



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106664429 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201580036989.4

瓦迪姆·谢廖金

(22)申请日 2015.07.10

霍埃尔·索赖·罗哈斯

(30)优先权数据

62/023,436 2014.07.11 US

14/795,734 2015.07.09 US

(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

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.06

(51)Int.Cl.

H04N 19/70(2014.01)

H04N 19/593(2014.01)

H04N 19/90(2014.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/039904 2015.07.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/007832 EN 2016.01.14

(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 濮伟 邹锋 马尔塔·卡切维奇

瑞珍·雷克斯曼·乔许

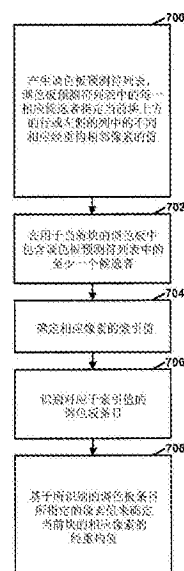
权利要求书4页 说明书31页 附图10页

(54)发明名称

高级调色板预测和发信号通知

(57)摘要

一种视频译码器可确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表。所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的值。所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。所述视频译码器可将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中。



1. 一种解码视频数据的方法,所述方法包括:

确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中;

将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中;

基于在位流中发信号通知的一或多个语法元素,获得所述当前块的像素的索引值;

识别所述调色板中对应于所述像素的所述索引值的调色板条目;以及

基于所述所识别的调色板条目所指定的所述至少一个样本值,确定所述像素的至少一个经重构样本值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述经重构相邻像素包含来自选自由以下各者组成的群组的至少一者的经重构相邻像素:在所述当前块正上方的行,以及在所述当前块紧接左侧的列。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述经重构相邻像素包含选自由以下各者组成的群组的至少一个:左下方经重构相邻像素、左经重构相邻像素、左上方经重构相邻像素、上方经重构相邻像素,或右上方经重构相邻像素。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述调色板预测符列表包括:

将一或多个冗余候选者从所述调色板预测符列表去除。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中确定所述调色板预测符列表包括:

基于所述调色板预测符列表中的第一候选者与所述调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量,确定是否将所述第一候选者从所述调色板预测符列表去除;以及
响应于所述确定,将所述第一候选者从所述调色板预测符列表去除。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述一或多个相邻像素包含多个相邻像素,且确定所述调色板预测符列表包括:

在所述调色板预测符列表内,根据所述多个所述经重构相邻像素的值的频率,对所述多个经重构相邻像素中的两个或更多个进行分级。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述调色板预测符列表包括:

截短所述调色板预测符列表,使得所述调色板预测符列表的大小限于特定数目的候选者。

8. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括在确定所述调色板预测符列表之后,将环路内滤波应用于所述一或多个经重构相邻像素。

9. 根据权利要求1所述的方法,其包括:

从所述位流获得包括一或多个语法元素的二进制向量,其中所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者;

对于所述调色板预测符列表中的每一相应候选者,基于对应于所述调色板预测符列表中的所述相应候选者的所述二进制向量语法元素,确定所述调色板预测符列表中的所述相应候选者不包含于用于所述当前块的所述调色板中。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述调色板预测符列表是第一调色板预测符列表,且所述二进制向量是第一二进制向量,所述方法进一步包括:

确定包括一或多个候选者的第二调色板预测符列表,所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者指定用于所述视频数据的先前经译码块的调色板中的调色板条目;

从所述位流获得用于所述第二调色板预测符列表的二进制向量,所述二进制向量包括一或多个二进制向量语法元素,其中所述一或多个二进制向量语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者;以及

对于所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者,基于对应于所述第二调色板预测符列表中的所述相应候选者的所述二进制向量语法元素,确定所述第二调色板预测符列表中的所述相应候选者不包含于用于所述当前块的所述调色板中。

11. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括:

应用精简过程,其在所述第一调色板预测符列表中的特定候选者与所述第二调色板预测符列表中的候选者匹配的情况下,将所述特定候选者从所述第一调色板预测符列表去除。

12. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括:

基于所述调色板预测符列表中的第一候选者与所述调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量,确定是否将所述第一候选者从所述第一调色板预测符列表去除;以及响应于所述确定,将所述第一候选者从所述第一调色板预测符列表去除。

13. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括:

从所述位流获得指定一或多个额外调色板条目的语法元素;以及

将所述一或多个额外调色板条目包含在用于所述当前块的所述调色板中,

其中用于所述当前块的所述调色板中的所述调色板条目如下排序:指定所述第一调色板预测符列表中的候选者的调色板条目、指定所述第二调色板预测符列表中的候选者的调色板条目,以及所述额外调色板条目。

14. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括:

从所述位流获得指定一或多个额外调色板条目的语法元素;以及

将所述一或多个额外调色板条目包含在用于所述当前块的所述调色板中,

其中用于所述当前块的所述调色板中的所述调色板条目如下排序:指定所述第二调色板预测符列表中的候选者的调色板条目、指定所述第一调色板预测符列表中的候选者的调色板条目,以及所述额外调色板条目。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中所述调色板预测符列表的候选者未包含在用以确定用于在所述当前块之后处理的所述视频数据的块的调色板的调色板预测符列表中。

16. 一种编码视频数据的方法,所述方法包括:

确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中;

将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中;以及

在位流中发信号通知指示所述当前块的像素的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述经重构相邻像素包含来自选自由以下各项组成的群组的至少一者的经重构相邻像素: 在所述当前块正上方的行, 以及在所述当前块紧接左侧的列。

18. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述经重构相邻像素包含选自由以下各项组成的群组的至少一者: 左下方经重构相邻像素、左经重构相邻像素、左上方经重构相邻像素、上方经重构相邻像素, 或右上方经重构相邻像素。

19. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述一或多个相邻像素包含多个相邻像素, 且产生所述调色板预测符列表包括:

在所述调色板预测符列表内, 根据所述多个所述经重构相邻像素的值的频率, 对所述多个经重构相邻像素中的两个或更多个进行分级。

20. 根据权利要求16所述的方法, 其进一步包括:

在所述位流中发信号通知包括一或多个语法元素的二进制向量, 其中所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者; 以及

对于所述调色板预测符列表中的每一相应候选者, 基于对应于所述调色板预测符列表中的所述相应候选者的所述二进制向量语法元素, 确定所述调色板预测符列表中的所述相应候选者不包含于用于所述当前块的所述调色板中。

21. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述调色板预测符列表是第一调色板预测符列表, 且所述二进制向量是第一二进制向量, 所述方法进一步包括:

确定包括一或多个候选者的第二调色板预测符列表, 所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者指定用于所述视频数据的先前经译码块的调色板中的调色板条目;

在所述位流中发信号通知二进制向量, 所述二进制向量包括一或多个二进制向量语法元素, 其中所述一或多个二进制向量语法元素中的每一者对应于所述第二调色板预测符列表中的不同候选者; 以及

对于所述第二调色板预测符列表中的至少一个相应候选者, 基于对应于所述第二调色板预测符列表中的所述相应候选者的所述二进制向量语法元素, 确定所述第二调色板预测符列表中的所述相应候选者不包含于用于所述当前块的所述调色板中。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其进一步包括:

应用精简过程, 其在所述第一调色板预测符列表中的特定候选者与所述第二调色板预测符列表中的候选者匹配的情况下, 将所述特定候选者从所述第一调色板预测符列表去除。

23. 一种经配置以对视频数据进行译码的装置, 所述装置包括:

存储器, 其经配置以存储所述视频数据; 以及

一或多个处理器, 其经配置以:

确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表, 所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值, 其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中; 以及

将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中。

24. 根据权利要求23所述的装置, 其中所述经重构相邻像素包含来自选自由以下各项

组成的群组的至少一者的经重构相邻像素：在所述当前块正上方的行，以及在所述当前块紧接左侧的列。

25. 根据权利要求23所述的装置，所述一或多个处理器经配置以：

从所述位流获得包括一或多个语法元素的二进制向量，其中所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者；以及

对于所述调色板预测符列表中的每一相应候选者，基于对应于所述调色板预测符列表中的所述相应候选者的所述二进制向量语法元素，确定所述调色板预测符列表中的所述相应候选者不包含于用于所述当前块的所述调色板中。

26. 根据权利要求23所述的装置，其中所述调色板预测符列表是第一调色板预测符列表，且所述二进制向量是第一二进制向量，所述一或多个处理器进一步经配置以：

确定包括一或多个候选者的第二调色板预测符列表，所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者指定用于所述视频数据的先前经译码块的调色板中的调色板条目；

从所述位流获得用于所述第二调色板预测符列表的二进制向量，所述二进制向量包括一或多个二进制向量语法元素，其中所述一或多个二进制向量语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者；以及

对于所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者，基于对应于所述第二调色板预测符列表中的所述相应候选者的所述二进制向量语法元素，确定所述第二调色板预测符列表中的所述相应候选者不包含于用于所述当前块的所述调色板中。

27. 根据权利要求23所述的装置，其中所述一或多个处理器经配置以：

基于在位流中发信号通知的一或多个额外语法元素，获得所述当前块的像素的索引值；

识别所述调色板中对应于所述像素的所述索引值的调色板条目；以及

基于所述所识别的调色板条目所指定的所述至少一个样本值，确定所述像素的至少一个经重构样本值。

28. 根据权利要求23所述的装置，其中所述装置包括选自由以下各项组成的群组的至少一者：

集成电路；

微处理器；或

无线通信装置。

29. 根据权利要求23所述的装置，其进一步包括选自由以下各项组成的群组的至少一者：显示器，其经配置以显示所述经解码视频数据；或相机，其经配置以捕获所述视频数据。

30. 一种装置，其经配置以解码视频数据，所述装置包括：

用于确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表的装置，所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值，其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中；以及

用于将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中的装置。

高级调色板预测和发信号通知

[0001] 本申请案主张2014年7月11日申请的第62/023,436号美国临时专利申请案的权益,所述临时申请案的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及视频编码和视频解码。

背景技术

[0003] 数字视频能力可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)、膝上型或桌上型计算机、平板计算机、电子书阅读器、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话(所谓的“智能电话”)、视频电话会议装置、视频流式传输装置等。数字视频装置实施视频压缩技术,例如描述于以下各项中的那些技术: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)定义的标准、高效率视频译码(HEVC)标准,以及此些标准的扩展。视频装置可通过实施此类视频压缩技术来更有效率地发射、接收、编码、解码和/或存储数字视频信息。

[0004] 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。使用关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。图片的经帧间编码(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。图片可被称为帧,且参考图片可被称为参考帧。

[0005] 空间或时间预测产生待译码块的预测性块。残差数据表示待译码原始块与预测性块之间的像素差。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以及指示经译码块与预测性块之间的差的残差数据编码的。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,可将残差数据从像素域变换到变换域,从而产生残差变换系数,可接着量化所述残差变换系数。可扫描最初布置成二维阵列的经量化系数,以便产生系数的一维向量,且可应用熵译码来实现更多压缩。

发明内容

[0006] 一般来说,本发明描述用于视频数据的调色板模式译码的技术。如本文所述,视频译码器可确定包含一或多个候选者条目的调色板预测符列表。所述候选者条目中的每一者可指定与当前块相邻的不同相应经重构像素的至少一个样本值。所述视频译码器可包含所述当前块的调色板中调色板预测符列表的一或多个候选者条目。

[0007] 在一个实例中,本发明描述一种解码视频数据的方法,所述方法包括:确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一

或多个经重构相邻像素中的每一者邻近于所述视频数据的当前块;将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中;基于在位流中发信号通知的一或多个语法元素来获得用于所述当前块的像素的索引值;识别所述调色板中对应于所述像素的索引值的调色板条目;以及基于所识别的调色板条目所指定的至少一个样本值来确定所述像素的至少一个经重构样本值。

[0008] 在另一实例中,本发明描述一种编码视频数据的方法,所述方法包括:确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中;将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中;以及在位流中发信号通知指示所述当前块的像素的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目。

[0009] 在另一实例中,本发明描述一种经配置以译码视频数据的装置,所述装置包括:存储器,其经配置以存储所述视频数据;以及一或多个处理器,其经配置以:确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者位于所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中;以及将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中。

[0010] 在另一实例中,本发明描述一种经配置以解码视频数据的装置,所述装置包括:用于确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表的装置,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者位于所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中;以及用于将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中的装置。

[0011] 在另一实例中,本发明描述一种上面存储有指令的数据存储媒体,所述指令在被执行时致使用于译码视频数据的装置:确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者位于所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中;以及将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中。

[0012] 在附图和下文描述中陈述本发明的一或多个实例的细节。其它特征、目标和优点将从所述描述、图式以及所附权利要求书而显而易见。

附图说明

[0013] 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。

[0014] 图2是说明实例调色板填充过程的概念图。

[0015] 图3是说明实例预测旗标的概念图。

[0016] 图4是说明用于额外调色板预测符列表的候选者像素的概念图。

[0017] 图5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。

[0018] 图6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。

[0019] 图7是说明根据本发明的技术的实例解码操作的流程图。

[0020] 图8是说明根据本发明的技术的实例编码操作的流程图。

[0021] 图9是说明根据本发明的技术的用于产生调色板的实例操作的流程图。

[0022] 图10是说明根据本发明的技术的视频解码器产生原始调色板预测符列表的实例操作的流程图。

[0023] 图11是说明根据本发明的技术的视频解码器产生额外调色板预测符列表的实例操作的流程图。

[0024] 图12是说明根据本发明的技术的视频编码器产生原始调色板预测符列表的实例操作的流程图。

[0025] 图13是说明根据本发明的技术的视频编码器产生额外调色板预测符列表的实例操作的流程图。

具体实施方式

[0026] 本发明的各方面是针对用于视频译码和视频数据压缩的技术。确切地说,本发明描述用于视频数据的基于调色板的译码的技术。在传统的视频译码中,假定图像为连续色调且空间上平滑。基于这些假定,已经开发了各种工具,例如基于块的变换、过滤和其它译码工具,并且此类工具已经表现出针对自然的内容视频的良好性能。

[0027] 然而,在比如远程桌上型、协作式工作和无线显示的应用中,计算机生成的屏幕内容可为待压缩的主要内容。此类型的内容趋向于具有离散色调,清晰线和高对比度对象边界。连续色调和光滑的假定可能不再适用,并且因此,传统的视频译码技术可能在压缩内容时效率低下。

[0028] 本发明描述基于调色板的译码,其可尤其适用于屏幕内容译码或其中一或多个传统译码工具效率低下时的其它内容。视频数据的基于调色板的译码可结合一或多个其它译码技术使用,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,编码器或解码器或组合式编码器-解码器(编解码器)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] 在调色板模式译码中,调色板包含由表示色彩分量值的索引编号的条目或由其构成,其可用作块样本的预测符或用作最终经重构块样本。所述调色板中的每一条目可含有一个色彩分量(例如亮度值)或两个分量(例如两个色度值)或三个色彩分量的三元组(例如RGB、YUV或其它色彩空间的分量)。在其它情境中还可使用四个或大于四个色彩分量,例如具有四分量色彩空间,如“CMYK”。

[0030] 可通过针对所述块的每一样本指示指向所述调色板中的对应条目的索引来译码视频数据块。通过指示指向调色板中的同一条目的索引的游程而不是个别地发信号通知索引来实现进一步的效率。可使用具有游程模式(例如,“复制-左”(其在本文中还可称作“索引-复制”)和“复制-上方”)的游程长度译码来译码调色板模式块中的样本。

[0031] 为了减少用来发信号通知调色板的位,使用先前解码的调色板条目来预测调色板中的条目。先前解码的调色板条目(在精简掉重复条目之后)形成列表,被称作调色板预测符列表。对于调色板预测符列表中的每一条目,使用一个二进位来指示对应条目是否在当

