



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119893080 A  
(43) 申请公布日 2025.04.25

(21) 申请号 202510020178.0

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.06.10

H04N 19/103 (2014.01)

(30) 优先权数据

H04N 19/52 (2014.01)

62/873,044 2019.07.11 US

H04N 19/593 (2014.01)

62/904,307 2019.09.23 US

H04N 19/70 (2014.01)

16/863,661 2020.04.30 US

(62) 分案原申请数据

202080023914.3 2020.06.10

(71) 申请人 腾讯美国有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州帕洛阿尔托公园大道2747号

(72) 发明人 许晓中 李翔 刘杉

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

专利代理人 刘俊英 陈舒维

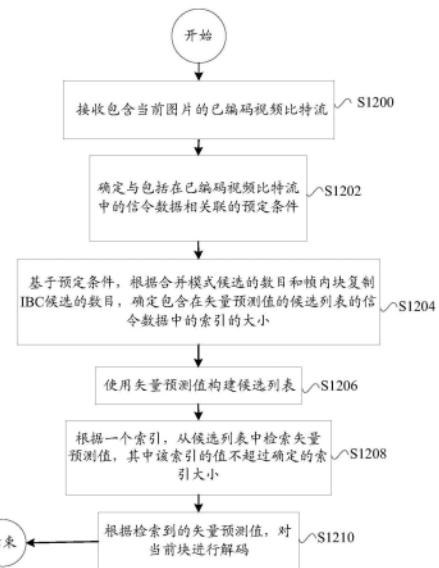
权利要求书2页 说明书24页 附图11页

(54) 发明名称

视频编解码方法、装置和存储介质

(57) 摘要

本公开提供了一种视频解码方法、装置和存储介质。一种视频解码方法包括：接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述方法包括：确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件。所述方法包括：根据所述预定条件，基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目，确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小。所述方法包括：使用矢量预测值构建所述候选列表。所述方法包括：根据所述索引，检索所述候选列表中的矢量预测值，其中，所述索引的值不超过确定的索引的大小。所述方法包括：根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。



1. 一种视频解码方法,其特征在于,包括:
  - 接收包括当前图片的已编码视频比特流;
  - 基于所述已编码视频比特流中包含的信令数据,确定条件,所述条件指定合并模式候选的最大数目是否不同于帧内块复制(IBC)候选的最大数目;
  - 基于所确定的条件,将包含在用于矢量预测值候选列表的所述信令数据中的索引的大小确定为以下其中之一: (i) 所述合并模式候选的最大数目和(ii) 候选的最大数目;
  - 确定所述矢量预测值候选列表;
  - 根据具有不超过所述索引的大小的索引值,从所述矢量预测器候选列表中检索矢量预测器;以及,
  - 根据检索到的所述矢量预测值对所述当前块进行解码。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
  - 在所述已编码视频比特流中确定所述当前块的IBC候选的最大数目的初始值;
  - 若确定发信号通知的合并模式候选的最大数目小于所述当前块的IBC候选的最大数目的初始值,则确定所述IBC候选的最大数目。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,进一步包括:
  - 若确定没有针对当前块发信号通知所述合并模式候选的最大数目,则将所述IBC候选的最大数目确定为6。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,进一步包括:
  - 基于所述当前块的切片类型是否是I、P还是B,确定所述合并模式候选的最大数目。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述当前块的切片类型是P或B时,确定所述合并模式候选的最大数目。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述当前块的切片类型是I时,确定不发信号通知所述合并模式候选的最大数目。
7. 一种视频编码方法,其特征在于,包括:
  - 确定条件,所述条件指定合并模式候选的最大数目是否不同于当前图片的当前块的帧内块复制(IBC)候选的最大数目;
  - 基于所确定的条件,将包含在用于矢量预测值候选列表的信令数据中的索引的大小确定为以下其中之一: (i) 所述合并模式候选的最大数目和(ii) 候选的最大数目,所述信令数据指示所确定的条件;
  - 构建所述矢量预测值候选列表;
  - 根据从所构建的候选列表选择的矢量预测值对所述当前块进行编码;
  - 生成已编码视频比特流,其包括所述当前块的编码信息、用于所述当前块的所述信令数据、以及不超过所述索引的大小并指示所选择的矢量预测值的索引值。
8. 一种处理视觉媒体数据的方法,其特征在于,包括:
  - 根据格式规则执行视觉媒体文件和视觉媒体数据比特流之间的转换,其中,
    - 所述比特流包括当前块的编码信息,包括用于所述当前块的信令数据,
    - 所述信令数据指示合并模式候选的最大数目是否不同于块内块复制(IBC)候选的最大数目,以及
  - 所述信令数据包括用于从矢量预测值候选列表中选择矢量预测值的索引,

所述格式规则规定,确定条件,该条件指定合并模式候选的最大数目是否不同于当前图片的当前块的块内块复制(IBC)候选的最大数目;

所述格式规则规定,基于所确定的条件,将所述信令数据中包括的所述索引的大小设置为以下其中之一: (i) 合并模式候选的最大数目和 (ii) IBC候选的最大数目。

9. 一种视频编解码装置,其特征在于,包括处理电路,用于执行权利要求1-8任一项所述的方法。

10. 一种非易失性计算机可读介质,其特征在于,所述非易失性计算机可读介质存储有指令,当所述指令由处理器执行时,使得所述处理器执行权利要求1-8任一项所述的方法。

11. 一种处理视频比特流的方法,其特征在于,所述视频比特流根据权利要求1-6任一项所述的视频解码方法进行解码,或者基于权利要求7所述的视频编码方法产生。

## 视频编解码方法、装置和存储介质

[0001] 引用并入

[0002] 本公开要求于2020年4月30日提交的美国申请第16/863,661号“发信号通知用于帧内图像块补偿的预测器候选列表尺寸的方法和装置”的优先权,该美国申请要求了2019年9月23日提交的美国临时申请第62/904,307号“帧内图像块补偿的预测方法”的优先权,以及2019年7月11日提交的美国临时申请第62/873,044号“发信号通知用于帧内图像块补偿的预测器候选列表尺寸”的优先权。在先申请的全部公开内容通过引用整体并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开描述了与视频编解码相关的实施例。

### 背景技术

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

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

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

[0007] 运动补偿可以是一种有损压缩技术,且可涉及如下技术:来自先前重建的图片或重建图片一部分(参考图片)的样本数据块在空间上按运动矢量(下文称为MV)指示的方向移位后,用于新重建的图片或图片部分的预测。在某些情况下,参考图片可与当前正在重建的图片相同。MV可具有两个维度X和Y,或者三个维度,其中第三个维度表示使用中的参考图片(后者间接地可为时间维度)。

[0008] 在一些视频压缩技术中,应用于某个样本数据区域的MV可根据其它MV来预测,例如根据与正在重建的区域空间相邻的另一个样本数据区域相关的、且按解码顺序在该MV前面的那些MV。这样做可以大大减少编码MV所需的数据量,从而消除冗余信息并增加压缩量。

MV预测可以有效地进行,例如,当对从相机导出的输入视频信号(称为自然视频)进行编码时,存在一种统计上的可能性,即面积大于单个MV适用区域的区域,会朝着类似的方向移动,因此,在某些情况下,可以用邻近区域的MV导出的相似运动矢量进行预测。这导致针对给定区域发现的MV与根据周围MV预测的MV相似或相同,并且在熵编码之后,又可以用比直接编码MV时使用的比特数更少的比特数来表示。在某些情况下,MV预测可以是对从原始信号(即样本流)导出的信号(即MV)进行无损压缩的示例。在其它情况下,MV预测本身可能是有损的,例如由于根据几个周围MV计算预测值时产生的取整误差。

[0009] H.265/HEVC (ITU-T Rec.H.265,“高效视频编码”,2016年12月) 描述了各种MV预测机制。在H.265所提供的多种MV预测机制中,本文描述的是一种下文称为“空间合并”的技术。

