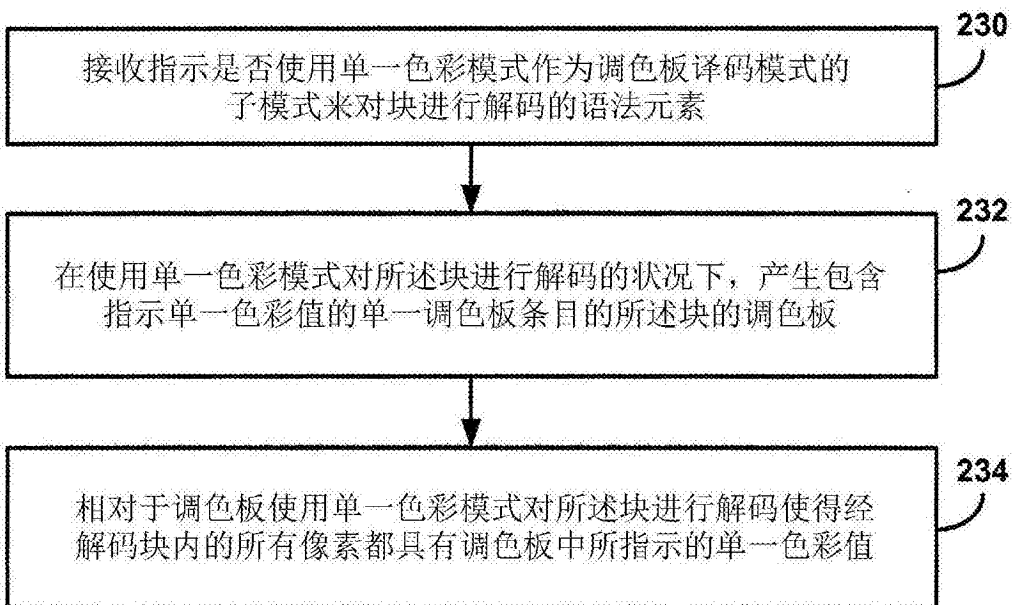


图6