前调色板中再用。这些二进位可形成二进制向量。此向量对应于previous_palette_entry_flag[i]的语法元素。

[0032] 在解码器中,在解码所有的previous_palette_entry_flag之后,将调色板预测符列表中对previous_palette_entry_flag等于1的条目放置在当前块的调色板的开头。换句话说,当前调色板可在逻辑上分成两个区域。第一区域(下文命名为ZONE_P,放置在开头)由来自调色板预测符列表的再用条目组成。第二区域(下文命名为ZONE_T,放置在第一区域之后)由新的调色板条目组成,其不在调色板预测符列表中且直接在位流中发信号通知。

[0033] 所述调色板预测符列表并不包含用于先前经译码块中的所谓的“转义像素”。转义像素是调色板经译码块中存在的像素,但不包含于用于所述块的调色板中。可存在先前经译码块的转义像素也用于所述当前块中的较高概率,尤其是在那些转义像素邻近于所述当前块的情况下。因此,在所述当前块的调色板预测符列表中包含先前经译码块的转义像素中的至少一些可为有利的。

[0034] 本发明描述使用相邻经重构像素的技术,例如来自当前块上方的行以及所述当前块左侧的行的像素,作为额外候选者调色板预测符来预测当前块的调色板。举例来说,视频译码器可使用相邻经重构像素来构造另一调色板预测列表,在本文中被称作“额外调色板预测符列表”。视频译码器可以与视频译码器将使用调色板中的其它像素相同的方式使用“额外调色板预测符列表”中的像素。举例来说,所述位流可包含指向“额外调色板预测符列表”中的条目的索引,以指示当前块的对应像素具有所述条目所指定的样本值。

[0035] 因此,根据本发明的实例,视频译码器可确定包括一或多个候选者或由其组成的调色板预测符列表。在此实例中,调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值。此外,在此实例中,所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。举例来说,所述相邻像素可邻近于所述当前块。在一些实例中,所述相邻像素可来自上方的行或所述当前块上方的两个或更多个行。所述相邻像素还可来自当前块的左列或左边两个或更多个列。在此实例中,所述视频译码器将所述调色板预测符列表中的至少一个候选者包含在用于所述当前块的调色板中。

[0036] 图1是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”可一般地指代视频编码或视频解码。

[0037] 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可为视频译码装置或视频译码设备的实例。解码表示从经编码视频数据重构样本值。

[0038] 源装置12和目的地装置14可包括各种装置,包含桌上型计算机、移动计算装置、笔记型电脑(例如膝上型计算机)计算机、平板计算机、机顶盒、电话手持机(例如所谓的“智能”电话)、电视机、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车载计算机、视频会议装置或其它类型的具有媒体功能的装置。

[0039] 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发射到目的地装置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,并且可将经调制的视频数据发射到目的地装置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基于分组的网络的一部分,例如局域网、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。

[0040] 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。

[0041] 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可经由流式传输或下载来存取存储在文件服务器或其它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的视频数据并且将经编码的视频数据发射到目的地装置14的服务器类型。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。

[0042] 目的地装置14可通过标准数据连接(例如因特网连接)来存取经编码的视频数据。实例类型的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发射可为流式发射、下载发射或两者的组合。

[0043] 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。

[0044] 图1仅为实例,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定(例如,视频编码或视频解码)。在其它实例中,从本地存储器检索、在网络上流式传输或以类似方式处理数据(例如,视频数据)。视频编码装置可将数据(例如,视频数据)编码且存储到存储器,和/或视频解码装置可从存储器检索且解码数据(例如,视频数据)。在许多实例中,编码和解码是由并不彼此通信但简单地将数据(例如视频数据)编码到存储器和/或从存储器检索且解码数据(例如,视频数据)的装置执行。

[0045] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20和输出接口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/或发射器。视频源18可包含视频捕获装置(例如,摄像机)、含有先前捕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。

[0046] 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发射到目的地装置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存取来用于解码和/或重放。

[0047] 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和显示装置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可从信道16接收经编码视频数据。显示装置32可与目的地装置14集成或可在目的地装置14外部。一般来说,显示装置32显示经解码视频数据。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。

[0048] 本发明可大体上将视频编码器20称为将某些信息“发信号通知”或“发射”到例如视频解码器30的另一装置。术语“发信号通知”或“发射”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。此传送可实时或几乎实时发生。或者,此通信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,虽然视频解码器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。

[0049] 视频编码器20和视频解码器30各自可实施为例如以下各项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。当部分地以软件实施技术时,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。前述内容(包含硬件、软件、硬件与软件的组合等)中的任一者可被视为一或多个处理器。视频编码器20及视频解码器30中的每一者可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集成为相应装置中的组合编码器/解码器(编解码器)的部分。

[0050] 在一些实例中,视频编码器20和视频解码器30可根据视频压缩标准(例如HEVC)操作。HEVC的版本,下文称作“HEVC版本1”,可从https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-H.265-201304-S!!PDF-E&type=items获得。除基础HEVC版本1以外,产生用于HEVC的可缩放视频译码、多视图视频译码和3D译码扩展的努力也在不断进行中。另外,可为HEVC的扩展提供基于调色板的译码模式,例如如本发明中所描述。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。

[0051] 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性时间译码模式或帧内预测性空间译码模式,例如由HEVC版本1指定的各种译码模式。

[0052] 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。

[0053] 为了产生图片的经编码的表示,视频编码器20可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也可被称为“树块”或“最大译码单元(LCU)”。HEVC的CTU可广泛地类似于例如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。

[0054] 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二叉树分割,以将译码树块划分为若干译码块,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样本阵列的图像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。在单色图片或具有三个单独色彩平面的图片中,CU可包括单个译码块以及用以对译码块的样本进行译码的语法结构。

[0055] 视频编码器20可将CU的译码块分割为一或多个预测块。预测块可为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)可为图像的亮度样本的预测块,图像的色度样本的两个对应的预测块,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可产生用于CU的每个PU的亮度、Cb以及Cr的预测性亮度块、Cb块以及Cr块。在单色图片或具有三个单独色彩平面的图片中,PU可包括单个预测块和用以预测预测块的语法结构。

[0056] 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。预测性块也可被称作“预测性样本块”。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可基于与PU相关联的图像的经解码样本来产生PU的预测性块。在本发明中,在一些情况下,“基于”可解释为“至少部分地基于”。

[0057] 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相关联的图片以外的一或多个图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使用单向预测来产生PU的预测性块时,PU可具有单个运动向量。当视频编码器20使用双向预测来产生PU的预测性块时,PU可具有两个运动向量。

[0058] 在视频编码器20产生CU的一或多个PU的预测性块(例如,预测性亮度块、Cb块和Cr块)之后,视频编码器20可产生CU的残差块。所述残差块中的每一样本指示CU的预测性块中的一者中的样本与CU的原始译码块中的一者中的对应样本之间的差异。举例来说,视频编码器20可产生CU的亮度残差块。CU的亮度残差块中的每个样本指示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的对应样本之间的差异。另外,视频编码器20可产生CU的Cb残差块。CU的Cb残差块中的每一样本可指示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异。视频编码器20还可产生CU的Cr残差块。CU的Cr残差块中的每一样本可指示CU的预测性Cr块中的一者中的Cr样本与CU的原始Cr译码块中的对应样本之间的差异。

[0059] 此外,视频编码器20可使用四叉树分区将CU的残差块(例如,亮度、Cb和Cr残差块)分解为一或多个变换块(例如,亮度、Cb和Cr变换块)。变换块可为其上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的每一TU可对应于亮度变换块、Cb变换块以及Cr变换块。与TU相关联的亮度变换块可为CU的亮度残差块的子块。Cb变换块可为CU的Cb残差块的子块。Cr变换块可为CU的Cr残差块的子块。在单色图片或具有三个单独色彩平面的图片中,TU可包括单个变换块以及用以对变换块的样本进行变换的语法结构。

[0060] 视频编码器20可将一或多个变换应用于变换块从而产生TU的系数块。系数块可为变换系数的二维阵列。变换系数可为标量。举例来说,视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的亮度变换块以产生TU的亮度系数块。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。

[0061] 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可量化所述系数块。量化总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。位流还可包含未经熵编码的语法元素。

[0062] 视频编码器20可输出包含经熵编码的语法元素的位流。所述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。换句话说,所述位流可包括视频数据的经编码表示。所述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)。所述NAL单元标头可包含指示NAL单元类型代码的语法元素。由NAL单元的NAL单元标头指定的所述NAL单元类型代码指示NAL单元的类型。RBSP可为含有包封在NAL单元内的整数数目个字节的语法结构。在一些情况下,RBSP包含零个位元。

[0063] 不同类型的NAL单元可包封不同类型的RBSP。举例来说,第一类型的NAL单元可囊封用于图片参数集(PPS)的RBSP,第二类型的NAL单元可囊封用于经译码切片的RBSP,第三类型的NAL单元可囊封用于补充增强信息(SEI)的RBSP,等等。包封用于视频译码数据的RBSP(相对于用于参数集和SEI消息的RBSP)的NAL单元可被称为视频译码层(VCL)NAL单元。SEI可含有不是从VCL NAL单元解码经译码图片的样本所必需的信息(例如由其构成)。SEI RBSP可含有一或多个SEI消息。

[0064] VPS是包括应用于零个或更多个完整经译码视频序列(CVS)的语法元素的语法结构。序列参数集(SPS)也是包括应用于零个或更多个完整CVS的语法元素的语法结构。SPS可包含识别在SPS在作用中时在作用中的VPS的语法元素。因此,VPS的语法元素可比SPS的语法元素更一般地适用。图片参数集合(PPS)是包括应用于零个或更多个完整经译码图片的语法元素的语法结构。PPS可包含识别在PPS在作用中时在作用中的SPS的语法元素。切片的切片标头可包含指示当切片正被译码时在作用中的PPS的语法元素。

[0065] 视频解码器30可接收由视频编码器20产生的位流。另外,视频解码器30可剖析所述位流以从所述位流中获得(例如,解码)语法元素。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。

[0066] 举例来说,视频解码器30可使用PU的运动向量来确定当前CU的PU的预测性块。另外,视频解码器30可逆量化与当前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逆变换以重构与当前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。

[0067] 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,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)的视频数据的色彩表。每一像素可与调色板中表示所述像素的至少一个样本的条目相关联。举例来说,视频编码器20和视频解码器30可译码像素的索引,其识别指定所述像素的一或多个样本的调色板条目。在一些实例中,“像素值”是单一色彩分量(例如亮度、Cb、Cr)的单一样本值。在其它实例中,“像素值”是多个样本值(例如亮度样本值、Cb样本值和Cr样本值)。

[0068] 视频编码器20可在CU层级发信号通知调色板相关语法元素。举例来说,如果使用调色板模式来编码CU,所述CU可包含一或多个palette_coding_component语法结构。palette_coding_component语法结构的语法在下文的表1中再现。

[0069] 表1

[0070]

palette_coding_component(x0, y0, CbWidth, CbHeight, NumComp) {	描述符
compOffset = (NumComp == 3) ? 0 : (NumComp - 1)	
nCbs = (1 << log2CbSize)	
numPredPreviousPalette = 0	
for(i = 0; i < previousPaletteSize; i++) {	
previous_palette_entry_flag[i]	ae(v)
if (previous_palette_entry_flag[i]) {	
for (cIdx = compOffset; cIdx < NumComp + compOffset; cIdx++)	
palette_entries[cIdx][numPredPreviousPalette] =	
previousPaletteEntries[cIdx][i]	
numPredPreviousPalette++	
}	
}	
if(numPredPreviousPalette < max_palette_size)	
palette_num_signalled_entries	ae(v)
for (cIdx = compOffset; cIdx < NumComp + compOffset; cIdx++)	
for(i = 0; i < palette_num_signalled_entries; i++)	
palette_entries[cIdx][numPredPreviousPalette + i]	ae(v)
palette_size = numPredPreviousPalette + palette_num_signalled_entries	
previous_run_type_flag = INDEX_MODE	
scanPos = 0	
while(scanPos < nCbs * nCbs) {	
xC = scanPos % nCbs	
yC = scanPos / nCbs	
if (yC != 0 && previous_run_type_flag != COPY_ABOVE_MODE)	
palette_run_type_flag[xC][yC]	ac(v)
else	
palette_run_type_flag[xC][yC] = INDEX_MODE	
previous_run_type_flag = palette_run_type_flag[xC][yC]	
if(palette_run_type_flag[xC][yC] == INDEX_MODE) {	
palette_index	ae(v)
if(palette_index == palette_size) { /* ESCAPE_PIXEL */	
scanPos++	
for(cIdx = compOffset; cIdx < NumComp + compOffset; cIdx++) {	
palette_escape_val	ae(v)
samples_array[cIdx][xC][yC] = palette_escape_val	
}	
}	
}	
}	
if(palette_run_type_flag[xC][yC] == COPY_ABOVE_MODE	
(palette_run_type_flag[xC][yC] == INDEX_MODE &&	
palette_index < palette_size)) {	
palette_run	ae(v)
runPos = 0	
while (runPos <= palette_run) {	
if(palette_run_type_flag[xC][yC] == INDEX_MODE)	
paletteMap[xC][yC] = palette_index	
else	

[0071]

paletteMap[xC][yC] = paletteMap[xC][yC - 1]	
for(cIdx = compOffset; cIdx < NumComp + compOffset; cIdx++)	
samples_array[cIdx][xC][yC] =	
palette_entries[cIdx][paletteMap[xC][yC]	
runPos++	
scanPos++	
xC = scanPos % nCbS	
yC = scanPos / nCbS	
}	
}	
}	
previousPaletteSize = palette_size	
for(i = 0; i < palette_size; i++)	
for (cIdx = compOffset; cIdx < NumComp + compOffset; cIdx++)	
previousPaletteEntries[cIdx][i] = palette_entries[cIdx][i]	
}	

[0072] 以下段落描述表1中的语法元素的示范性语义。

[0073] previous_palette_entry_flag[i] 等于1指定来自先前使用的调色板的调色板条目是复制的。previous_palette_entry_flag[i] 等于0指定来自先前使用的调色板的调色板条目不是复制的。previousPaletteSize是在调色板模式下解码的先前CU的调色板的大小。对于每一CTB行以及切片的第一解码的调色板CU,将变量previousPaletteSize设定成等于0。

[0074] palette_num_signalled_entries指定针对当前CU明确发信号通知的调色板中的条目数目。当palette_num_signalled_entries不存在时,推断其等于0。

[0075] palette_entries[cIdx][i] 指定用于色彩分量cIdx的调色板中的第i个元素。阵列previousPaletteEntries等于在调色板模式下解码的最后一个CU的阵列palette_entries。

[0076] palette_escape_val指定转义像素值。

[0077] palette_run_type_flag等于1指定解码过程是COPY_ABOVE_MODE,其中经解码的像素值等于上方行中同一位置处的像素。palette_run_type_flag等于0指定解码过程模式是INDEX_MODE,其中所述像素的调色板索引在位流中译码。当palette_run_type_flag不存在时,推断其等于INDEX_MODE。

[0078] palette_index是指向调色板条目的索引。如果palette_index等于palette_size,那么将所述像素译码为ESCAPE_PIXEL。

[0079] palette_run在palette_run_type_flag等于COPY_ABOVE_MODE时指示连续位置的数目减1,具有与上方行中的位置相同的调色板索引,或在palette_run_type_flag等于INDEX_MODE时表示连续位置的数目减1,具有相同的调色板索引。

[0080] 因此,在调色板模式下(即,基于调色板的译码),调色板可由表示可用作块样本的预测符或最终经重构块样本的色彩分量值的索引编号的条目构成。调色板中的每一条目可含有一个色彩分量(例如亮度值)或两个分量(例如两个色度值)或三个色彩分量(例如RGB、YUV等)的三元组。使用游程长度译码来译码调色板模式块中的样本。举例来说,可使用三游