[0010] 参照图1,当前块(101)包括编码器在运动搜索过程中发现的样本,所述样本可以根据空间移动了相同大小的先前块进行预测。不直接对该MV进行编码,而是通过使用与五个周围样本中的任何一个相关联的MV,从与一个或多个参考图片相关联的元数据中导出该MV,例如从最近的(按解码顺序)参考图片中导出该MV。其中,五个周围样本分别用A0、A1和B0、B1、B2(分别为102到106)表示。在H.265中,MV预测可使用相邻块正在使用的同一参考图片的预测值。形成候选列表的顺序可以是A0→B0→B1→A1→B2。

## 发明内容

[0011] 根据示例性实施例,一种视频解码方法包括:接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述方法包括:确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件。所述方法包括:根据所述预定条件,基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目,确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小。所述方法包括:使用矢量预测值构建所述候选列表。所述方法包括:根据所述索引,检索所述候选列表中的矢量预测值,其中,所述索引的值不超过确定的索引的大小。所述方法包括:根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0012] 根据示例性实施例,一种视频解码方法包括:接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述方法还包括:为当前块检索所述已编码视频比特流的信令数据。所述方法还包括:确定为所述当前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目。所述方法还包括:基于确定的所述当前块的信令数据中是否包括所述合并候选的最大数目,设置帧内块复制IBC候选的最大数目。

[0013] 根据示例性实施例,一种用于视频解码的视频解码装置,包括处理电路,用于接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述处理电路还用于确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件。所述处理电路还用于根据所述预定条件,基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目,确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小。所述处理电路还用于使用矢量预测值构建所述候选列表;根据所述索引,检索所述候选列表中的矢量预测值,其中,所述索引的值不超过确定的索引的大小。所述处理电路还用于根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0014] 根据示例性实施例,一种用于视频解码的视频解码器装置,包括处理电路,用于接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述处理电路还用于为当前块检索所述已编码视频

比特流的信令数据。所述处理电路还用于确定为所述当前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目。所述处理电路还用于基于确定的所述当前块的信令数据中是否包括所述合并候选的最大数目,设置帧内块复制IBC候选的最大数目。

[0015] 一种存储有指令的非易失性计算机可读介质,当所述指令由视频解码器中的处理器执行时,使得所述处理器执行一个方法,所述方法包括接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述方法包括确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件。所述方法包括根据所述预定条件,基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目,确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小。所述方法包括使用矢量预测值构建所述候选列表。所述方法包括根据所述索引,检索所述候选列表中的矢量预测值,其中,所述索引的值不超过确定的索引的大小。所述方法包括根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0016] 一种存储有指令的非易失性计算机可读介质,当所述指令由视频解码器中的处理器执行时,使得所述处理器执行一个方法,所述方法包括接收包括当前图片的已编码视频比特流。所述方法还包括为当前块检索所述已编码视频比特流的信令数据。所述方法还包括确定为所述当前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目。所述方法还包括基于确定的所述当前块的信令数据中是否包括所述合并候选的最大数目,设置帧内块复制IBC候选的最大数目。

## 附图说明

[0017] 根据以下详细描述和附图,所公开的主题的其他特征、性质和各种优点将会更加明显,其中:

- [0018] 图1是一个示例中当前块及其周围空间合并候选的示意图。
- [0019] 图2是根据一个实施例的通信系统的简化框图的示意图。
- [0020] 图3是根据另一个实施例的通信系统的简化框图的示意图。
- [0021] 图4是根据一个实施例的解码器的简化框图的示意图。
- [0022] 图5是根据一个实施例的编码器的简化框图的示意图。
- [0023] 图6示出了根据另一个实施例的编码器的框图。
- [0024] 图7示出了根据另一个实施例的解码器的框图。
- [0025] 图8是根据一个实施例的帧内图像块补偿的示意图。
- [0026] 图9A-9D是根据一个实施例的具有一个编码树单元 (Coding Tree Unit, CTU) 大小搜索范围的帧内图像块补偿的示意图。
- [0027] 图10A-10D是根据实施例如何更新缓冲器的示意图。
- [0028] 图11A是基于历史的MV预测 (history-based MV prediction, HMVP) 缓冲器的解比特流程图的图示。
- [0029] 图11B是更新HMVP缓冲器的示意图。
- [0030] 图12是根据实施例的示例解码过程的图示。
- [0031] 图13是根据实施例的示例解码过程的图示。
- [0032] 图14是根据本公开实施例的计算机系统的示意图。

## 具体实施方式

[0033] 图2是根据本申请公开的实施例的通信系统(200)的简化框图。通信系统(200)包括多个终端装置,所述终端装置可通过例如网络(250)彼此通信。举例来说,通信系统(200)包括通过网络(250)互连的第一终端装置(210)和第二终端装置(220)。在图2的实施例中,第一终端装置(210)和第二终端装置(220)执行单向数据传输。举例来说,第一终端装置(210)可对视频数据(例如由终端装置(210)采集的视频图片流)进行编码以通过网络(250)传输到第二终端装置(220)。已编码的视频数据以一个或多个已编码视频比特流形式传输。第二终端装置(220)可从网络(250)接收已编码视频数据,对已编码视频数据进行解码以恢复视频数据,并根据恢复的视频数据显示视频图片。单向数据传输在媒体服务等应用中是较常见的。

[0034] 在另一实施例中,通信系统(200)包括执行已编码视频数据的双向传输的第三终端装置(230)和第四终端装置(240),所述双向传输可例如在视频会议期间发生。对于双向数据传输,第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的每个终端装置可对视频数据(例如由终端装置采集的视频图片流)进行编码,以通过网络(250)传输到第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的另一终端装置。第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的每个终端装置还可接收由第三终端装置(230)和第四终端装置(240)中的另一终端装置传输的已编码视频数据,且可对所述已编码视频数据进行解码以恢复视频数据,且可根据恢复的视频数据在可访问的显示装置上显示视频图片。

[0035] 在图2的实施例中,第一终端装置(210)、第二终端装置(220)、第三终端装置(230)和第四终端装置(240)可为服务器、个人计算机和智能电话,但本申请公开的原理可不限于此。本申请公开的实施例适用于膝上型计算机、平板电脑、媒体播放器和/或专用视频会议设备。网络(250)表示在第一终端装置(210)、第二终端装置(220)、第三终端装置(230)和第四终端装置(240)之间传送已编码视频数据的任何数目的网络,包括例如有线(连线的)和/或无线通信网络。通信网络(250)可在电路交换和/或分组交换信道中交换数据。该网络可包括电信网络、局域网、广域网和/或互联网。出于本申请的目的,除非在下文中有所解释,否则网络(250)的架构和拓扑对于本申请公开的操作来说可能是无关紧要的。

[0036] 作为实施例,图3示出视频编码器和视频解码器在流式传输环境中的放置方式。本申请所公开主题可同等适用于其它支持视频的应用,包括例如视频会议、数字TV、在包括CD、DVD、存储棒等的数字介质上存储压缩视频等等。

[0037] 流式传输系统可包括采集子系统(313),所述采集子系统可包括数码相机等视频源(301),所述视频源创建未压缩的视频图片流(302)。在实施例中,视频图片流(302)包括由数码相机拍摄的样本。相较于已编码的视频数据(304)(或已编码的视频比特流),视频图片流(302)被描绘为粗线以强调高数据量的视频图片流,视频图片流(302)可由电子装置(320)处理,所述电子装置(320)包括耦接到视频源(301)的视频编码器(303)。视频编码器(303)可包括硬件、软件或软硬件组合以实现或实施如下文更详细地描述的所公开主题的各方面。相较于视频图片流(302),已编码的视频数据(304)(或已编码的视频比特流(304))被描绘为细线以强调较低数据量的已编码的视频数据(304)(或已编码的视频比特流(304)),其可存储在流式传输服务器(305)上以供将来使用。一个或多个流式传输客户端子系统,例如图3中的客户端子系统(306)和客户端子系统(308),可访问流式传输服务器

(305) 以检索已编码的视频数据(304)的副本(307)和副本(309)。客户端子系统(306)可包括例如电子装置(330)中的视频解码器(310)。视频解码器(310)对已编码的视频数据的传入副本(307)进行解码,且产生可在显示器(312)(例如显示屏)或另一呈现装置(未描绘)上呈现的输出视频图片流(311)。在一些流式传输系统中,可根据某些视频编码/压缩标准对已编码的视频数据(304)、视频数据(307)和视频数据(309)(例如视频比特流)进行编码。该些标准的实施例包括ITU-T H.265。在实施例中,正在开发的视频编码标准非正式地称为下一代视频编码(Versatile Video Coding, VVC),本申请可用于VVC标准的上下文中。