程模式,包含“复制-左”(其在本文也可称为“索引复制”)、“复制-上方”和“转义”。见例如朴(Pu)等人的“SCCE3基础软件缺陷修正报告”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),第18次会议,日本札幌市,2014年6月30日到7月9日,文献JCTVC-R0306(下文,“JCTVC-R0306-WD”)。

[0081] 在一些实例中,视频编码器20可通过确定用于所述块的调色板,定位所述调色板中的条目以表示每一项素的值,且用所述像素的使像素值与所述调色板相关的索引值来编码所述调色板。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。

[0082] 为了减少用以发信号通知调色板的位,可使用先前解码的调色板条目来预测调色板中的条目(见(例如),JCTVC-R0306-WD,以及吉斯凯(Gisquet)等人,“SCCE3测试A.3:调色板填充”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),第18次会议,日本札幌市,2014年6月30日到7月9日,文献JCTVC-R0082(下文,“JCTVC-R0082”)。先前解码的调色板条目(在精简掉重复条目之后)形成列表,被称作调色板预测符列表。对于调色板预测符列表中的每一条目,使用一个二进位来指示对应条目是否在当前调色板中再用。这些二进位形成二进制向量。在JCTVC-R0306-WD中,此向量对应于语法元素 `previous_palette_entry_flag[i]`。已开发了各种方法来压缩此向量,例如卡克孜维兹(Karczewicz)等人的“SCCE3:测试A.8-对调色板预测向量发信号通知的改进”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),第18次会议,日本札幌市,2014年6月30日到7月9日,文献JCTVC-R0063(下文,“JCTVC-R0063”)。

[0083] 吉斯凯等人的“AhG10:调色板预测符填充”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC29/WG 11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),第18次会议,日本札幌市,2014年6月30日到7月9日,文献JCTVC-Q0063(下文,“JCTVC-Q0063”)提供如何产生调色板预测符列表的另一实例。在JCTVC-Q0063中,视频译码器使用最后一个经译码调色板作为预测符。JCTVC-Q0063提出在此预测符的末尾填充来自当前预测符的未用值,如图2中示出。图2是说明实例调色板填充过程的概念图。在图2中,在已编码CU1之后,可使预测符可用于CU2。当前,其为CU1的调色板。产生并译码指示预测符元素的再用的位旗标。CU2调色板将通常用作CU3的预测符。通过检查来自CU2的调色板预测符的位旗标,有可能确定哪些元素尚未再用。将那些元素添加到所述预测符的末尾。

[0084] 将额外元素包含在预测符中可为有益的,因为那些元素在过去实际上已出现过,且仍可出现。然而,那些额外元素再次出现的概率较低。通过此递归构造,产生预测符,其中元素在某种程度上按照概率来排序。另外,增加预测符的大小可有可能且有益,归因于有效预测提供的高压缩比。

[0085] 明确地说,当预测符的大小比要预测的实际调色板大得多时,可发生以下情况,通过大部分在预测符的开头的元素来预测所述调色板,如图3中所描绘。图3是说明实例预测旗标的概念图。如在图3中可看出,所述预测方案可具有受限的效率。典型的改进将为所述元素的CABAC译码,但这将要求对至少32个旗标的频繁更新。所提出的JCTVC-Q0063改为添加中间旗标,被称作“预测结束”,以指示何时无法再预测元素。然而,因为这添加较多旗标,所以其可导致旗标位图的扩展。因此,可较好地 将旗标插入在位图中的特定位置处。

[0086] 在一些情况下,在视频解码器30处,在解码所有的`previous_palette_entry_flag`

语法元素之后,调色板预测符列表中对应previous_palette_entry_flag等于1的条目放置在所述当前块的调色板的开头。换句话说,当前调色板可在逻辑上分成两个区域。第一区域(下文命名为ZONE_P,其放置在开头)由来自调色板预测符列表的再用条目组成。第二区域(下文命名为ZONE_T,其放置在第一区域之后)由新的调色板条目组成,其不在调色板预测符列表中且直接在位流中发信号通知。

[0087] 调色板预测符列表并不包含用于先前经译码块中的所谓的“转义像素”。转义像素是调色板经译码块中存在的像素,但不包含于用于所述块的调色板中。举例来说,可直接发信号通知转义像素,且在一些实例中,不预测性地译码所述转义像素。可存在先前块的转义像素也用于所述当前块中的较高可能,尤其是在那些转义像素邻近于所述当前块的情况下。因此,在所述当前块的调色板预测符列表中包含先前经译码块的转义像素中的至少一些可为有利的。如果此类转义像素不包含在调色板预测符列表中,但用于所述当前块中,那么此类像素可需要作为所述当前块的额外调色板条目或所述当前块的转义像素来发信号通知。

[0088] 本发明提出使用相邻经重构像素(例如来自在所述当前块正上方的一或多个行的像素(如果可用),以及在所述当前块的紧靠左侧的一或多个行(如果可用)),作为额外候选者调色板预测符来预测当前块的调色板。为了避免混淆,本发明涉及基于先前块的调色板的调色板预测符列表,例如用于JCTVC-Q0063中的调色板预测符列表,作为“原始调色板预测符列表”。

[0089] 本发明提出使用相邻经重构像素来构造另一调色板预测列表,在本文中被称作“额外调色板预测符列表”。举例来说,如果相邻经重构像素指定样本值3、5和7,那么视频译码器可确定额外调色板预测符列表,其包含指定样本值3、5和7的候选者(即,条目)。

[0090] 举例来说,视频编码器20可确定包含一或多个候选者的调色板预测符列表。在此实例中,调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值。在此实例中,所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。此外,在此实例中,视频编码器20可在用于所述当前块的调色板中包含所述调色板预测符列表中的至少一个候选者。在此实例中,视频编码器20可在位流中发信号通知指示用于所述当前块的像素的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目。

[0091] 在类似实例中,视频解码器30可确定包括一或多个候选者或由一或多个候选者组成的调色板预测符列表。在此实例中,调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值。在此实例中,所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。此外,在此实例中,视频解码器30可在用于所述当前块的调色板中包含所述调色板预测符列表中的至少一个候选者。在一些情况下,视频解码器30并不包含用于所述当前块的调色板中的候选者中的任一者。视频解码器30还可基于在位流中发信号通知的一或多个语法元素来获得所述当前块的像素的索引值。举例来说,所述一或多个语法元素可指定所述索引值。在另一实例中,视频解码器30可通过基于一或多个语法元素和特定规则推断所述当前块的所述像素的索引值,来获得所述索引值。在此实例中,视频解码器30可识别对应于所述像素的索引值的调色板中的调色板条目。视频解码器30还可基于所识别的调色板条目所

指定的至少一个样本值来确定所述像素的至少一个经重构样本值。

[0092] 根据本发明的一些实例,假定“额外调色板预测符列表”中存在 $N(\geq 0 \text{ 或 } > 0)$ 个条目,视频编码器20可发信号通知二进制向量(例如二进制值阵列),在位流中,其大小等于 N ,以指示“额外调色板预测符列表”中的每一个别条目是否由所述当前块再用。举例来说,如果 N 等于5,那么视频编码器20可发信号通知二进制向量11101,以指示额外调色板预测符列表中的第一、第二、第三和第五候选者在所述当前块中再用。如果候选者在所述当前块中不再用,那么视频译码器可省略来自所述当前块的调色板的候选者。所述二进制向量可直接在位流中发射,或使用用以压缩原始调色板预测符列表的方法来压缩。

[0093] 以此方式,视频编码器20可确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表。调色板预测符列表中的每一相应候选者可指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同经重构相邻像素的值。所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块(例如CU、宏块等)上方的行或左侧的列中。此外,视频编码器20可在位流中发信号通知包括一或多个语法元素的二进制向量。所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者。对于所述调色板预测符列表中的每一相应候选者,如果对应于所述相应候选者的所述语法元素指示用于所述视频数据的当前块的调色板包含相应候选者所指定的值,那么所述调色板包含指定所述相应候选者所指定的值的调色板条目。如果对应于相应候选者的语法元素指示调色板不包含相应候选者所指定的值,那么所述调色板省略指定相应候选者所指定的值的调色板条目。此外,视频编码器20可在位流中发信号通知指示用于所述当前块的样本的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目。在一些实例中,用于所述当前块的调色板中的调色板条目可指定残差像素值。在其它实例中,所述当前块的调色板条目可指定非残差像素值。

[0094] 此外,以此方式,视频解码器30可确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同经重构相邻像素的值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块(例如CU、宏块等)上方的行或左侧的列中。视频解码器30可从位流获得包括一或多个语法元素的二进制向量,其中所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者。对于调色板预测符列表中的每一相应候选者,如果对应于所述相应候选者的语法元素指示用于所述视频数据的当前块的调色板包含所述相应候选者所指定的值,那么视频解码器30可在所述调色板中包含指定所述相应候选者所指定的值的调色板条目。如果对应于相应候选者的语法元素指示所述调色板不包含相应候选者所指定的值,那么视频解码器30可从所述调色板省略指定所述相应候选者所指定的值的调色板条目。此外,视频解码器30可基于在位流中发信号通知的一或多个额外语法元素,获得所述当前块的样本的索引值。另外,视频解码器30可识别所述调色板中对应于所述样本的索引值的调色板条目。视频解码器30可基于所识别的调色板条目所指定的像素值来确定所述样本的经重构值。举例来说,在一些实例中,所述样本的经重构值可与所述所识别的调色板条目所指定的像素值匹配。在其它实例中,所述所识别的调色板条目所指定的像素值是残差像素值,且视频解码器30可确定所述样本的经重构值,使得所述样本的经重构值等于所述调色板条目所指定的像素值与预测性块的像素值的总和。

[0095] 根据本发明的一或多种技术,一种视频译码器可执行“额外调色板预测符列表”构

建方法。在第一实例构建方法中,视频译码器拾取到 K (其中 $K>0$) 个相邻经重构像素,从而形成“额外调色板预测符列表”。在一些实例中, $K=5$,且在图4中,视频译码器使用像素 A_0 、 A_1 、 B_0 、 B_1 和 B_2 。图4是说明用于额外调色板预测符列表的候选者像素的概念图。举例来说,如果像素 A_0 、 A_1 、 B_0 、 B_1 和 B_2 分别指定样本值5、10、15、20和25,那么视频译码器可确定包含分别指定样本值5、10、15、20和25的候选者的额外调色板预测符列表。因此,用于额外调色板预测列表中的经重构相邻像素可包含以下各项中的至少一者:左下方经重构相邻像素(即, A_0)、左经重构相邻像素(即, A_1)、左上方经重构相邻像素(即, B_2)、上方经重构相邻像素(即, B_1)或右上方经重构相邻像素(即, B_0)。定义次序来对 K 个候选者进行分级。举例来说,可将所述候选者排序为(B_2 、 A_0 、 B_0 、 A_1 、 B_1)。可应用精简过程来去除重复候选者。在精简之后,如果存在少于 K 个候选者,那么可添加某些预定义候选者。举例来说,可添加具有YUV值(0,0,0)的条目。作为另一实例,可添加具有YUV值(128,128,128)的条目。

[0096] 视频译码器可将冗余候选者从所述列表去除。在一些实例中,还可将列表中靠近本身之前的另一候选者的候选者从所述列表去除。举例来说,如果额外调色板预测符列表中的另一候选者靠近所述特定候选者,那么所述视频译码器可将特定候选者从所述额外调色板预测符列表去除。举例来说,如果阈值距离是5,额外调色板预测符列表中的第一候选者所指定的样本值是100,且额外调色板预测符列表中的第二候选者所指定的样本值是99,那么视频译码器可将第一或第二候选者从额外调色板预测符列表去除。可使用例如绝对差总和(SAD)或平方误差总和(SSE)等度量来测量“靠近性”。

[0097] 在另一实例构建方法中,视频译码器根据其出现次数,对上方行和左侧列中的像素或来自上方行和左侧列的像素的子集进行分级。将高频像素放置在额外调色板预测符列表中的低频像素前面。因此,在一些实例中,作为确定额外调色板预测符列表的一部分,视频译码器可根据所述多个所述经重构相邻像素的样本值的频率,在额外调色板预测符列表内,对所述多个经重构相邻像素中的两个或更多个进行分级。举例来说,如果额外调色板预测符列表包含候选者A、B、C和D,且候选者D对应于在相邻像素之中出现两次的样本值,而候选者A、B和C对应于在相邻像素中仅出现一次的样本值,那么视频译码器可在额外调色板预测符列表内对所述候选者进行分级,使得候选者D在候选者A、B和C之前。

[0098] 此分级可基于以下假定,如果样本值在所述相邻像素之中较频繁地使用,那么所述样本值更有可能用于所述当前块中。此外,因为指示调色板条目的索引值可表示为一元代码,所以使更可能的样本值与较小索引值相关联可减小位流大小。因此,对在额外调色板预测符列表的开头的更可能候选者进行分级可减小位流大小。

[0099] 在一些实例中,如果额外调色板预测符列表中存在超过 N 个候选者,那么视频译码器可应用列表截短过程来将所述候选者列表大小切割到 N 。因此,在一些实例中,作为确定额外调色板预测符列表的一部分,视频译码器可截短额外调色板预测符列表,使得额外调色板预测符列表的大小限于特定数目的候选者。举例来说,如果 N 为4,且额外调色板预测符列表包含候选者A、B、C、D、E和F,那么视频译码器可截短额外调色板预测符列表,使得额外调色板预测符列表仅包含候选者A、B、C和D。

[0100] 此外,在一些实例中,经重构相邻像素可为“环路内滤波之前”值以减少解码延迟。举例来说,在确定调色板预测符列表之后,视频译码器可将环路内滤波应用于一或多个经重构相邻像素。

[0101] 根据本发明的一或多种技术,在视频译码器为所述当前块构造额外调色板预测符列表和原始调色板预测符列表之后,视频译码器可应用精简过程。视频译码器可在每块基础上构造额外调色板预测符列表。举例来说,如果额外调色板预测符列表中的条目也包含于原始调色板预测符列表中,那么去除所述条目。此外,在一些实例中,如果额外调色板预测符列表中的所述条目与原始调色板预测符列表中的任何条目之间的最小距离在阈值内,那么去除此条目。举例来说,如果距离是5,那么原始调色板预测符列表中的候选者所指定的样本值是101,且额外调色板预测符列表中的候选者所指定的样本值是99,视频译码器可去除原始调色板预测符列表中的候选者或额外调色板预测符列表中的候选者。所述阈值可取决于量化参数。在一些实例中,所述距离可为SAD、SSE或其它度量。

[0102] 在一些实例中,在解码所述当前块之后,额外调色板预测符列表中的条目可不合并到原始调色板预测符列表中。因此,在此些实例中,调色板预测符列表的候选者未包含在用以为在所述当前块之后处理的视频数据的块确定调色板的调色板预测符列表。

[0103] 根据本发明的一或多种技术,假定所述当前块中来自额外调色板预测符列表的调色板条目形成名为ZONE_E的新区域。视频译码器可根据以下实例中的一或多者来对三个区域进行排序。在第一实例中,视频译码器将来自额外调色板预测符列表的条目放置到当前块的调色板的开头,接着是来自原始调色板预测符列表的调色板条目。换句话说,在此第一实例中,三个区域排序为ZONE_E、ZONE_P、ZONE_T。在第二实例中,视频译码器将来自原始调色板预测符列表的条目放置到当前块的调色板的开头,接着是来自额外调色板预测符列表的调色板条目。换句话说,在此第二实例中,三个区域排序为ZONE_P、ZONE_E、ZONE_T。还可使用其它次序,例如ZONE_P、ZONE_T、ZONE_E。

[0104] 图5是说明可实施本发明的技术的实例视频编码器20的框图。图5是出于解释的目的而提供,且不应被视为将技术限制为本发明中所大致例示和描述者。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,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。

[0105] 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来选择性对例如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,例如由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,且发信号通知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选定像素值的条目关联的信息。发信号通知的信息可由视频解码器30使用以对视频数据进行解码。

[0106] 在图5的实例中,视频编码器20包含视频数据存储单元101、预测处理单元100、残差产生单元102、变换处理单元104、量化单元106、逆量化单元108、逆变换处理单元110、重构单元112、滤波器单元114、经解码图片缓冲器116和熵编码单元118。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可包含运动估计单元和运动补偿单元(未图示)。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。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。

[0107] 视频数据存储单元101可存储待由视频编码器20的组件编码的视频数据。可例如从视频源18获得存储在视频数据存储单元101中的视频数据。经解码图片缓冲器116可为参考图片存储器,其存储用于由视频编码器20(例如)以帧内或帧间译码模式编码视频数据的参考视频数据。视频数据存储单元101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。视频数据存储单元101和经解码图片缓冲器116可由相同存储器装置或单独存储器装置提供。在各种实例中,视频数据存储单元101可与视频编码器20的其它组件一起在芯片上,或相对于所述组件在芯片外。

[0108] 视频编码器20可接收视频数据。视频编码器20可对视频数据的图片的切片中的每个CTU进行编码。CTU中的每一者可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可执行四叉树分割以将CTU的CTB划分为逐渐更小的块。较小块可为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,将子块中的一或多者分割成四个大小相等的子子块等。

[0109] 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进行编码的一部分,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。假定特定CU的大小为 $2N \times 2N$,视频编码器20和视频解码器30可支持用于帧内预测的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小,以及用于帧间预测的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或类似大小的对称PU大小。视频编码器20以及视频解码器30还可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。

[0110] 帧间预测处理单元120可通过对CU的每个PU执行帧间预测来产生用于PU的预测性数据。PU的预测性数据可包含PU的预测性块和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都是经帧内预测的。因此,如果PU是在I切片中,那么帧间预测处理单元120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来形成经预测块。

[0111] 如果PU在P切片中,那么帧间预测处理单元120的运动估计单元可搜索参考图片列表(例如,“RefPicList0”)中的参考图片是否有用于PU的参考区。PU的参考区可为参考图片内含有最紧密对应于PU的预测块的样本块的区。帧间预测处理单元120可产生指示含有用于PU的参考区的参考图片的RefPicList0中的位置的参考索引。另外,帧间预测处理单元120可产生指示PU的预测块和与参考区相关联的参考位置之间的空间位移的运动向量。举例来说,所述运动向量可为指示从当前经解码图片中的坐标到参考图片中的坐标的偏移的二维向量。帧间预测处理单元120可将参考索引和运动向量作为PU的运动信息输出。帧间预测处理单元120的帧间预测处理单元120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的预测性块。

[0112] 如果PU是在B切片中,那么帧间预测处理单元120可对PU执行单向预测或双向预

测。为了对PU执行单向预测,帧间预测处理单元120可搜索RefPicList0或第二参考图片列表(“RefPicList1”)的参考图片,以寻找用于所述PU的参考区。帧间预测处理单元120可输出指示RefPicList0或RefPicList1中含有参考区的参考图片的位置的参考索引、指示PU的样本块和与所述参考区相关联的参考位置之间的空间位移的运动向量,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,作为PU的运动信息。帧间预测处理单元120可至少部分地基于由PU的运动向量指示的参考区处的实际或经内插样本产生PU的预测性块。

[0113] 为了对PU执行双向帧间预测,帧间预测处理单元120可搜索RefPicList0中的参考图片以寻找用于所述PU的参考区,并且还可搜索RefPicList1中的参考图片以寻找用于所述PU的另一参考区。帧间预测处理单元120可产生指示RefPicList0和RefPicList1中含有参考区的参考图片的位置的参考图片索引。另外,帧间预测处理单元120可产生指示与参考区相关联的参考位置与PU的预测块之间的空间位移的运动向量。PU的运动信息可包含PU的参考索引和运动向量。帧间预测处理单元120可至少部分地基于由PU的运动向量指示的参考区处的实际或经内插样本产生PU的预测性块。

[0114] 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构架,作为一实例,基于调色板的译码技术可经配置以用作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,本文在CU模式的上下文中描述的所揭示过程(贯穿本发明)可另外或替代地适用于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,因为可应用此些技术来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。在这些情况下,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。

[0115] 举例来说,基于调色板的编码单元122可例如对CU或PU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:产生包含条目的调色板,所述条目各自指示至少一个样本值;选择调色板中的样本值来表示视频数据块的至少一些位置的样本值;且发信号通知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选定像素值的条目关联的信息。虽然将各种功能描述为由基于调色板的编码单元122执行,但此类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。在其它实例中,基于调色板的编码单元122可在预测处理单元100外部。

[0116] 根据本发明的一些实例,基于调色板的编码单元122可确定包含一或多个候选者或由一或多个候选者组成的调色板预测符列表。所述调色板预测符列表中的每一相应候选者可指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值。所述一或多个经重构相邻像素中的每一者可在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。基于调色板的编码单元122可在用于当前块的调色板中包含调色板预测符列表中的至少一个候选者。此外,基于调色板的编码单元122可在位流中发信号通知指示所述当前块内的像素位置的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目。

[0117] 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。PU的预测性数据可包含PU的预测性块和各种语法元素。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。

[0118] 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。在一些实例中,帧内预测处理单元126可基于相邻块中的参考样本的值来确定预测性块的样本。假定对于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、左上方或左方。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。

[0119] 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块在本文中可被称作所选预测性块。

[0120] 残差产生单元102可基于CU的译码块(例如,亮度译码块、Cb译码块和Cr译码块)和CU的PU的所选预测性块(例如,预测性亮度块、Cb块和Cr块)产生CU的残差块(例如,亮度残差块、Cb残差块和Cr残差块)。举例来说,残差产生单元102可产生CU的残差块,使得残差块中的每一样本具有等于CU的译码块中的样本与CU的PU的对应选定预测性样本块中的对应样本之间的差的值。

[0121] 变换处理单元104可执行二叉树分割以将与CU相关联的残差块分割成与CU的TU相关联的变换块。因此,TU可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不基于CU的PU的预测块的大小和位置。被称为“残差二叉树”(RQT)的二叉树结构可包含与所述区中的每一者相关联的节点。CU的TU可对应于RQT的叶节点。

[0122] 变换处理单元104可通过将一个或一个以上变换应用于TU的变换块而产生用于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TU的变换块。举例来说,变换处理单元104可将离散余弦变换(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。

[0123] 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)值来量化与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的程度。量化可引入信息丢失,因此经量化的变换系数可具有比原始变换系数低的精度。

[0124] 逆量化单元108和逆变换处理单元110可分别将逆量化和逆变换应用于系数块,以从系数块重构残差块。重构单元112可将经重构的残差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,以产生与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。

[0125] 滤波器单元114可执行一或多个去块操作来减少与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去块操作之后,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。

[0126] 熵编码单元118可从视频编码器20的其它功能组件接收数据。举例来说,熵编码单

元118可从量化单元106接收系数块,并且可从预测处理单元100接收语法元素。熵编码单元118可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可对数据执行CABAC操作、上下文自适应可变长度译码(CAVLC)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。

[0127] 图6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6是出于解释的目的而提供,且并不将技术限制为本发明中所大致例示和描述者。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,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。

[0128] 视频解码器30表示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来选择性地对例如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,例如由HEVC版本1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,以及基于选定像素值重构块的像素值。

[0129] 在图6的实例中,视频解码器30包含熵解码单元150、视频数据存储器151、预测处理单元152、逆量化单元154、逆变换处理单元156、重构单元158、滤波器单元160和经解码图片缓冲器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的各方面。在其它实例中,视频解码器30可包含较多、较少或不同的功能组件。

[0130] 视频数据存储器151可存储待由视频解码器30的组件解码的视频数据,例如经编码视频位流。存储在视频数据存储器151中的视频数据可(例如)从信道16、从例如相机等本地视频源、经由视频数据的有线或无线网络通信或者通过存取物理数据存储媒体而获得。视频数据存储器151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可为存储参考视频数据以供在视频解码器30例如以帧内或帧间译码模式解码视频数据时使用的参考图片存储器。视频数据存储器151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151和经解码图片缓冲器162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151可与视频解码器30的其它组件一起在芯片上,或相对于所述组件在芯片外。

[0131] 经译码图片缓冲器(CPB)可接收且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CPB接收经编码视频数据(例如,NAL单元),且可剖析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、逆量化单元154、逆变换处理单元156、重构单元158和滤波器单元160可基于从位

流提取的语法元素而产生经解码视频数据。

[0132] 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一部分,熵解码单元150可从经译码切片NAL单元提取语法元素并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和切片数据。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。

[0133] 除了对来自位流的语法元素进行解码之外,视频解码器30还可对未经分割的CU执行重构操作。为了对未经分割的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的残差块。

[0134] 作为对CU的TU执行重构操作的一部分,逆量化单元154可逆量化(即,去量化)与TU相关联的系数块。逆量化单元154可使用与TU的CU相关联的QP值来确定量化的程度,且同样地确定逆量化单元154将应用的逆量化的程度。就是说,可通过调整当量化变换系数时所使用的QP的值来控制压缩比,即用以表示原始序列以及经压缩的序列的位的数目的比率。压缩比还可取决于所使用的熵译码方法。

[0135] 在逆量化单元154逆量化系数块之后,逆变换处理单元156可将一或多个逆变换应用于系数块以便产生与TU相关联的残差块。举例来说,逆变换处理单元156可将逆DCT、逆整数变换、逆卡忽南-拉维(Karhunen-Loeve)变换(KLT)、逆旋转变换、逆定向变换或另一逆变换应用于变换系数块。

[0136] 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来基于空间上相邻的PU的预测块而产生PU的预测性块(例如预测性亮度、Cb和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。

[0137] 预测处理单元152可基于从位流提取的语法元素来构造第一参考图片列表(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可提取用于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的一个或一个以上参考区。运动补偿单元164可基于在PU的一或多个参考块处的样本块而产生PU的预测性块(例如,预测性亮度、Cb和Cr块)。

[0138] 重构单元158可使用CU的TU的变换块(例如,亮度、Cb和Cr变换块)以及CU的PU的预测性块(例如,预测性亮度、Cb和Cr块)(即,在适用时,帧内预测数据或帧间预测数据)来重构CU的译码块(例如,亮度、Cb和Cr译码块)。举例来说,重构单元158可将变换块(例如亮度、Cb和Cr变换块)的样本添加到预测性块(例如预测性亮度、Cb和Cr块)的对应样本,来重构CU的译码块(例如亮度、Cb和Cr译码块)。

[0139] 滤波器单元160可执行去块操作以减少与CU的译码块(例如,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的译码块(例如,亮度、Cb和Cr译码块)存储在经解码图片缓冲器162中。经解码图片缓冲器162可提供参考图片以用于后续运动补偿、帧内预测以及在例如图1的显示装置32等显示装置上的呈现。举例来说,视频解码器30可基于经解码图片缓冲器162中的块(例如,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可从位流提取有效系数块的变换系数层级,对所述变换系数层级进行逆量化,对所述变换系数层级应用变换以产生变换块,至少部分地基于变换块产生译码块并且输出译码块以供显示。

[0140] 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关联的信息,基于所述信息选择调色板中的像素值,且基于选定像素值重构块的像素值。尽管将各种功能描述为由基于调色板的解码单元165执行,但此类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。

[0141] 根据本发明的一些实例,基于调色板的解码单元165可确定包含一或多个候选者或由一或多个候选者组成的调色板预测符列表。所述调色板预测符列表中的每一相应候选者可指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值。所述一或多个经重构相邻像素中的每一者可在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。此外,基于调色板的解码单元165可在用于所述当前块的调色板中包含所述调色板预测符列表中的至少一个候选者。基于调色板的解码单元165可基于在位流中发信号通知的一或多个语法元素来获得所述当前块的像素的索引值。此外,基于调色板的解码单元165可识别所述调色板中对应于所述像素的索引值的调色板条目。另外,基于调色板的解码单元165可基于所识别的调色板条目所指定的至少一个样本值来确定所述像素的至少一个经重构样本值。通过确定所述当前块的像素的经重构样本值,基于调色板的解码单元165可重构所述当前块。

[0142] 图7是说明根据本发明的技术的实例解码操作的流程图。提供本发明的流程图作为实例。在其它实例中,流程图中所示的操作可包含较多、较少或不同动作。此外,在其它实例中,可以不同次序或并行执行动作。图7是从视频解码器30的上下文描述的,尽管还可使用其它类型的装置或解码器来执行图7中所示的动作。

[0143] 在图7的实例中,视频解码器30确定包括一或多个候选者或其组成的调色板预测符列表(700)。所述调色板预测符列表中的每一相应候选者可指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个样本值。所述一或多个经重构相邻像素中的每一者在所述视频数据的当前块上方的行或左侧的列中。视频解码器30可在用于当前块的调色板中包含调色板预测符列表中的至少一个候选者(702)。

[0144] 此外,视频解码器30可基于在位流中发信号通知的一或多个语法元素(例如palette_index语法元素)获得所述当前块的像素的索引值(704)。另外,视频解码器30可识别所述调色板中对应于所述像素的索引值的调色板条目(706)。视频解码器30还可基于所识别的调色板条目所指定的至少一个样本值来确定所述像素的至少一个经重构样本值(708)。

[0145] 图8是说明根据本发明的技术的实例编码操作的流程图。图7是从视频编码器20的上下文描述的,尽管还可使用其它类型的装置或编码器来执行图8中所示的动作。在图8的实例中,视频编码器20确定包括一或多个候选者或由其组成的调色板预测符列表(800)。在图8的实例中,调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同相应经重构相邻像素的至少一个值。此外,在图8的实例中,所述一或多个经重构相邻像素中的每一者邻近于视频数据的当前块。

[0146] 在图8的实例中,视频编码器20可在用于当前块的调色板中包含调色板预测符列表中的至少一个候选者(802)。视频编码器20在位流中发信号通知指示所述当前块的像素

的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目(804)。

[0147] 图9是说明根据本发明的技术的用于产生调色板的实例操作的流程图。在图9的实例中,视频译码器(例如视频编码器或视频解码器)产生原始调色板预测符列表(900)。在本发明中别处详细描述图10是视频解码器可用来产生原始调色板预测符列表的实例操作。在本发明中别处详细描述图12是视频编码器可用来产生原始调色板预测符列表的实例操作。

[0148] 此外,在图9的实例中,视频译码器产生额外调色板预测符列表(902)。在本发明中别处详细描述图13是视频编码器产生额外调色板预测符列表的实例操作。在本发明中别处详细描述图11是视频解码器产生额外调色板预测符列表的实例操作。

[0149] 在图9的实例中,视频译码器将精简过程应用于原始调色板预测符列表和额外调色板预测符列表(904)。在其它实例中,视频译码器并不执行精简过程。如果额外调色板预测符列表中的特定候选者与原始调色板预测符列表中的候选者匹配,所述精简过程可将所述特定候选者从额外调色板预测符列表去除。此外,在一些实例中,作为应用精简过程的一部分,视频译码器基于额外调色板预测符列表中的第一候选者与原始调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量,确定是否将第一候选者从额外调色板预测符列表去除。所述视频译码器可响应于所述确定将第一候选者从额外调色板预测符列表去除。