[0038] 应注意,电子装置(320)和电子装置(330)可包括其它组件(未示出)。举例来说,电子装置(320)可包括视频解码器(未示出),且电子装置(330)还可包括视频编码器(未示出)。

[0039] 图4是根据本申请公开的实施例的视频解码器(410)的框图。视频解码器(410)可设置在电子装置(430)中。电子装置(430)可包括接收器(431)(例如接收电路)。视频解码器(410)可用于代替图3实施例中的视频解码器(310)。

[0040] 接收器(431)可接收将由视频解码器(410)解码的一个或多个已编码视频序列;在同一实施例或另一实施例中,一次接收一个已编码视频序列,其中每个已编码视频序列的解码独立于其它已编码视频序列。可从信道(401)接收已编码视频序列,所述信道可以是通向存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。接收器(431)可接收已编码的视频数据以及其它数据,例如,可转发到它们各自的使用实体(未标示)的已编码音频数据和/或辅助数据流。接收器(431)可将已编码视频序列与其它数据分开。为了防止网络抖动,缓冲存储器(415)可耦接在接收器(431)与熵解码器/解析器(420)(此后称为“解析器(420)”)之间。在某些应用中,缓冲存储器(415)是视频解码器(410)的一部分。在其它情况下,所述缓冲存储器(415)可设置在视频解码器(410)外部(未标示)。而在其它情况下,视频解码器(410)的外部设置缓冲存储器(未标示)以例如防止网络抖动,且在视频解码器(410)的内部可配置另一缓冲存储器(415)以例如处理播出定时。而当接收器(431)从具有足够带宽和可控性的存储/转发装置或从等时同步网络接收数据时,也可能不需要配置缓冲存储器(415),或可以将所述缓冲存储器做得较小。当然,为了在互联网等业务分组网络上使用,也可能需要缓冲存储器(415),所述缓冲存储器可相对较大且可具有自适应性大小,且可至少部分地实施于操作系统或视频解码器(410)外部的类似元件(未标示)中。

[0041] 视频解码器(410)可包括解析器(420)以根据已编码视频序列重建符号(421)。这些符号的类别包括用于管理视频解码器(410)的操作的信息,以及用以控制显示装置(412)(例如,显示屏)等显示装置的潜在信息,所述显示装置不是电子装置(430)的组成部分,但可耦接到电子装置(430),如图4中所示。用于显示装置的控制信息可以是辅助增强信息(Supplemental Enhancement Information, SEI消息)或视频可用性信息(Video Usability Information, VUI)的参数集片段(未标示)。解析器(420)可对接收到的已编码视频序列进行解析/熵解码。已编码视频序列的编码可根据视频编码技术或标准进行,且可遵循各种原理,包括可变长度编码、霍夫曼编码(Huffman coding)、具有或不具有上下文灵敏度的算术编码等等。解析器(420)可基于对应于群组的至少一个参数,从已编码视频序列提取用于视频解码器中的像素的子群中的至少一个子群的子群参数集。子群可包括图片群组(Group of Pictures, GOP)、图片、图块、切片、宏块、编码单元(Coding Unit, CU)、块、变

换单元 (Transform Unit, TU)、预测单元 (Prediction Unit, PU) 等等。解析器 (420) 还可从已编码视频序列提取信息, 例如变换系数、量化器参数值、运动矢量等等。

[0042] 解析器 (420) 可对从缓冲存储器 (415) 接收的视频序列执行熵解码/解析操作, 从而创建符号 (421)。

[0043] 取决于已编码视频图片或一部分已编码视频图片 (例如: 帧间图片和帧内图片、帧间块和帧内块) 的类型以及其它因素, 符号 (421) 的重建可涉及多个不同单元。涉及哪些单元以及涉及方式可由解析器 (420) 从已编码视频序列解析的子群控制信息控制。为了简洁起见, 未描述解析器 (420) 与下文的多个单元之间的此类子群控制信息流。

[0044] 除已经提及的功能块以外, 视频解码器 (410) 可在概念上细分成如下文所描述的数个功能单元。在商业约束下运行的实际实施例中, 这些单元中的许多单元彼此紧密交互并且可以彼此集成。然而, 出于描述所公开主题的目的, 概念上细分成下文的功能单元是适当的。

[0045] 第一单元是缩放器/逆变换单元 (451)。缩放器/逆变换单元 (451) 从解析器 (420) 接收作为符号 (421) 的量化变换系数以及控制信息, 包括使用哪种变换方式、块大小、量化因子、量化缩放矩阵等。缩放器/逆变换单元 (451) 可输出包括样本值的块, 所述样本值可输入到聚合器 (455) 中。

[0046] 在一些情况下, 缩放器/逆变换单元 (451) 的输出样本可属于帧内编码块; 即: 不使用来自先前重建的图片的预测性信息, 但可使用来自当前图片的先前重建部分的预测性信息的块。此类预测性信息可由帧内图片预测单元 (452) 提供。在一些情况下, 帧内图片预测单元 (452) 采用从当前图片缓冲器 (458) 提取的已重建信息生成大小和形状与正在重建的块相同的周围块。举例来说, 当前图片缓冲器 (458) 缓冲部分重建的当前图片和/或完全重建的当前图片。在一些情况下, 聚合器 (455) 基于每个样本, 将帧内预测单元 (452) 生成的预测信息添加到由缩放器/逆变换单元 (451) 提供的输出样本信息中。

[0047] 在其它情况下, 缩放器/逆变换单元 (451) 的输出样本可属于帧间编码和潜在运动补偿块。在此情况下, 运动补偿预测单元 (453) 可访问参考图片存储器 (457) 以提取用于预测的样本。在根据符号 (421) 对提取的样本进行运动补偿之后, 这些样本可由聚合器 (455) 添加到缩放器/逆变换单元 (451) 的输出 (在这种情况下被称作残差样本或残差信号), 从而生成输出样本信息。运动补偿预测单元 (453) 从参考图片存储器 (457) 内的地址获取预测样本可受到运动矢量控制, 且所述运动矢量以所述符号 (421) 的形式而供运动补偿预测单元 (453) 使用, 所述符号 (421) 例如是包括 X、Y 和参考图片分量。运动补偿还可包括在使用子样本精确运动矢量时, 从参考图片存储器 (457) 提取的样本值的内插、运动矢量预测机制等等。

[0048] 聚合器 (455) 的输出样本可在环路滤波器单元 (456) 中被各种环路滤波技术采用。视频压缩技术可包括环路内滤波器技术, 所述环路内滤波器技术受控于包括在已编码视频序列 (也称作已编码视频比特流) 中的参数, 且所述参数作为来自解析器 (420) 的符号 (421) 可用于环路滤波器单元 (456)。然而, 在其他实施例中, 视频压缩技术还可响应于在解码已编码图片或已编码视频序列的先前 (按解码次序) 部分期间获得的元信息, 以及响应于先前重建且经过环路滤波的样本值。

[0049] 环路滤波器单元 (456) 的输出可以是样本流, 所述样本流可输出到显示装置 (412)

以及存储在参考图片存储器(457),以用于后续的帧间图片预测。

[0050] 一旦完全重建,某些已编码图片就可用作参考图片以用于将来预测。举例来说,一旦对应于当前图片的已编码图片被完全重建,且已编码图片(通过例如解析器(420))被识别为参考图片,则当前图片缓冲器(458)可变为参考图片存储器(457)的一部分,且可在开始重建后续已编码图片之前重新分配新的当前图片缓冲器。