[0150] 此外,在图9的实例中,视频译码器从所述位流获得指定一或多个额外调色板条目的语法元素(例如palette_entries语法元素)(906)。在图9的实例中,视频译码器将对应于原始调色板预测符列表、额外调色板预测符列表和额外调色板条目中的其余候选者的调色板条目包含在用于所述当前块的调色板中(908)。在一些实例中,所述视频译码器并不获得指定额外调色板条目的任何语法元素,或将此类额外调色板条目包含在所述调色板中。

[0151] 在一些实例中,视频译码器对用于所述当前块的调色板中的调色板条目如下排序:指定额外调色板预测符列表中的候选者的调色板条目、指定原始调色板预测符列表中的候选者的调色板条目,以及额外调色板条目。在其它实例中,视频译码器将用于当前块的调色板中的调色板条目如下排序:指定原始调色板预测符列表中的候选者的调色板条目、指定额外调色板预测符列表中的候选者的调色板条目,以及额外调色板条目。

[0152] 图10是说明根据本发明的技术的用以产生原始调色板预测符列表的视频解码器30的实例操作的流程图。图10是从视频解码器30的上下文描述的,尽管还可使用其它类型的装置或解码器来执行图10中所示的动作。图10的操作可为图9的用以确定原始调色板预测符列表的动作900的实例。在图10的实例中,对于先前经译码块的每一相应调色板条目,视频解码器30将相应候选者包含在原始调色板预测符列表中(1000)。所述相应候选者将同一像素指定为相应调色板条目。因此,视频解码器30可确定原始调色板预测符列表,使得原始调色板预测符列表包括一或多个候选者,原始调色板预测符列表中的每一相应候选者指定调色板中用于视频数据的先前经译码块的调色板条目。在一些实例中,原始调色板预测符列表还可包含基于调色板中用于在先前经译码块之前译码的块的条目的一或多个候选者,如JCTVC-R0082中所描述。

[0153] 此外,视频解码器30可从所述位流获得用于原始调色板预测符列表的二进制向量(1002)。在图10的实例中,用于原始调色板预测符列表的二进制向量包括一或多个二进制向量语法元素(例如previous_palette_entry_flag语法元素)。所述一或多个二进制向量

语法元素中的每一者对应于原始调色板预测符列表中的不同候选者。

[0154] 在图10的实例中,视频解码器30可对原始调色板预测符列表中的每一相应候选者执行动作(1004)到(1008)。明确地说,视频解码器30可确定对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素是否指示相应候选者在当前块中再用(1004)。响应于确定对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素指示相应候选者在所述当前块中再用(1004的“是”),视频解码器30将相应候选者保持在原始调色板预测符列表中(1006)。否则,响应于确定对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素指示相应候选者不在当前块中再用(1004的“否”),视频解码器30将所述相应候选者从所述原始调色板预测符列表省略(1008)。举例来说,二进制向量“01001...”指示原始调色板预测符列表中的第二和第五候选者保持在原始调色板预测符列表中,且原始调色板预测符列表中的第一、第三和第四候选者最后从原始调色板预测符列表省略。

[0155] 因为视频解码器30将相应候选者从原始调色板预测符列表省略,所以视频解码器30有效地确定相应候选者不包含于当前块的调色板中。因此,在图10的实例中,对于原始调色板预测符列表中的每一相应候选者,视频解码器30可基于对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素,确定原始调色板预测符列表中的相应候选者不包含于用于所述当前块的调色板中。

[0156] 图11是说明根据本发明的技术的视频解码器30产生额外调色板预测符列表的实例操作的流程图。尽管图11是从视频解码器30的上下文描述的,但还可使用其它类型的装置或解码器来执行图11中所示的动作。图11的操作可为图9的用以确定额外调色板预测符列表的动作902的实例。在图11的实例中,对于当前块上方的行或左侧的列中的预定义相邻像素集合中的每一相应相邻像素,视频解码器30在额外调色板预测符列表中产生指定相应相邻像素的值的相应候选者(1100)。

[0157] 此外,视频解码器30可将冗余候选者从额外调色板预测符列表去除(1102)。举例来说,视频解码器30可将匹配候选者从额外调色板预测符列表去除。在一个实例中,作为将冗余候选者从额外调色板预测符列表去除的一部分,视频解码器30可基于调色板预测符列表中的第一候选者与调色板预测符列表中的第二候选者的相似性度量来确定是否将第一候选者从调色板预测符列表去除。在此实例中视频解码器30可响应于所述确定将第一候选者从调色板预测符列表去除。

[0158] 在图11的实例中,视频解码器30可确定额外调色板预测符列表中的候选者的数目是否超过阈值(1104)。响应于确定额外调色板预测符列表中的候选者的数目超过阈值(1104的“是”),视频解码器30可截短额外调色板预测符列表,使得额外调色板预测符列表的大小限于候选者的特定数目(例如阈值)(1106)。响应于确定额外调色板预测符列表中的候选者的数目不超过阈值(1104的“否”),视频解码器30可制止截短额外调色板预测符列表(1108)。

[0159] 另外,视频解码器30可从位流获得用于额外调色板预测符列表的二进制向量(1110)。用于额外调色板预测符列表的二进制向量包含一或多个语法元素。所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者。

[0160] 在图11的实例操作中,视频解码器30可对额外调色板预测符列表中的每一相应候选者执行动作(1112)到(1116)。明确地说,视频解码器30确定对应于相应候选者的语法元

素是否指示相应候选者在当前块中再用(1112)。响应于确定对应于相应候选者的语法元素指示相应候选者在所述当前块中再用(1112的“是”),视频解码器30将所述相应候选者保持在额外调色板预测符列表中(1114)。响应于确定对应于相应候选者的语法元素指示候选者不在所述当前块中再用(1112的“否”),视频解码器30可将相应候选者从额外调色板预测符列表省略(1116)。举例来说,二进制向量“01001…”指示额外调色板预测符列表中的第二和第五候选者(例如第二和第五相邻经重构像素)保持在额外调色板预测符列表中,且额外调色板预测符列表中的第一、第三和第四候选者(例如第一、第三和第四相邻经重构像素)最后从额外调色板预测符列表省略。

[0161] 因为视频解码器30将相应候选者从额外调色板预测符列表省略,所以视频解码器30有效地确定相应候选者不包含于当前块的调色板中。因此,在图11的实例中,对于每一额外调色板预测符列表中的相应候选者,视频解码器30可基于对应于额外调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素,确定额外调色板预测符列表中的相应候选者不包含于用于所述当前块的调色板中。

[0162] 图12是说明根据本发明的技术的视频编码器20产生原始调色板预测符列表的实例操作的流程图。尽管图12是从视频编码器20的上下文描述的,但还可使用其它类型的装置或解码器来执行图12中所示的动作。图12的操作可为图9的用以确定原始调色板预测符列表的动作900的实例。在图12的实例中,对于先前经译码块的每一相应调色板条目,视频编码器20将相应候选者包含在原始调色板预测符列表中(1200)。所述相应候选者将同一像素指定为相应调色板条目。因此,视频编码器20可确定原始调色板预测符列表,使得原始调色板预测符列表包括一或多个候选者,原始调色板预测符列表中的每一相应候选者指定调色板中用于视频数据的先前经译码块的调色板条目。在一些实例中,原始调色板预测符列表还可包含基于调色板中用于在先前经译码块之前译码的块的条目的一或多个候选者,如JCTVC-R0082中所描述。

[0163] 此外,视频编码器20可在位流中发信号通知用于原始调色板预测符列表的二进制向量(1202)。在图12的实例中,用于原始调色板预测符列表的二进制向量包括一或多个二进制向量语法元素。所述一或多个二进制向量语法元素中的每一者对应于原始调色板预测符列表中的不同候选者。

[0164] 在图12的实例中,视频编码器20可对原始调色板预测符列表中的每一相应候选者执行动作(1204)到(1208)。明确地说,视频编码器20可确定对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素是否指示相应候选者在当前块中再用(1204)。响应于确定对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素指示候选者在所述当前块中再用(1204的“是”),视频编码器20将相应候选者保持在原始调色板预测符列表中(1206)。

[0165] 否则,响应于确定对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素指示候选者不在当前块中再用(1204的“否”),视频编码器20将所述相应候选者从所述原始调色板预测符列表省略(1208)。因为视频编码器20将相应候选者从原始调色板预测符列表省略,所以视频编码器20有效地确定相应候选者不包含于当前块的调色板中。因此,在图12的实例中,对于原始调色板预测符列表中的每一相应候选者,视频编码器20可基于对应于原始调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素,确定原始调色板预

测符列表中的相应候选者不包含于用于所述当前块的调色板中。

[0166] 图13是说明根据本发明的技术的视频编码器20产生额外调色板预测符列表的实例操作的流程图。尽管图13是从视频编码器20的上下文描述的,但还可使用其它类型的装置或解码器来执行图13所示的动作。图13的操作可为图9的用以确定额外调色板预测符列表的动作902的实例。在图13的实例中,对于当前块上方的行或左侧的列中的预定义相邻像素集合中的每一相应相邻像素,视频编码器20在额外调色板预测符列表中产生指定相应相邻像素的值的相应候选者(1300)。

[0167] 此外,视频编码器20可将冗余候选者从额外调色板预测符列表去除(1302)。举例来说,视频编码器20可将匹配候选者从额外调色板预测符列表去除。在一个实例中,作为将冗余候选者从额外调色板预测符列表去除的一部分,视频编码器20可基于调色板预测符列表中的第一候选者与调色板预测符列表中的第二候选者的相似性度量,确定是否将第一候选者从调色板预测符列表去除。在此实例中,视频编码器20可响应于所述确定,将第一候选者从调色板预测符列表去除。

[0168] 在图13的实例中,视频编码器20可确定额外调色板预测符列表中的候选者的数目是否超过阈值(1304)。响应于确定额外调色板预测符列表中的候选者的数目超过阈值(1304的“是”),视频编码器20可截短额外调色板预测符列表,使得额外调色板预测符列表的大小限于候选者的特定数目(例如阈值)(1306)。响应于确定额外调色板预测符列表中的候选者的数目不超过阈值(1304的“否”),视频编码器20可制止截短额外调色板预测符列表(1308)。

[0169] 另外,视频编码器20可在位流中发信号通知用于额外调色板预测符列表的二进制向量(1310)。用于额外调色板预测符列表的二进制向量包含一或多个语法元素。所述一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者。

[0170] 在图13的实例操作中,视频编码器20可对额外调色板预测符列表中的每一相应候选者执行动作(1312)到(1316)。明确地说,视频编码器20确定对应于相应候选者的语法元素是否指示相应候选者在当前块中再用(1312)。响应于确定对应于相应候选者的语法元素指示相应候选者在所述当前块中再用(1312的“是”),视频编码器20将所述相应候选者保持在额外调色板预测符列表中(1314)。

[0171] 响应于确定对应于相应候选者的语法元素指示候选者不在所述当前块中再用(1312的“否”),视频编码器20可将相应候选者从额外调色板预测符列表省略(1316)。因为视频编码器20将相应候选者从额外调色板预测符列表省略,所以视频编码器20有效地确定相应候选者不包含于当前块的调色板中。因此,在图13的实例中,对于额外调色板预测符列表中的每一相应候选者,视频编码器20可基于对应于额外调色板预测符列表中的相应候选者的二进制向量语法元素,确定额外调色板预测符列表中的相应候选者不包含于用于所述当前块的调色板中。

[0172] 以下段落列出本发明的若干实例。

[0173] 实例1. 一种解码视频数据的方法,所述方法包括:确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定来自一或多个经重构相邻像素之中的不同经重构相邻像素的值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者邻近于所述视频数据的当前块;从位流获得包括一或多个语法元素的二进制向量,其中所述

一或多个语法元素中的每一者对应于所述调色板预测符列表中的不同候选者；对于所述调色板预测符列表中的每一相应候选者：如果对应于相应候选者的语法元素指示用于视频数据的当前块的调色板包含相应候选者所指定的值，那么将指定由所述相应候选者所指定的所述值的调色板条目包含在所述调色板中；以及如果对应于相应候选者的语法元素指示所述调色板并不包含所述相应候选者所指定的值，那么将指定由所述相应候选者所指定的值的调色板条目从所述调色板省略；基于在位流中发信号通知的一或多个额外语法元素，获得用于所述当前块的样本的索引值；识别所述调色板中对应于所述样本的索引值的调色板条目；以及基于所识别的调色板条目所指定的像素值，确定所述样本的经重构值。

[0174] 实例2.根据实例1所述的方法，其中所述经重构相邻像素包含来自所述当前块上方的行的经重构相邻像素。

[0175] 实例3.根据实例1或2所述的方法，其中所述经重构相邻像素包含来自所述当前块左侧的列的经重构相邻像素。

[0176] 实例4.根据实例1所述的方法，其中所述经重构相邻像素包含以下各项中的至少一者：左下方经重构相邻像素、左经重构相邻像素，和左上方经重构相邻像素、上方经重构相邻像素或右上方经重构相邻像素。

[0177] 实例5.根据实例1所述的方法，其中所述经重构相邻像素包含以下各项中的每一者：左下方经重构相邻像素、左经重构相邻像素，和左上方经重构相邻像素、上方经重构相邻像素和右上方经重构相邻像素。

[0178] 实例6.根据实例1到5中任一实例所述的方法，其中产生所述第一调色板预测符列表包括：将一或多个冗余候选者从第一调色板预测符列表去除。

[0179] 实例7.根据实例1到6中任一实例所述的方法，其中产生第一调色板预测符列表包括：基于调色板预测符列表中的第一候选者与调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量，确定是否将第一候选者从调色板预测符列表去除；以及响应于所述确定，将第一候选者从调色板预测符列表去除。

[0180] 实例8.根据实例1到7中任一实例的方法，其中所述一或多个相邻像素包含多个相邻像素，且产生第一调色板预测符列表包括：根据所述多个经重构相邻像素的值的频率，对所述多个经重构相邻像素中的两个或更多个进行分级。

[0181] 实例9.根据实例1到8中任一者所述的方法，其中确定所述调色板预测符列表包括：截短所述调色板预测符列表，使得所述调色板预测符列表的大小限于特定数目的候选者。

[0182] 实例10.根据实例1到9中任一实例所述的方法，其中不将环路内滤波应用于调色板预测符列表中的候选者所指定的一或多个经重构相邻像素的值。

[0183] 实例11.根据实例1到10中任一实例所述的方法，其中所述调色板预测符列表是第一调色板预测符列表，且所述二进制向量是第一二进制向量，所述方法进一步包括：确定包括一或多个候选者的第二调色板预测符列表，所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者指定用于视频数据的先前经译码块的调色板中的调色板条目；从位流获得第二二进制向量，所述第二二进制向量包括一或多个第二二进制向量语法元素，其中所述一或多个第二二进制向量语法元素中的每一者对应于第二调色板预测符列表中的不同候选者；以及对于第二调色板预测符列表中的每一相应候选者：如果对应于第二调色板预测符列表中的相

应候选者的第二二进制向量语法元素指示用于所述当前块的调色板包含相应候选者所指定的调色板条目,那么将所述相应候选者所指定的调色板条目包含在用于所述当前块的调色板中;以及如果对应于第二调色板预测符列表中的相应候选者的第二二进制向量语法元素指示用于所述当前块的调色板不包含所述相应候选者所指定的调色板条目,从用于所述当前块的调色板省略所述相应候选者所指定的调色板条目。

[0184] 实例12.根据实例11所述的方法,其进一步包括:将精简过程应用于第一和第二调色板预测符列表。

[0185] 实例13.根据实例12所述的方法,其中将精简过程应用于第一和第二调色板预测符列表包括:如果第一调色板预测符列表中的特定候选者与第二调色板预测符列表中的候选者匹配,那么将所述特定候选者从第一调色板预测符列表去除。

[0186] 实例14.根据实例12或13所述的方法,其中将精简过程应用于第一和第二调色板预测符列表包括:基于第一调色板预测符列表中的第一候选者与第二调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量,确定是否将第一候选者从第一调色板预测符列表去除;以及响应于所述确定,将所述第一候选者从所述第一调色板预测符列表去除。

[0187] 实例15.根据实例11到14中任一者所述的方法,其进一步包括:从所述位流获得指定一或多个额外调色板条目的语法元素;以及将所述一或多个额外调色板条目包含在用于所述当前块的调色板中。

[0188] 实例16.根据实例15所述的方法,其中用于所述当前块的调色板中的调色板条目如下排序:指定第一调色板预测符列表中的候选者所指定的值的调色板条目、额外调色板条目,以及第二调色板预测符列表所指定的调色板条目。

[0189] 实例17.根据实例15所述的方法,其中用于所述当前块的所述调色板中的调色板条目如下排序:指定第一调色板预测符列表中的候选者所指定的值的调色板条目、第二调色板预测符列表所指定的调色板条目,以及额外调色板条目。

[0190] 实例18.根据实例1到17中任一实例所述的方法,其中所述调色板预测符列表的候选者未包含在用以确定用于在所述当前块之后处理的视频数据的块的调色板的调色板预测符列表中。

[0191] 实例19.一种编码视频数据的方法,所述方法包括:确定包括一或多个候选者的调色板预测符列表,所述调色板预测符列表中的每一相应候选者指定一或多个经重构相邻像素之中的不同经重构相邻像素的值,其中所述一或多个经重构相邻像素中的每一者邻近于视频数据的当前块;在位流中发信号通知包括一或多个语法元素的二进制向量,其中所述一或多个语法元素中的每一者对应于调色板预测符列表中的不同候选者;对于调色板预测符列表中的每一相应候选者:如果对应于所述相应候选者的语法元素指示用于视频数据的当前块的调色板包含所述相应候选者所指定的值,那么所述调色板包含指定所述相应候选者所指定的值的调色板条目;以及如果对应于所述相应候选者的语法元素指示所述调色板并不包含所述相应候选者所指定的值,那么所述调色板省略指定所述相应候选者所指定的值的调色板条目;以及在位流中发信号通知指示所述当前块的样本的索引值的一或多个语法元素,所述索引值对应于所述调色板中的条目。

[0192] 实例20.根据实例19所述的方法,其中所述经重构相邻像素包含来自所述当前块上方的行的经重构相邻像素。

[0193] 实例21.根据实例19或20所述的方法,其中所述经重构相邻像素包含来自所述当前块左侧的列的经重构相邻像素。

[0194] 实例22.根据实例19所述的方法,其中所述经重构相邻像素包含以下各项中的至少一者:左下方经重构相邻像素、左经重构相邻像素,以及左上方经重构相邻像素、上方经重构相邻像素或右上方经重构相邻像素。

[0195] 实例23.根据实例19所述的方法,其中所述经重构相邻像素包含以下各项中的每一者:左下方经重构相邻像素、左经重构相邻像素,和左上方经重构相邻像素、上方经重构相邻像素和右上方经重构相邻像素。

[0196] 实例24.根据实例19到23中任一实例所述的方法,其中产生所述第一调色板预测符列表包括:将一或多个冗余候选者从第一调色板预测符列表去除。

[0197] 实例25.根据实例19到24中任一实例所述的方法,其中产生第一调色板预测符列表包括:基于调色板预测符列表中的第一候选者与调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量,确定是否将第一候选者从调色板预测符列表去除;以及响应于所述确定,将第一候选者从调色板预测符列表去除。

[0198] 实例26.根据实例19到25中任一实例的方法,其中所述一或多个相邻像素包含多个相邻像素,且产生第一调色板预测符列表包括:根据所述多个经重构相邻像素的值的频率,对所述多个经重构相邻像素中的两个或更多个进行分级。

[0199] 实例27.根据实例19到26中任一者所述的方法,其中确定所述调色板预测符列表包括:截短所述调色板预测符列表,使得所述调色板预测符列表的大小限于特定数目的候选者。

[0200] 实例28.根据实例19到27中任一实例所述的方法,其中不将环路内滤波应用于调色板预测符列表中的候选者所指定的一或多个经重构相邻像素的值。

[0201] 实例29.根据实例19到28中任一者所述的方法,其中所述调色板预测符列表是第一调色板预测符列表,且所述二进制向量是第一二进制向量,所述方法进一步包括:确定包括一或多个候选者的第二调色板预测符列表,所述第二调色板预测符列表中的每一相应候选者指定用于视频数据的先前经译码块的调色板中的调色板条目;在位流中发信号通知第二二进制向量,所述第二二进制向量包括一或多个第二二进制向量语法元素,其中所述一或多个第二二进制向量语法元素中的每一者对应于第二调色板预测符列表中的不同候选者;以及对于第二调色板预测符列表中的每一相应候选者:如果对应于第二调色板预测符列表中的相应候选者的第二二进制向量语法元素指示用于所述当前块的调色板包含相应候选者所指定的调色板条目,那么用于所述当前块的调色板包含所述相应候选者所指定的调色板条目;以及如果对应于所述第二调色板预测符列表中的相应候选者的第二二进制向量语法元素指示用于所述当前块的调色板并不包含所述相应候选者所指定的调色板条目,那么所述当前块的调色板省略所述相应候选者所指定的调色板条目。

[0202] 实例30.根据实例29所述的方法,其进一步包括:将精简过程应用于第一和第二调色板预测符列表。

[0203] 实例31.根据实例30所述的方法,其中将精简过程应用于第一和第二调色板预测符列表包括:如果第一调色板预测符列表中的特定候选者与第二调色板预测符列表中的候选者匹配,那么将所述特定候选者从第一调色板预测符列表去除。

[0204] 实例32.根据实例30或31所述的方法,其中将精简过程应用于第一和第二调色板预测符列表包括:基于第一调色板预测符列表中的第一候选者与第二调色板预测符列表中的第二候选者的相似性的度量,确定是否将第一候选者从第一调色板预测符列表去除;以及响应于所述确定,将所述第一候选者从所述第一调色板预测符列表去除。

[0205] 实例33.根据实例29到32中任一实例所述的方法,其进一步包括:将一或多个额外调色板条目包含在用于所述当前块的调色板中;以及在位流中发信号通知指定一或多个额外调色板条目的语法元素。

[0206] 实例34.根据实例33所述的方法,其中用于所述当前块的调色板中的调色板条目如下排序:指定第一调色板预测符列表中的候选者所指定的值的调色板条目、额外调色板条目,以及第二调色板预测符列表所指定的调色板条目。

[0207] 实例35.根据实例33所述的方法,其中用于所述当前块的所述调色板中的调色板条目如下排序:指定第一调色板预测符列表中的候选者所指定的值的调色板条目、第二调色板预测符列表所指定的调色板条目,以及额外调色板条目。

[0208] 实例36.根据权利要求19到35中任一实例所述的方法,其中所述调色板预测符列表的候选者未包含在用以确定用于在所述当前块之后处理的视频数据的块的调色板的调色板预测符列表中。

[0209] 实例37.一种经配置以解码视频数据的装置,所述装置包括:存储器,其经配置以存储所述视频数据;以及一或多个处理器,其经配置以执行根据实例1到18中任一实例所述的方法。

[0210] 实例38.一种经配置以编码视频数据的装置,所述装置包括:存储器,其经配置以存储所述视频数据;以及一或多个处理器,其经配置以执行根据实例19到36中任一实例所述的方法。

[0211] 实例39.一种经配置以解码视频数据的装置,所述装置包括用于执行根据实例1到18中任一实例所述的方法的装置。

[0212] 实例40.一种经配置以编码视频数据的装置,所述装置包括用于执行根据实例19到36中任一实例所述的方法的装置。

[0213] 实例41.一种上面存储有指令的计算机可读存储媒体,所述指令在被执行时致使装置的所述一或多个处理器执行根据实例1到18中任一实例所述的方法。

[0214] 实例42.一种上面存储有指令的计算机可读存储媒体,所述指令在被执行时致使装置的所述一或多个处理器执行根据实例19到36中任一实例所述的方法。

[0215] 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(例如,实践所述技术未必需要所有的所描述动作或事件)。此外,在某些实例中,可例如经由多线程处理、中断处理或多个处理器同时而非循序执行动作或事件。另外,虽然为了清晰起见,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。

[0216] 出于说明的目的,已经相对于HEVC标准而描述了本发明的某些方面。然而,本发明中描述的技术可有助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。

[0217] 上文所描述的技术可由视频编码器20(图1和5)和/或视频解码器30(图1和6)执

行,其两者可通常被称作视频译码器。同样地,在适用时,视频译码可指视频编码或视频解码。

[0218] 虽然在上文描述所述技术的各种方面的特定组合,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,而是可涵盖本发明中描述的技术的各种方面的任何可设想的组合。

[0219] 在一个或一个以上实例中,所描述功能可硬件、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在计算机可读媒体上存储或传输,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,或包含任何促进将计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体(例如,根据一种通信协议)的通信媒体。以此方式,计算机可读媒体通常可以对应于(1)有形计算机可读存储媒体,其是非暂时的,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。

[0220] 作为实例而非限制,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、快闪存储器或可用来存储指令或数据结构的形式的期望程序代码并且可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,如果使用同轴缆线、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,那么同轴缆线、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。但是,应理解,所述计算机可读存储媒体和数据存储媒体并不包括连接、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。

[0221] 指令可由一或多个处理器执行,所述一或多个处理器例如为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)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其它等效的集成或离散逻辑电路。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在经配置以用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内提供,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。

[0222] 本发明的技术可在广泛多种装置或设备中实施,包含无线手持机、集成电路(IC)或一组IC(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公开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,各种单元可结合合适的软件和/或固件组合在编解码器硬件单元中,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。