[0051] 视频解码器(410)可根据例如ITU-T H.265标准中的预定视频压缩技术执行解码操作。在已编码视频序列遵循视频压缩技术或标准的语法以及视频压缩技术或标准中记录的配置文件的意义上,已编码视频序列可符合所使用的视频压缩技术或标准指定的语法。具体地说,配置文件可从视频压缩技术或标准中可用的所有工具中选择某些工具作为在所述配置文件下可供使用的仅有工具。对于合规性,还要求已编码视频序列的复杂度处于视频压缩技术或标准的层级所限定的范围内。在一些情况下,层级限制最大图片大小、最大帧率、最大重建取样率(以例如每秒兆(mega)个样本为单位进行测量)、最大参考图片大小等。在一些情况下,由层级设定的限制可通过假想参考解码器(Hypothetical Reference Decoder, HRD)规范和在已编码视频序列中用信号表示的HRD缓冲器管理的元数据来进一步限定。

[0052] 在实施例中,接收器(431)可连同已编码视频一起接收附加(冗余)数据。所述附加数据可以是已编码视频序列的一部分。所述附加数据可由视频解码器(410)用以对数据进行适当解码和/或较准确地重建原始视频数据。附加数据可呈例如时间、空间或信噪比(signal noise ratio, SNR)增强层、冗余切片、冗余图片、前向纠错码等形式。

[0053] 图5是根据本申请公开的实施例的视频编码器(503)的框图。视频编码器(503)设置于电子装置(520)中。电子装置(520)包括传输器(540)(例如传输电路)。视频编码器(503)可用于代替图3实施例中的视频编码器(303)。

[0054] 视频编码器(503)可从视频源(501)(并非图5实施例中的电子装置(520)的一部分)接收视频样本,所述视频源可采集将由视频编码器(503)编码的视频图像。在另一实施例中,视频源(501)是电子装置(520)的一部分。

[0055] 视频源(501)可提供将由视频编码器(503)编码的呈数字视频样本流形式的源视频序列,所述数字视频样本流可具有任何合适位深度(例如:8位、10位、12位……)、任何色彩空间(例如BT.601Y CrCb、RGB……)和任何合适取样结构(例如Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4)。在媒体服务系统中,视频源(501)可以是存储先前已准备的视频的存储装置。在视频会议系统中,视频源(501)可以是采集本地图像信息作为视频序列的相机。可将视频数据提供为多个单独的图片,当按顺序观看时,这些图片被赋予运动。图片自身可构建为像素阵列,其中取决于所用的取样结构、色彩空间等,每个像素可包括一个或多个样本。所属领域的技术人员可以很容易理解像素与样本之间的关系。下文侧重于描述样本。

[0056] 根据实施例,视频编码器(503)可实时或在由应用所要求的任何其它时间约束下,将源视频序列的图片编码且压缩成已编码视频序列(543)。施行适当的编码速度是控制器(550)的一个功能。在一些实施例中,控制器(550)控制如下文所描述的其它功能单元且在功能上耦接到这些单元。为了简洁起见,图中未标示耦接。由控制器(550)设置的参数可包括速率控制相关参数(图片跳过、量化器、率失真优化技术的λ值等)、图片大小、图片群组(group of pictures, GOP)布局,最大运动矢量搜索范围等。控制器(550)可用于具有其它

合适的功能,这些功能涉及针对某一系统设计优化的视频编码器(503)。

[0057] 在一些实施例中,视频编码器(503)在编码环路中进行操作。作为简单的描述,在实施例中,编码环路可包括源编码器(530)(例如,负责基于待编码的输入图片和参考图片创建符号,例如符号流)和嵌入于视频编码器(503)中的(本地)解码器(533)。解码器(533)以类似于(远程)解码器创建样本数据的方式重建符号以创建样本数据(因为在本申请所考虑的视频压缩技术中,符号与已编码视频比特流之间的任何压缩是无损的)。将重建的样本流(样本数据)输入到参考图片存储器(534)。由于符号流的解码产生与解码器位置(本地或远程)无关的位精确结果,因此参考图片存储器(534)中的内容在本地编码器与远程编码器之间也是按比特位精确对应的。换句话说,编码器的预测部分“看到”的参考图片样本与解码器将在解码期间使用预测时所“看到”的样本值完全相同。这种参考图片同步性基本原理(以及在例如因信道误差而无法维持同步性的情况下产生的漂移)也用于一些相关技术。

[0058] “本地”解码器(533)的操作可与例如已在上文结合图4详细描述视频解码器(410)的“远程”解码器相同。然而,另外简要参考图4,当符号可用且熵编码器(545)和解析器(420)能够无损地将符号编码/解码为已编码视频序列时,包括缓冲存储器(415)和解析器(420)在内的视频解码器(410)的熵解码部分,可能无法完全在本地解码器(533)中实施。

[0059] 此时可以观察到,除存在于解码器中的解析/熵解码之外的任何解码器技术,也必定以基本上相同的功能形式存在于对应的编码器中。出于此原因,本申请侧重于解码器操作。可简化编码器技术的描述,因为编码器技术与全面地描述的解码器技术互逆。仅在某些区域中需要更详细的描述,并且在下文提供。

[0060] 在操作期间,在一些实施例中,源编码器(530)可执行运动补偿预测编码。参考来自视频序列中被指定为“参考图片”的一个或多个先前已编码图片,所述运动补偿预测编码对输入图片进行预测性编码。以此方式,编码引擎(532)对输入图片的像素块与参考图片的像素块之间的差异进行编码,所述参考图片可被选作所述输入图片的预测参考。

[0061] 本地视频解码器(533)可基于源编码器(530)创建的符号,对可指定为参考图片的图片的已编码视频数据进行解码。编码引擎(532)的操作可为有损过程。当已编码视频数据可在视频解码器(图5中未示)处被解码时,重建的视频序列通常可以是带有一些误差的源视频序列的副本。本地视频解码器(533)复制解码过程,所述解码过程可由视频解码器对参考图片执行,且可使重建的参考图片存储在参考图片高速缓存(534)中。以此方式,视频编码器(503)可在本地存储重建的参考图片的副本,所述副本与将由远端视频解码器获得的重建参考图片具有共同内容(不存在传输误差)。

[0062] 预测器(535)可针对编码引擎(532)执行预测搜索。即,对于将要编码的新图片,预测器(535)可在参考图片存储器(534)中搜索可作为所述新图片的适当预测参考的样本数据(作为候选参考像素块)或某些元数据,例如参考图片运动矢量、块形状等。预测器(535)可基于样本块逐像素块操作,以找到合适的预测参考。在一些情况下,根据预测器(535)获得的搜索结果,可确定输入图片可具有从参考图片存储器(534)中存储的多个参考图片取得的预测参考。

[0063] 控制器(550)可管理源编码器(530)的编码操作,包括例如设置用于对视频数据进行编码的参数和子群参数。

[0064] 可在熵编码器(545)中对所有上述功能单元的输出进行熵编码。熵编码器(545)根

据例如霍夫曼编码、可变长度编码、算术编码等技术对各种功能单元生成的符号进行无损压缩,从而将所述符号转换成已编码视频序列。

[0065] 传输器(540)可缓冲由熵编码器(545)创建的已编码视频序列,从而为通过通信信道(560)进行传输做准备,所述通信信道可以是到存储设备的硬件/软件链路,其中,存储设备可以存储已编码视频数据。传输器(540)可将来自视频编码器(503)的已编码视频数据与要传输的其它数据合并,所述其它数据例如是已编码音频数据和/或辅助数据流(未示出来源)。

[0066] 控制器(550)可管理视频编码器(503)的操作。在编码期间,控制器(550)可以为每个已编码图片分配某一已编码图片类型,但这可能影响可应用于相应的图片的编码技术。例如,通常可将图片分配为以下任一种图片类型:

[0067] 帧内图片(I图片),其可以是不将序列中的任何其它图片用作预测源就可被编码和解码的图片。一些视频编解码器容许不同类型的帧内图片,包括例如独立解码器刷新(Independent Decoder Refresh,“IDR”)图片。所属领域的技术人员了解I图片的变体及其相应的应用和特征。

[0068] 预测性图片(P图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多一个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。

[0069] 双向预测性图片(B图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多两个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。类似地,多个预测性图片可使用多于两个参考图片和相关联元数据以用于重建单个块。

[0070] 源图片通常可在空间上细分成多个样本块(例如,4×4、8×8、4×8或16×16个样本的块),且逐块进行编码。这些块可参考其它(已编码)块进行预测编码,根据应用于块的相应图片的编码分配来确定所述其它块。举例来说,I图片的块可进行非预测编码,或所述块可参考同一图片的已经编码的块来进行预测编码(空间预测或帧内预测)。P图片的像素块可参考一个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行预测编码。B图片的块可参考一个或两个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行预测编码。

[0071] 视频编码器(503)可根据例如ITU-T H.265建议书的预定视频编码技术或标准执行编码操作。在操作中,视频编码器(503)可执行各种压缩操作,包括利用输入视频序列中的时间和空间冗余的预测编码操作。因此,已编码视频数据可符合所用视频编码技术或标准指定的语法。

[0072] 在实施例中,传输器(540)可在传输已编码的视频时传输附加数据。源编码器(530)可将此类数据作为已编码视频序列的一部分。附加数据可包括时间/空间/SNR增强层、冗余图片和切片等其它形式的冗余数据、SEI消息、VUI参数集片段等。

[0073] 采集到的视频可作为呈时间序列的多个源图片(视频图片)。帧内图片预测(常常简化为帧内预测)利用给定图片中的空间相关性,而帧间图片预测则利用图片之间的(时间或其它)相关性。在实施例中,将正在编码/解码的特定图片分割成块,正在编码/解码的特定图片被称作当前图片。在当前图片中的块类似于视频中先前已编码且仍被缓冲的参考图片中的参考块时,可通过称作运动矢量的矢量对当前图片中的块进行编码。所述运动矢量指向参考图片中的参考块,且在使用多个参考图片的情况下,所述运动矢量可具有识别参考图片的第三维度。

[0074] 在一些实施例中,双向预测技术可用于帧间图片预测中。根据双向预测技术,使用两个参考图片,例如接解码次序都在视频中的当前图片之前(但按显示次序可能分别是过去和将来)第一参考图片和第二参考图片。可通过指向第一参考图片中的第一参考块的第一运动矢量和指向第二参考图片中的第二参考块的第二运动矢量对当前图片中的块进行编码。具体来说,可通过第一参考块和第二参考块的组合来预测所述块。

[0075] 此外,合并模式技术可用于帧间图片预测中以改善编码效率。

[0076] 根据本申请公开的一些实施例,帧间图片预测和帧内图片预测等预测的执行以块为单位。举例来说,根据HEVC标准,将视频图片序列中的图片分割成编码树单元(coding tree unit, CTU)以用于压缩,图片中的CTU具有相同大小,例如 $64 \times 64$ 像素、 $32 \times 32$ 像素或 $16 \times 16$ 像素。一般来说,CTU包括三个编码树块(coding tree block, CTB),所述三个编码树块是一个亮度CTB和两个色度CTB。更进一步的,还可将每个CTU以四叉树拆分为一个或多个编码单元(coding unit, CU)。举例来说,可将 $64 \times 64$ 像素的CTU拆分为一个 $64 \times 64$ 像素的CU,或4个 $32 \times 32$ 像素的CU,或16个 $16 \times 16$ 像素的CU。在实施例中,分析每个CU以确定用于CU的预测类型,例如帧间预测类型或帧内预测类型。此外,取决于时间和/或空间可预测性,将CU拆分为一个或多个预测单元(prediction unit, PU)。通常,每个PU包括亮度预测块(prediction block, PB)和两个色度PB。在实施例中,编码(编码/解码)中的预测操作以预测块为单位来执行。以亮度预测块作为预测块为例,预测块包括像素值(例如,亮度值)的矩阵,例如 $8 \times 8$ 像素、 $16 \times 16$ 像素、 $8 \times 16$ 像素、 $16 \times 8$ 像素等等。

[0077] 图6是根据本申请公开的另一实施例的视频编码器(603)的图。视频编码器(603)用于接收视频图片序列中的当前视频图片内的样本值的处理块(例如预测块),且将所述处理块编码到作为已编码视频序列的一部分的已编码图片中。在本实施例中,视频编码器(603)用于代替图3实施例中的视频编码器(303)。

[0078] 在HEVC实施例中,视频编码器(603)接收用于处理块的样本值的矩阵,所述处理块为例如 $8 \times 8$ 样本的预测块等。视频编码器(603)使用例如率失真(rate-distortion, RD)优化来确定是否使用帧内模式、帧间模式或双向预测模式来编码所述处理块。当在帧内模式中编码处理块时,视频编码器(603)可使用帧内预测技术以将处理块编码到已编码图片中;且当在帧间模式或双向预测模式中编码处理块时,视频编码器(603)可分别使用帧间预测或双向预测技术将处理块编码到已编码图片中。在某些视频编码技术中,合并模式可以是帧间图片预测子模式,其中,在不借助预测值外部的已编码运动矢量分量的情况下,从一个或多个运动矢量预测值导出运动矢量。在某些其它视频编码技术中,可存在适用于主题块的运动矢量分量。在实施例中,视频编码器(603)包括其它组件,例如用于确定处理块模式的模式决策模块(未示出)。

[0079] 在图6的实施例中,视频编码器(603)包括如图6所示的耦接到一起的帧间编码器(630)、帧内编码器(622)、残差计算器(623)、开关(626)、残差编码器(624)、通用控制器(621)和熵编码器(625)。

[0080] 帧间编码器(630)用于接收当前块(例如处理块)的样本、比较所述块与参考图片中的一个或多个参考块(例如先前图片和后来图片中的块)、生成帧间预测信息(例如根据帧间编码技术的冗余信息描述、运动矢量、合并模式信息)、以及基于帧间预测信息使用任何合适的技术计算帧间预测结果(例如已预测块)。在一些实施例中,参考图片是基于已编

码的视频信息解码的已解码参考图片。

[0081] 帧内编码器(622)用于接收当前块(例如处理块)的样本、在一些情况下比较所述块与同一图片中已编码的块、在变换之后生成量化系数、以及在一些情况下还(例如根据一个或多个帧内编码技术的帧内预测方向信息)生成帧内预测信息。在实施例中,帧内编码器(622)还基于帧内预测信息和同一图片中的参考块计算帧内预测结果(例如已预测块)。

[0082] 通用控制器(621)用于确定通用控制数据,且基于所述通用控制数据控制视频编码器(603)的其它组件。在实施例中,通用控制器(621)确定块的模式,且基于所述模式将控制信号提供到开关(626)。举例来说,当所述模式是帧内模式时,通用控制器(621)控制开关(626)以选择供残差计算器(623)使用的帧内模式结果,且控制熵编码器(625)以选择帧内预测信息且将所述帧内预测信息添加在比特流中;以及当所述模式是帧间模式时,通用控制器(621)控制开关(626)以选择供残差计算器(623)使用的帧间预测结果,且控制熵编码器(625)以选择帧间预测信息且将所述帧间预测信息添加在比特流中。

[0083] 残差计算器(623)用于计算所接收的块与选自帧内编码器(622)或帧间编码器(630)的预测结果之间的差(残差数据)。残差编码器(624)用于基于残差数据操作,以对残差数据进行编码以生成变换系数。在实施例中,残差编码器(624)用于将残差数据从空间域转换到频域,且生成变换系数。变换系数接着经由量化处理以获得量化的变换系数。在各种实施例中,视频编码器(603)还包括残差解码器(628)。残差解码器(628)用于执行逆变换,且生成已解码残差数据。已解码残差数据可适当地由帧内编码器(622)和帧间编码器(630)使用。举例来说,帧间编码器(630)可基于已解码残差数据和帧间预测信息生成已解码块,且帧内编码器(622)可基于已解码残差数据和帧内预测信息生成已解码块。适当处理已解码块以生成已解码图片,且在一些实施例中,所述已解码图片可在存储器电路(未示出)中缓冲并用作参考图片。

[0084] 熵编码器(625)用于将比特流格式化以产生已编码的块。熵编码器(625)根据HEVC标准等合适标准产生各种信息。在实施例中,熵编码器(625)用于获得通用控制数据、所选预测信息(例如帧内预测信息或帧间预测信息)、残差信息和比特流中的其它合适的信息。应注意,根据所公开的主题,当在帧间模式或双向预测模式的合并子模式中对块进行编码时,不存在残差信息。