[0223] 已描述了各种实例。这些和其它实例在所附权利要求书的范围内。

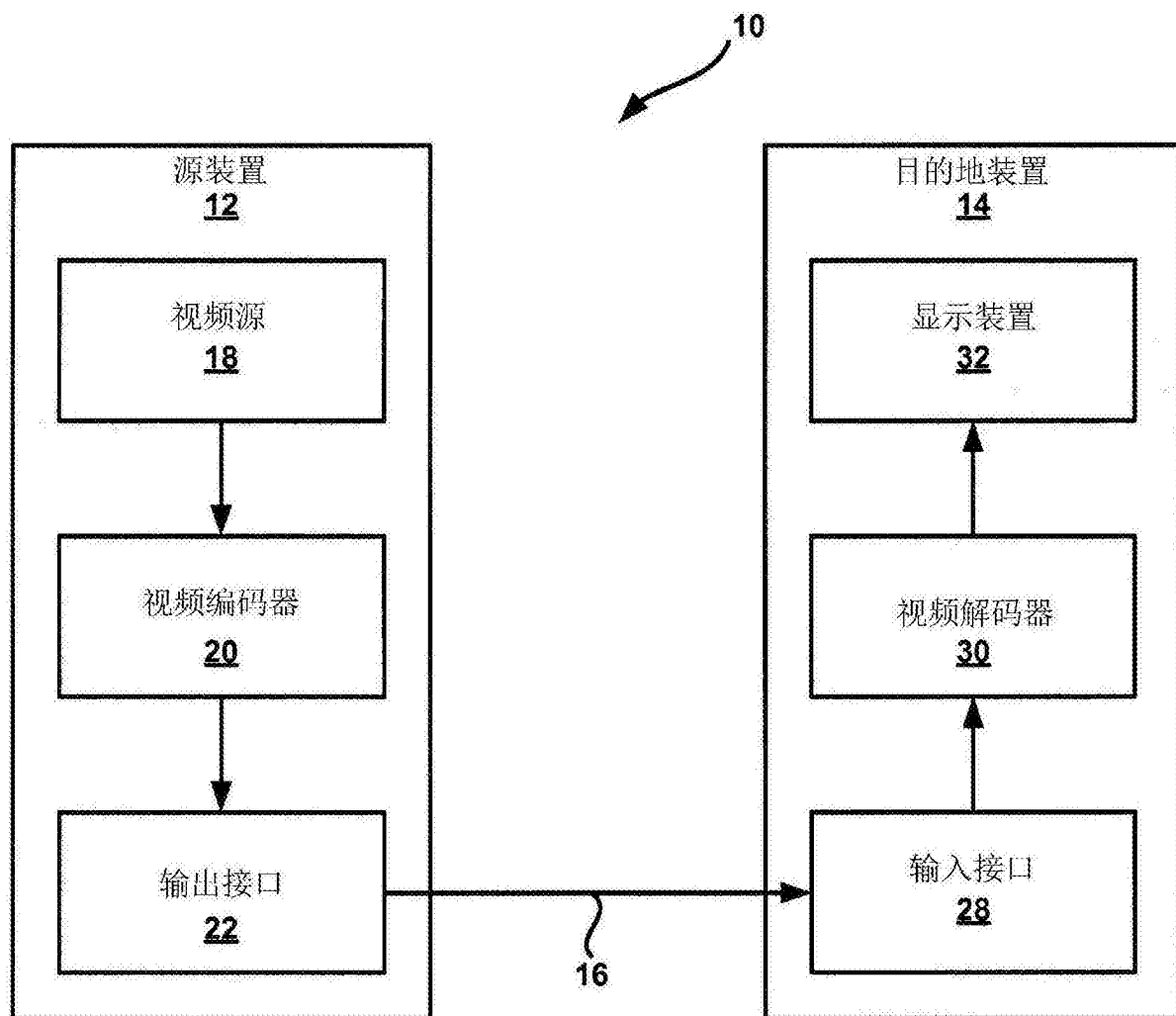


图1

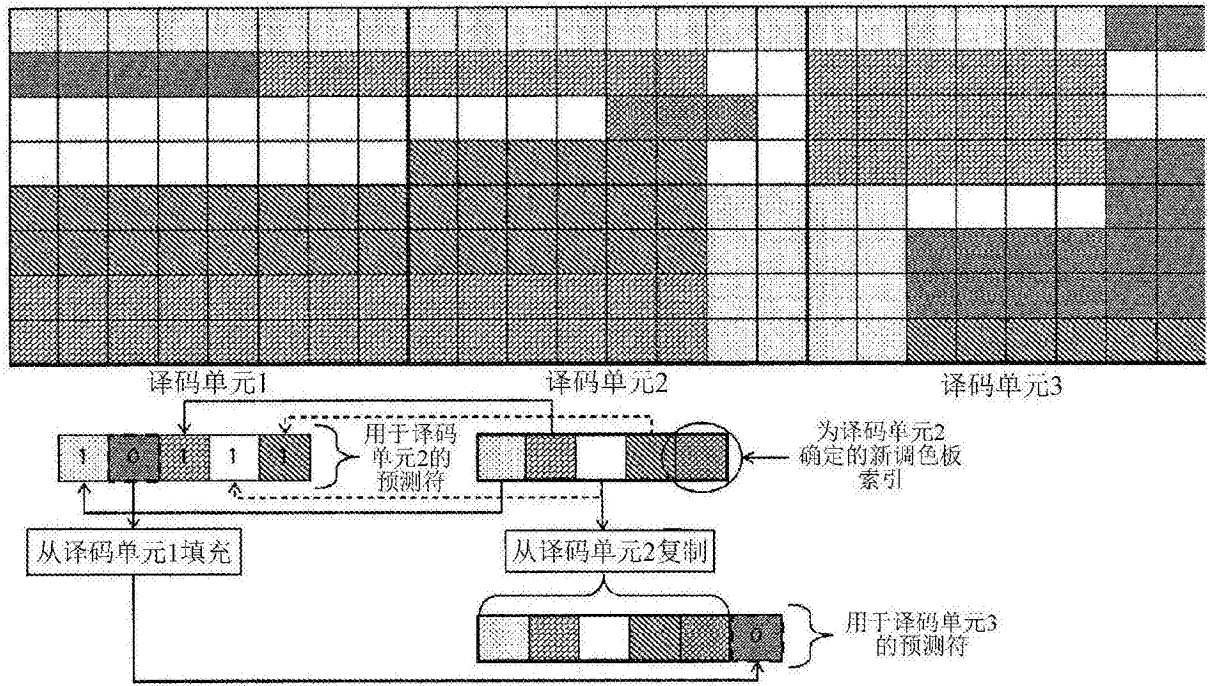


图2

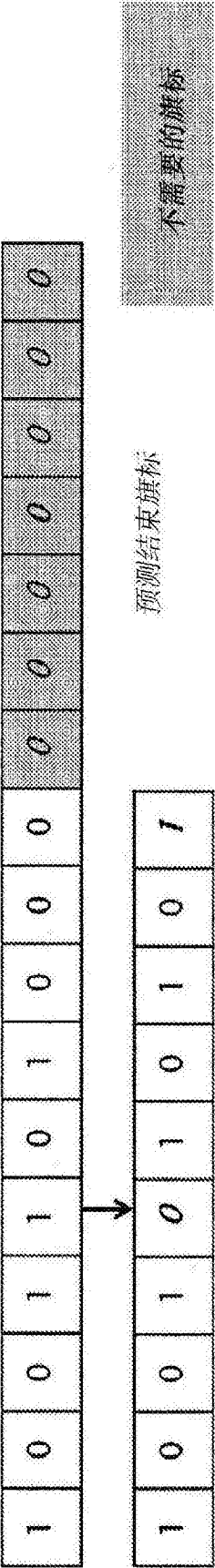


图3

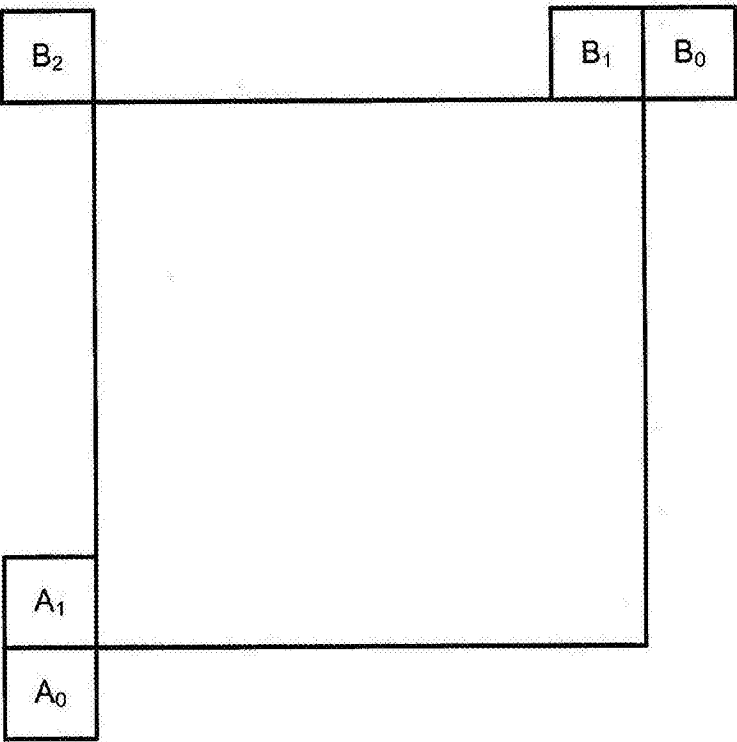


图4

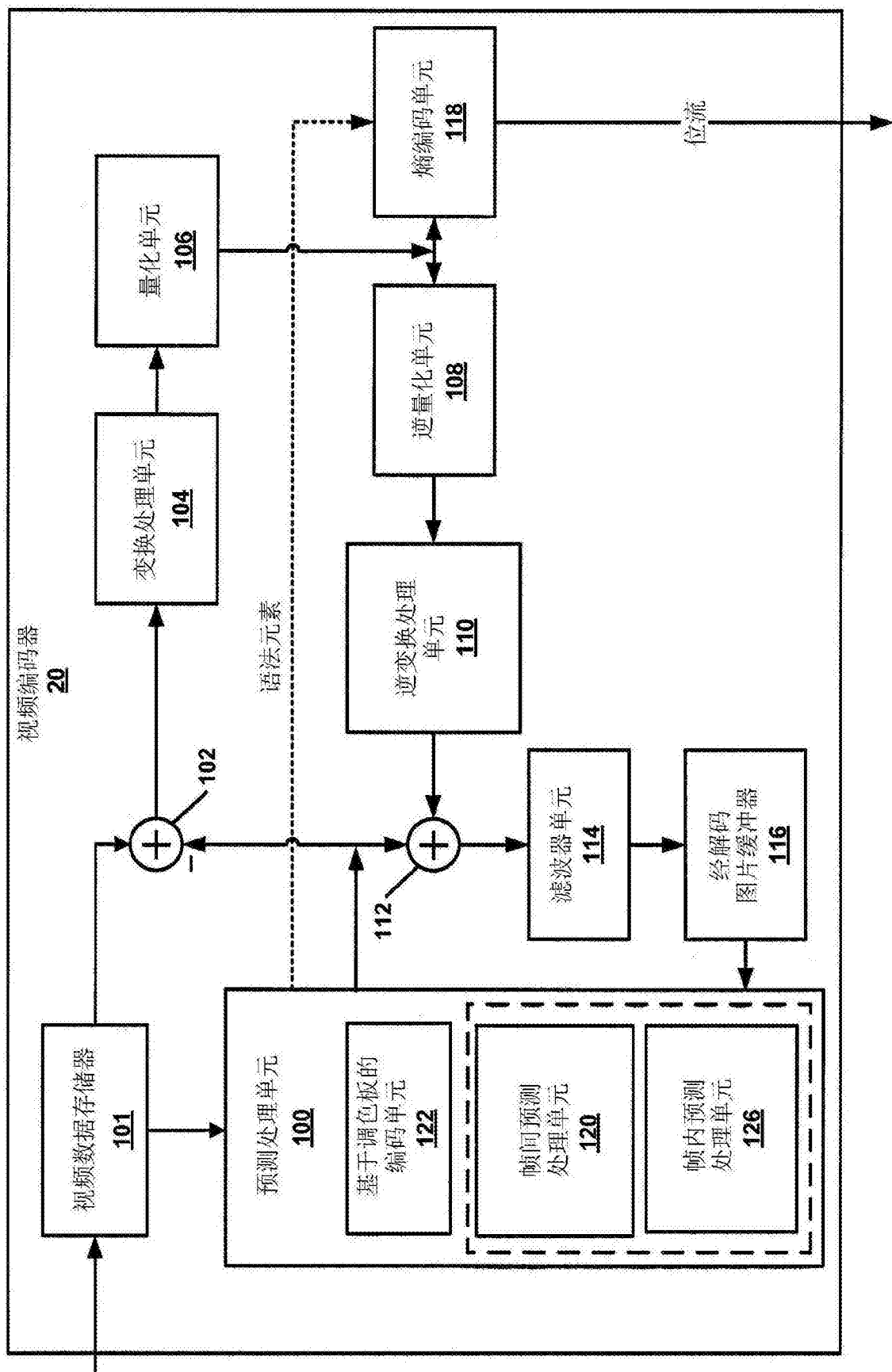


图5

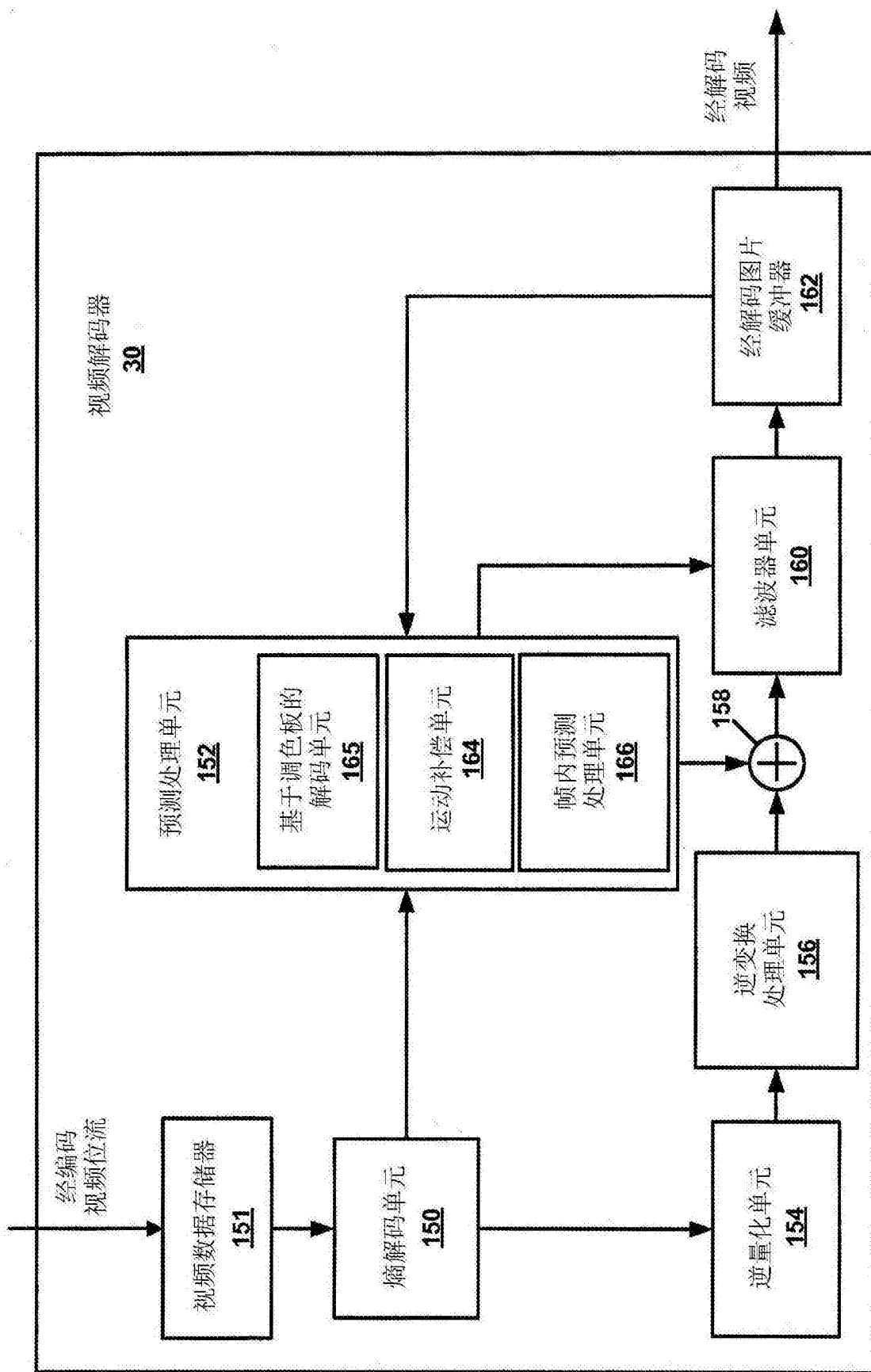