[0085] 图7是根据本申请公开的另一实施例的视频解码器(710)的图。视频解码器(710)用于接收作为已编码视频序列的一部分的已编码图像,且对所述已编码图像进行解码以生成重建的图片。在实施例中,视频解码器(710)用于代替图3实施例中的视频解码器(310)。

[0086] 在图7实施例中,视频解码器(710)包括如图7中所示耦接到一起的熵解码器(771)、帧间解码器(780)、残差解码器(773)、重建模块(774)和帧内解码器(772)。

[0087] 熵解码器(771)可用于根据已编码图片来重建某些符号,这些符号表示构成所述已编码图片的语法元素。此类符号可包括例如用于对所述块进行编码的模式(例如帧内模式、帧间模式、双向预测模式、后两者的合并子模式或另一子模式)、可分别识别供帧内解码器(772)或帧间解码器(780)用以进行预测的某些样本或元数据的预测信息(例如帧内预测信息或帧间预测信息)、呈例如量化的变换系数形式的残差信息等等。在实施例中,当预测模式是帧间或双向预测模式时,将帧间预测信息提供到帧间解码器(780);以及当预测类型是帧内预测类型时,将帧内预测信息提供到帧内解码器(772)。残差信息可经由逆量化并提

供到残差解码器(773)。

[0088] 帧间解码器(780)用于接收帧间预测信息,且基于所述帧间预测信息生成帧间预测结果。

[0089] 帧内解码器(772)用于接收帧内预测信息,且基于所述帧内预测信息生成预测结果。

[0090] 残差解码器(773)用于执行逆量化以提取解量化的变换系数,且处理所述解量化的变换系数,以将残差从频域转换到空间域。残差解码器(773)还可能需要某些控制信息(用以获得量化器参数QP),且所述信息可由熵解码器(771)提供(未标示数据路径,因为这仅仅是低量控制信息)。

[0091] 重建模块(774)用于在空间域中组合由残差解码器(773)输出的残差与预测结果(可由帧间预测模块或帧内预测模块输出)以形成重建的块,所述重建的块可以是重建的图片的一部分,所述重建的图片继而可以是重建的视频的一部分。应注意,可执行解块操作等其它合适的操作来改善视觉质量。

[0092] 应注意,可使用任何合适的技术来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。在实施例中,可使用一个或多个集成电路来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。在另一实施例中,可使用执行软件指令的一个或多个处理器来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。

[0093] 可以将来自不同图片的基于块的补偿称为运动补偿。块补偿也可以从同一图片内先前重建的区域进行,这可以被称为帧内图像块补偿、帧内块复制(*Intra Block Copy*,IBC)或当前图片参考(*Current Picture Referencing*,CPR)。例如,指示当前块与参考块之间的偏移的位移矢量被称为块矢量。根据一些实施例,块矢量指向已经重建并且可用于参考的参考块。此外,出于并行处理的考虑,也可以将超出图块/切片边界或波前梯形边界的参考区域排除在块矢量的参考之外。由于这些约束,块矢量可以不同于运动补偿中的运动矢量,其中运动矢量可以是任何值(正或负,在x或y方向)。

[0094] 块矢量的编解码可以是显式的或隐式的。在帧间编解码中有时被称为高级运动矢量预测(*Advanced Motion Vector Prediction*,AMVP)模式的显式模式中,发信号通知块矢量与其预测值之间的差。在隐式模式中,使用与合并模式中的运动矢量类似的方式,从块矢量的预测值恢复块矢量。在一些实施例中,块矢量的分辨率限于整数位置。在其它实施例中,可以允许块矢量的分辨率指向分数位置。

[0095] 可使用块级标志(称为IBC标志)发信号通知在块级使用帧内块复制。在一个实施例中,若当前块没有以合并模式编码,发信号通知IBC标志。还可以通过参考索引方法发信号通知IBC标志,该参考索引方法通过将当前已解码图片作为参考图片处理而执行。在HEVC屏幕内容编解码(*Screen Content Coding*,SCC)中,将这样的参考图片放在列表的最后位置。该特殊参考图片也可以与DPB中的其它时间参考图片一起管理。IBC还可以包括一些变化,比如,翻转IBC的变化(例如,在用于预测当前块之前,水平或垂直翻转参考块)、或基于行(IBC)的变化(例如,MxN编码块内的每一补偿单元为Mx1行或1xN行)。

[0096] 图8示出了帧内图像块补偿(例如,帧内块复制模式)的实施例。在图8中,当前图片

800包括已经编码/解码的一组块区域(即,灰色方块)和尚未编码/解码的一组块区域(即,白色方块)。尚未编码/解码的块区域之一的块802可以与块矢量804相关联,其中,块矢量804指向先前已编码/解码的另一块806。因此,与块806相关联的任何运动信息可用于对块802进行编码/解码。

[0097] 在一些实施例中,CPR模式的搜索范围限于当前CTU。存储CPR模式的参考样本的有效存储器需求是1个CTU大小的样本。考虑到在当前64x64区域中存储重建样本的现有参考样本存储器,还需要3个64x64大小的参考样本存储器。本公开的实施例将CPR模式的有效搜索范围扩展到左CTU的某些部分,同时用于存储参考像素的总存储器需求保持不变(1个CTU大小,总共4个64x64参考样本存储器)。

[0098] 在图9A中,CTU 900的左上区域是正在解码的当前区域。当解码CTU 900的左上区域时,参考样本存储器的条目[1]被来自该区域的样本覆盖,如图10A所示(例如,被覆盖的一个或多个存储器位置具有对角交叉影线)。在图9B中,CTU 900的右上区域是下一个正在解码的当前区域。当解码CTU 900的右上区域时,参考样本存储器的条目[2]被来自该区域的样本覆盖,如图10B所示。在图9C中,CTU 900的左下区域是下一个正在解码的当前区域。当解码CTU 900的左下区域时,参考样本存储器的条目[3]被来自该区域的样本覆盖,如图10C所示。在图9D中,CTU 900的右下区域是下一个正在解码的当前区域。当解码CTU 900的右下区域时,参考样本存储器的条目[3]被来自该区域的样本覆盖,如图10D所示。

[0099] 在一些实施例中,比特流一致性条件是有效块矢量( $mvL$ ,以1/16像素分辨率)应当遵循以下指定的条件。在一些实施例中,亮度运动矢量 $mvL$ 服从以下约束A1、A2、B1、C1和C2。

[0100] 在第一约束(A1)中,当使用设置为等于( $xCb$ , $yCb$ )的当前亮度位置( $xCurr$ , $yCurr$ )和相邻亮度位置( $xCb+(mvL[0]>>4)+cbWidth-1$ , $yCb+(mvL[1]>>4)+cbHeight-1$ )作为输入,调用块可用性的导出过程(例如,相邻块可用性检查过程)时,输出应等于真。

[0101] 在第二约束(A2)中,当使用设置为等于( $xCb$ , $yCb$ )的当前亮度位置( $xCurr$ , $yCurr$ )和相邻亮度位置( $xCb+(mvL[0]>>4)+cbWidth-1$ , $yCb+(mvL[1]>>4)+cbHeight-1$ )作为输入,调用块可用性的导出过程(例如,相邻块可用性检查过程)时,输出应等于真。

[0102] 在第三约束(B1)中,以下条件之一或以下两个条件全部为真:

[0103] (i) ( $mvL[0]>>4$ )的值+ $cbWidth$ 小于或等于0。

[0104] (ii) ( $mvL[1]>>4$ )的值+ $cbHeight$ 小于或等于0。

[0105] 在第四约束C1中,以下条件为真:

[0106] (i) ( $yCb+(mvL[1]>>4))>>CtbLog2SizeY=$

[0107]  $yCb>>CtbLog2SizeY$

[0108] (ii) ( $yCb+(mvL[1]>>4)+cbHeight-1)>>CtbLog2SizeY=$

[0109]  $yCb>>CtbLog2SizeY$

[0110] (iii) ( $xCb+(mvL[0]>>4))>>CtbLog2SizeY=$

[0111] ( $xCb>>CtbLog2SizeY$ ) - 1

[0112] (iv) ( $xCb+(mvL[0]>>4)+cbWidth-1)>>CtbLog2SizeY<=$

[0113] ( $xCb>>CtbLog2SizeY$ )

[0114] 在第五约束C2中,当( $xCb+(mvL[0]>>4))>>CtbLog2SizeY$ 等于( $xCb>>CtbLog2SizeY$ ) - 1时,使用设置为等于( $xCb$ , $yCb$ )的当前亮度位置( $xCurr$ , $yCurr$ )和相邻亮

度位置(((xCb+(mvL[0]>>4)+CtbSizeY)>>(CtbLog2SizeY-1))<<(CtbLog2SizeY-1),((yCb+(mvL[1]>>4))>>(CtbLog2SizeY-1))<<(CtbLog2SizeY-1))作为输入,调用块可用性的导出过程(例如,相邻块可用性检查过程)时,输出应等于假。

[0115] 在上面的等式中,xCb和yCb分别是当前块的x和y坐标。变量cbHeight和cbWidth分别是当前块的高度和宽度。变量CtbLog2sizeY指的是 $\log_2$ 域中的CTU大小。例如,CtbLog2sizeY=7表示CTU大小为128x 128。变量mvL0[0]和mvL0[1]分别指块向量mvL0的x和y分量。如果输出是假,则确定参考块的样本可用(例如,相邻块可用于帧内块复制使用)。如果输出为真,确定参考块的样本不可用。

[0116] 根据一些实施例,基于历史的MVP (HMVP) 方法包括定义为先前编码块的运动信息的HMVP候选。在编码/解码过程中,维护一个包含多个HMVP候选的表。当遇到新切片时,该表被清空。当存在帧间编码的非仿射块时,相关的运动信息将作为新的HMVP候选添加到表的最后一个条目。HMVP方法的编码流程在图11A中描述。

[0117] 将表的大小S设置为6,这表示最多可以将6个HMVP候选添加到表中。当向表中插入新的运动候选时,使用受约束的FIFO规则,以便首先应用冗余校验,确定表中是否存在相同的HMVP。如果找到了相同的HMVP,则从表中删除相同的HMVP,然后将所有HMVP候选向前移动(即,索引减1)。图11B示出了将新的运动候选插入HMVP表的示例。

[0118] HMVP候选可用于合并候选列表构建过程。依次检查表中最新的几个HMVP候选,并插入到TMVP候选之后的候选列表中。修剪可应用于HMVP候选的空间或时间合并候选,排除子块运动候选(即,ATMVP)。

[0119] 在一些实施例中,为了减少修剪操作的次数,将要检查的HMVP候选的数目(用L表示)设置为 $L = (N <= 4) ? M : (8 - N)$ ,其中N表示可用的非子块合并候选的数量,M表示表中可用的HMVP候选的数量。此外,一旦可用合并候选的总数达到信号通知的最大允许的合并候选数目减一,则从HMVP列表构建合并候选列表的过程终止。此外,用于组合双向预测合并候选推导的对数从12减少到6。

[0120] HMVP候选也可用于AMVP候选列表构建过程。表中最后K个HMVP候选的运动矢量插入在TMVP候选之后。仅使用与AMVP目标参考图片具有相同参考图片的HMVP候选构建AMVP候选列表。修剪适用于HMVP候选。在一些应用程序中,将K设置为4,而AMVP列表大小保持不变(即,等于2)。

[0121] 根据一些实施例,当帧内块复制作为与帧间模式分离的模式操作时,可使用称为HBVP的分离历史缓冲器存储先前已编码的帧内块复制块矢量。作为与帧间预测分离的模式,对于帧内块复制模式,希望有一个简化的块矢量推导过程。AMVP模式中用于IBC BV预测的候选列表可以共享具有2个空间候选+5个HBVP候选的IBC合并模式中使用的候选列表(合并候选列表)。

[0122] 可以将IBC模式的合并候选列表大小指定为MaxNumMergeCand。MaxNumMergeCand可以由帧间模式合并候选列表大小MaxNumMergeCand确定,在一些示例中,将MaxNumMergeCand指定为six\_minus\_max\_num\_merge\_cand。变量six\_minus\_max\_num\_merge\_cand可以指定从6减去的切片中支持的合并运动矢量预测(Motion Vector Prediction,MVP)候选的最大数目。

[0123] 在一些示例中,合并MVP候选的最大数目MaxNumMergeCand可以导出为:

[0124] 等式(1):  $\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{six\_minus\_max\_num\_merge\_cand}$

[0125]  $\text{MaxNumMergeCand}$ 的值可以在1到6(包括端值)的范围内。在一些视频编解码系统中,对于所有I/P/B切片,分开地发信号通知IBC模式的合并列表大小与帧间合并模式的合并列表大小。该大小的范围可以与帧间合并模式相同(例如,从1到6,包括端值)。在一些示例中,IBC候选的最大数目 $\text{MaxNumIbcMergeCand}$ 可以导出为:

[0126] 等式(2):  $\text{MaxNumIBCMergeCand} = 6 - \text{six\_minus\_max\_num\_ibc\_merge\_cand}$

[0127] 在等式(2)中,变量 $\text{six\_minus\_max\_num\_ibc\_merge\_cand}$ 指定从6减去的切片中支持的IBC合并运动矢量预测MVP候选的最大数目。 $\text{MaxNumIBCMergeCand}$ 的值可以在1至6(包括端值)的范围内。在一些视频编解码系统中,用于IBC合并模式的合并索引信令仍可以共享帧间合并模式的合并索引信令。在这点上,IBC合并模式和帧间合并模式可以共享合并索引的相同语法元素。因为合并索引是使用截断莱斯(Truncated Rice,TR)码进行二值化的,所以合并索引的最大长度是 $\text{MaxNumMergeCand} - 1$ 。然而,当 $\text{MaxNumIbcMergeCand}$ 不等于 $\text{MaxNumMergeCand}$ 时,需要一种用于合并索引信令的解决方案。

[0128] 本公开的实施例可以单独使用或以任何顺序组合使用。此外,可以通过处理电路(例如,一个或多个处理器、或一个或多个集成电路)实现根据本公开实施例的每个方法、编码器和解码器。在一个示例中,一个或多个处理器执行存储在非易失性计算机可读介质中的程序。根据一些实施例,可以将术语块解释为预测块、编码块或编码单元(即,Coding Unit,CU)。

[0129] 根据一些实施例,合并索引二值化的最大合并大小的个数设置为可在 $\text{MaxNumMergeCand}$ 和 $\text{MaxNumIbcMergeCand}$ 的个数之间切换。例如,当前块以IBC模式编码时,合并索引的最大合并大小为 $\text{MaxNumIbcMergeCand}$ 。但是,当前块不以IBC模式编码时,合并索引的最大合并大小为 $\text{MaxNumMergeCand}$ 。表1说明了示例语法元素和相关联的二值化。

[0130]	merge_data( )	regular_merge_flag[ ][ ]	假 (FL)	cMax = 1
	mmvd_merge_flag[ ][ ]	假 (FL)	cMax = 1	
	mmvd_cand_flag[ ][ ]	假 (FL)	cMax = 1	
	mmvd_distance_idx[ ][ ]	真 (TR)	cMax = 7, cRiceParam = 0	
	mmvd_direction_idx[ ][ ]	假 (FL)	cMax = 3	
	ciip_flag[ ][ ]	假 (FL)	cMax = 1	
	merge_subblock_flag[ ]	假 (FL)	cMax = 1	
	merge_subblock_idx[ ][ ]	真 (TR)	cMax = MaxNumSubblockMergeCand - 1 , cRiceParam = 0	
	merge_triangle_split_di r[ ][ ]	假 (FL)	cMax = 1	
	merge_triangle_idx0[ ][ ]	真 (TR)	cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 1, cRiceParam = 0	
	merge_triangle_idx1[ ][ ]	真 (TR)	cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 2, cRiceParam = 0	
	merge_idx[ ][ ]	真 (TR)	cMax = ( CuPredMode[ 0 ][ x0 ][ y0 ] != MODE_IBC ? MaxNumMergeCand : MaxNumIb cMergeCand ) - 1, cRiceParam = 0	