图6

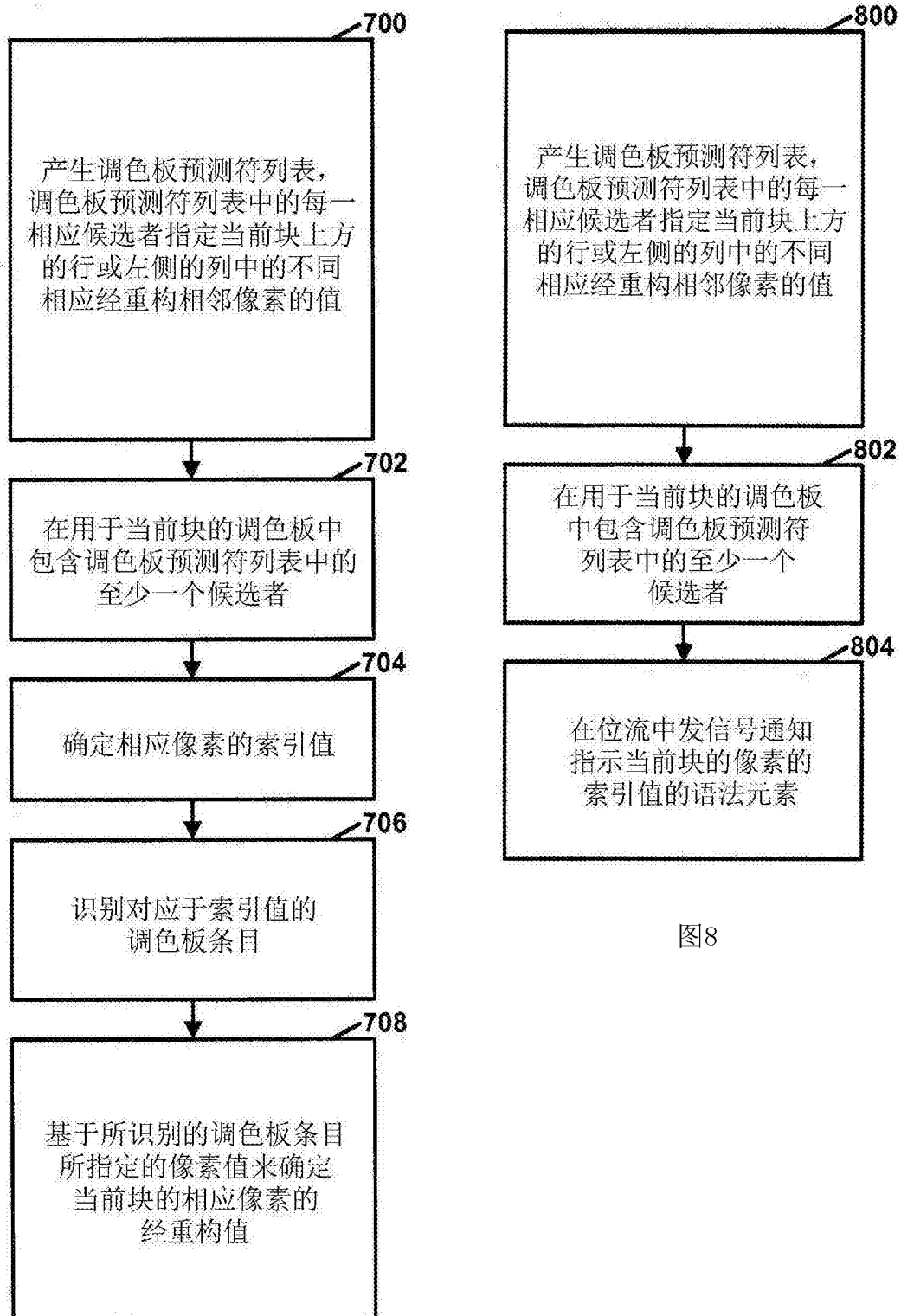


图8

图7

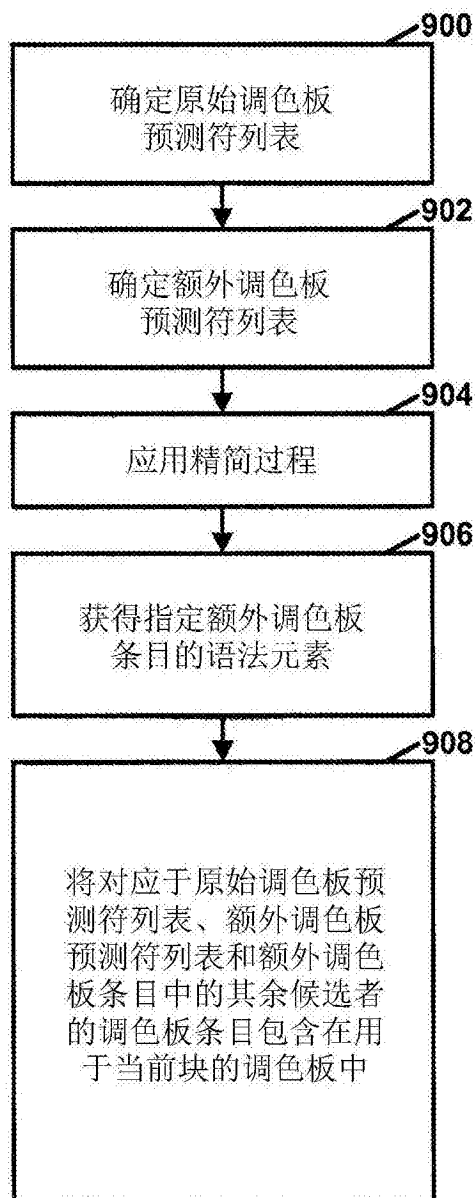


图9

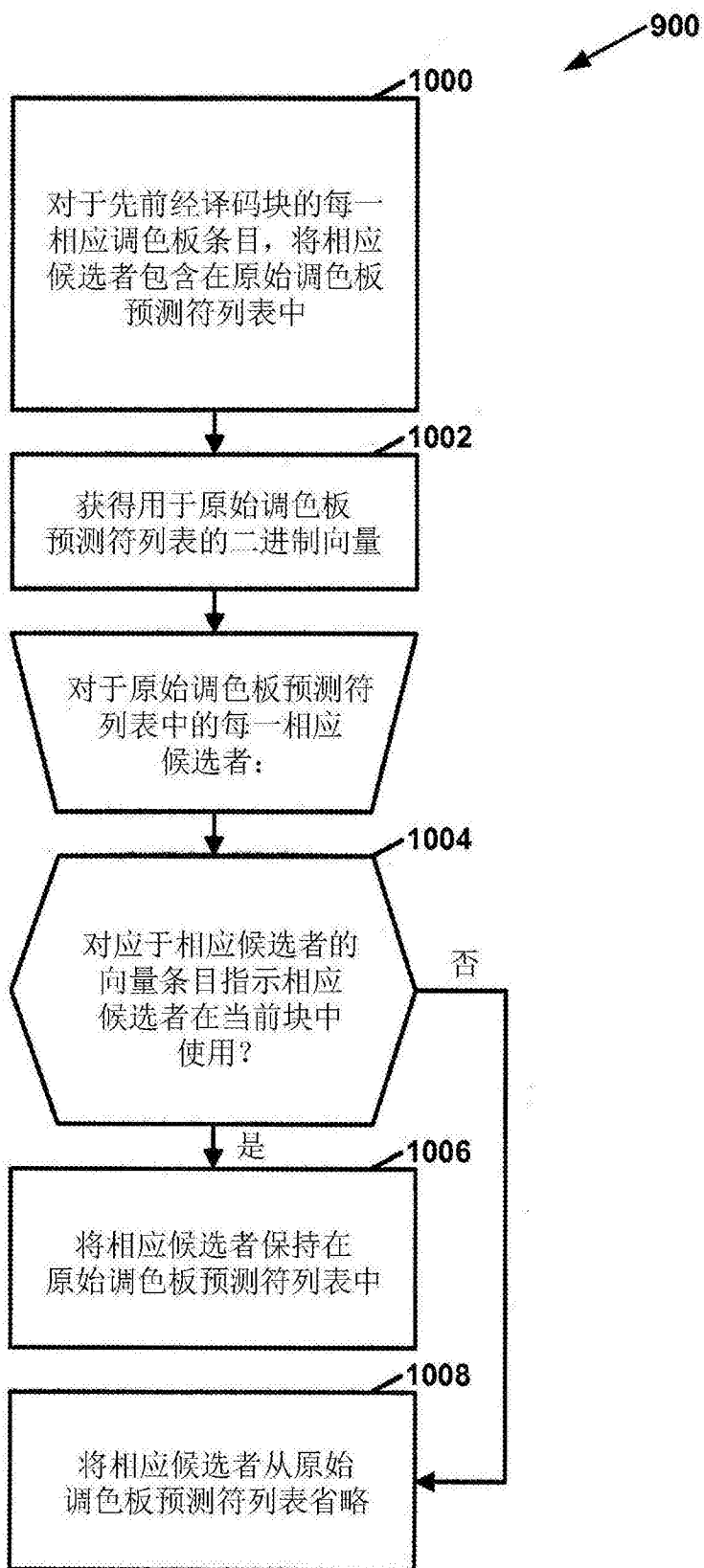


图10

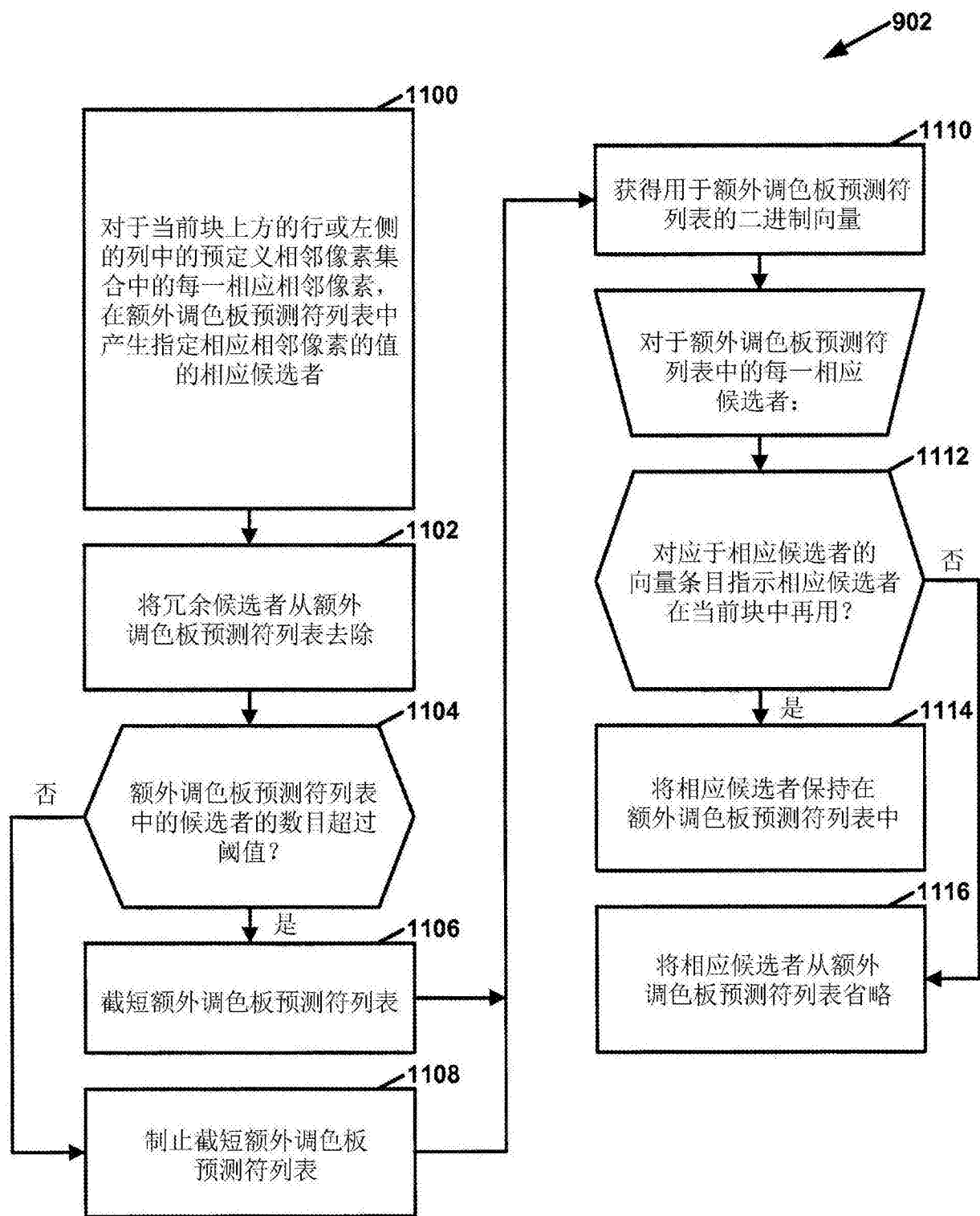


图11

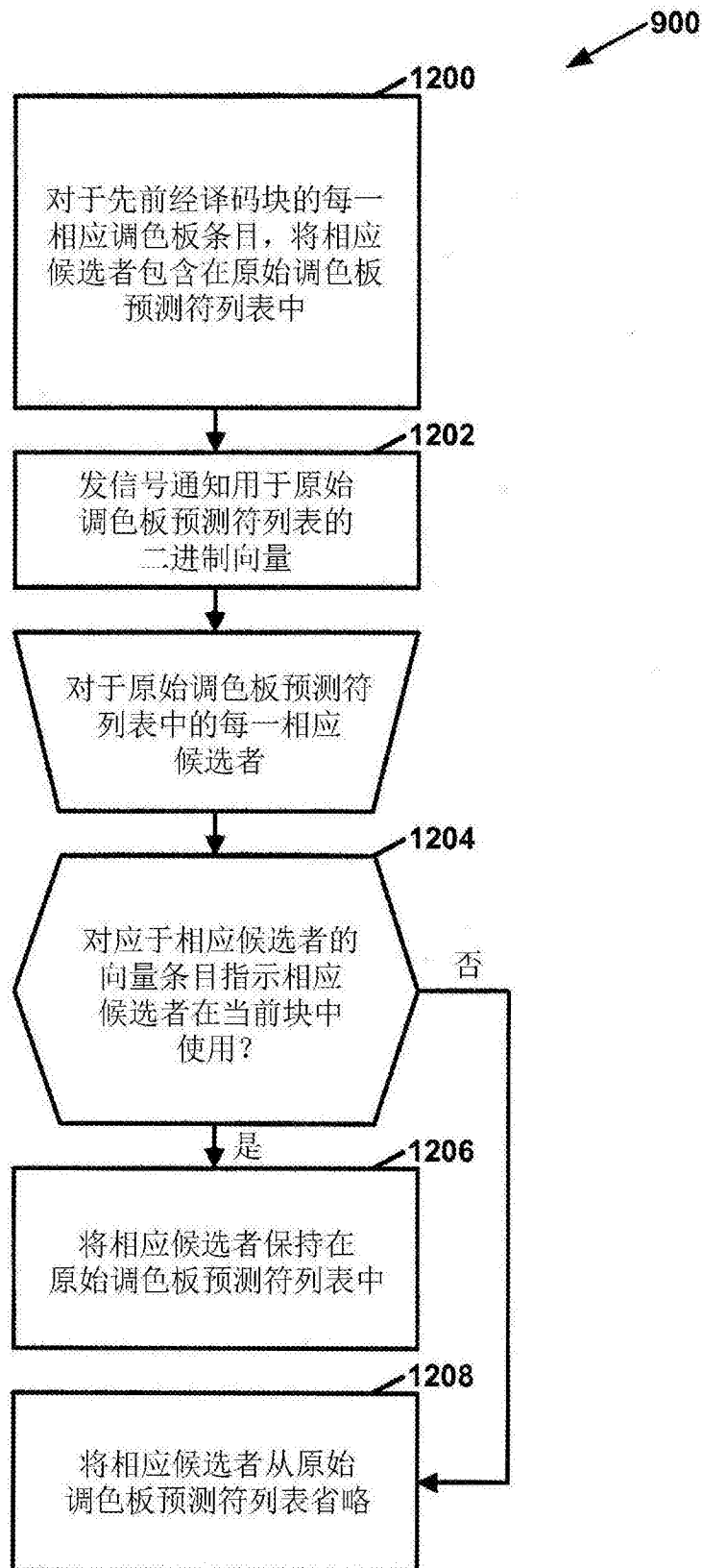


图12

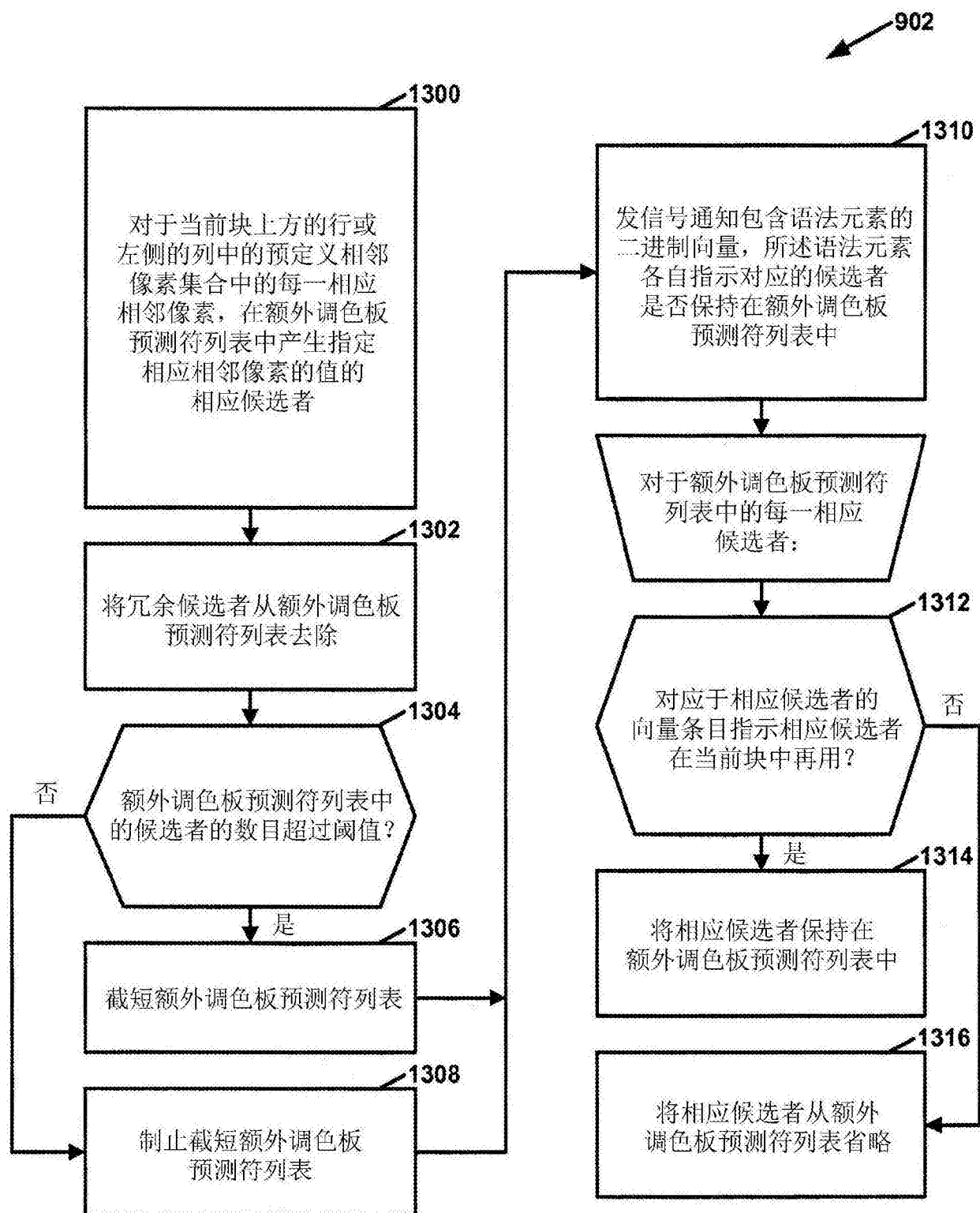


图13