[0131] 表1

[0132] 如表1所示,合并索引的二值化(即,merge\_idx[ ][ ])是基于当前块是否采用IBC模式编码。此外,FL指的是固定长度。cMax是指变长码的最大可能值。cRiceParam是指变长码的赖斯参数。赖斯参数可用于确定每个输入值的二进制代码。在截断的二进制代码中,赖斯参数为0。

[0133] 根据一些实施例,将合并索引二值化的最大合并大小的数目设置为MaxNumMergeCand和MaxNumIbcMergeCand之间的最大数目。由于在I切片/图块组中,不发信号通知MaxNumMergeCand的值,MaxNumMergeCand的推断值可能为1(即,MaxNumIbcMergeCand的最小可能值)。因此,当没有发信号通知MaxNumMergeCand时,由于推断MaxNumMergeCand的值为1,推断six\_minus\_max\_num\_merge\_cand的值为5。因此,在等式

(1) 中, 由于 `six_minus_max_num_merge_cand` 是 5, `MaxNumMergeCand` 等于 1。在等式 (2) 中, `MaxNumIbcMergeCand` 的值在 1 至 6 (包括端值) 的范围内。

[0134] 表2说明了示例语法和相关的二值化。

[0135]	<code>merge_data( )</code>	<code>regular_merge_flag[ ][ ]</code>	假 (FL)	<code>cMax = 1</code>
	<code>mmvd_merge_flag[ ][ ]</code>		假 (FL)	<code>cMax = 1</code>
	<code>mmvd_cand_flag[ ][ ]</code>		假 (FL)	<code>cMax = 1</code>
	<code>mmvd_distance_idx[ ][ ]</code>		真 (TR)	<code>cMax = 7, cRiceParam = 0</code>
	<code>mmvd_direction_idx[ ][ ]</code>		假 (FL)	<code>cMax = 3</code>
	<code>ciip_flag[ ][ ]</code>		假 (FL)	<code>cMax = 1</code>
	<code>merge_subblock_flag[ ][ ]</code>		假 (FL)	<code>cMax = 1</code>
	<code>merge_subblock_idx[ ][ ]</code>		真 (TR)	<code>cMax = MaxNumSubblockMergeCand - 1, cRiceParam = 0</code>
	<code>merge_triangle_split_dir[ ][ ][ ]</code>		假 (FL)	<code>cMax = 1</code>
	<code>merge_triangle_idx0[ ][ ]</code>		真 (TR)	<code>cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 1, cRiceParam = 0</code>
	<code>merge_triangle_idx1[ ][ ]</code>		真 (TR)	<code>cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 2, cRiceParam = 0</code>
	<code>merge_idx[ ][ ]</code>		真 (TR)	<code>cMax = Max(MaxNumMergeCand, MaxNumIbcMergeCand) - 1, cRiceParam = 0</code>

[0136] 表2

[0137] 如表2所示, 合并索引的二值化 (即, `merge_idx[ ][ ]`) 基于合并模式候选的最大数量 (即, `MaxNumMergeCand`) 是否大于 IBC 候选的最大数量 (即, `MaxNumIbcMergeCand`)。

[0138] 根据一些实施例, `MaxNumIbcMergeCand` 的范围应小于或等于 `MaxNumMergeCand` 的范围。由于在 I 切片/图块组中, 未发信号通知 `MaxNumMergeCand` 的值, 推断 `MaxNumMergeCand` 的值为 6。因此, 在等式 (1) 中, 由于推断 `MaxNumMergeCand` 的值为 6, 因此推断 `six_minus_max_num_merge_cand` 的值为 0。在一些实施例中, 当发信号通知的 `MaxNumIbcMergeCand` 值大于 `MaxNumMergeCand` 的值时, 将 `MaxNumIbcMergeCand` 限幅 (clip) 为 `MaxNumMergeCand`。因此, 在等式 (2) 中, 如果切片类型为 I, 则 `MaxNumIbcMergeCand` 的值应在 1 到 6 (包括端值) 的范围

内。然而,如果切片类型是P或B,则MaxNumIbcMergeCand的值在1到MaxNumMergeCand(包括端值)的范围内。因此,当切片类型是P或B时(即,未发信号通知MaxNumMergeCand),MaxNumIbcMergeCand的值可以如下确定:MaxNumIbcMergeCand = min(MaxNumIbcMergeCand,MaxNumMergeCand)。

[0139] 图12示出了由诸如视频解码器(710)的视频解码器执行的视频解码过程的实施例。过程可以开始于步骤(S1200),接收包括当前图片的已编码视频比特流。过程进行到步骤(S1202),确定与包括在已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件。

[0140] 过程进行到步骤(S1204),基于预定条件,将矢量预测值的候选列表的信令数据中的索引大小设置为合并模式候选的最大数目和IBC候选的数目中的一个。作为示例,索引可以是包括在已编码视频比特流中的合并索引。作为示例,预定条件包括确定当前块是否以IBC模式编码。如果当前块以IBC模式编码,则将索引大小设置为MaxNumIbcMergeCand。然而,如果当前块未以IBC模式编码,则将索引的大小设置为MaxNumMergeCand。

[0141] 作为另一示例,预定条件包括确定合并模式候选的最大数目是否大于IBC候选的最大数目。如果合并模式候选的最大数目大于IBC候选的最大数目,则将索引的大小设置为MaxNumMergeCand。然而,如果合并模式候选的最大数目小于IBC候选的最大数目,则将索引的大小设置为MaxNumIbcMergeCand。

[0142] 过程从步骤(S1204)进行到步骤(S1206),其中,用矢量预测值构建候选列表。例如,如果当前块以合并模式编码,则候选列表为合并列表,并且矢量预测值为运动矢量。在另一示例中,如果当前块以IBC模式编码,则候选列表为块矢量预测值的列表。过程从步骤(S1208)继续,根据索引检索候选列表的矢量预测值,其中,索引的值不超过确定的索引大小。例如,用于从候选列表中检索矢量预测值的索引的值不能超过在步骤(S1204)中确定的索引的大小。过程进行到步骤(S1210),根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0143] 图13示出了由诸如视频解码器(710)的视频解码器执行的视频解码过程的实施例。过程可以开始于步骤(S1300),接收包括当前图片的已编码视频比特流。过程进行到步骤(S1302),为当前块检索来自已编码视频比特流的信令数据。过程进行到步骤(S1304),确定为当前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目。例如,确定是否发信号通知MaxNumMergeCand。如上文所论述,在一些示例中,未针对I切片/图块组类型发信号通知MaxNumMergeCand,而是针对P或B切片/图块组类型发信号通知MaxNumMergeCand。

[0144] 过程进行到步骤(S1306),基于确定的当前块的信令数据是否包括合并候选的最大数目,设置帧内块复制(IBC)候选的最大数目。例如,如果未发信号通知MaxNumMergeCand,则MaxNumIbcMergeCand的值在1到6(包括端值)的范围内。然而,如果发信号通知MaxNumMergeCand,则MaxNumIbcMergeCand的值在1到MaxNumMergeCand(包括端值)的范围内。

[0145] 在一些示例中,编码单元包含亮度和色度分量的样本。与亮度分量的样本相比,色度分量的这些样本可以具有独立或分离的分割树结构。在一些示例中,单独的编码树结构从CTU级开始。因此,色度CU(例如,仅包含两个色度分量的CU)可能大于色度CU在对应样本位置处的亮度对应部分。

[0146] 根据一些实施例,在第一方法中,当使用双树结构时,色度块可以在至少满足以下条件时以IBC模式编码:

[0147] 1.对于色度CU中的每个子块区域,以IBC模式对同位的亮度区域进行编码。

[0148] 2.色度CU的所有同位亮度区域样本都具有相同的块矢量。

[0149] 3.为整个色度CU导出的公共块矢量是有效的BV。这意味着该BV指向当前图片中已经重建的区域,并且在色度分量的给定约束区域内。

[0150] 基于第一方法,解码器侧能够将色度CU视为整个CU,而不是作为基于子块的CU。因此,使用从同位的亮度区域(例如,通常为CU的左上角)导出的单个BV解码CU就足够了。

[0151] 根据一些实施例,在第二方法中,当使用双树结构时,可以使用不同的条件启用具有双树结构的色度IBC模式。在一个实施例中,当(i)所有色度样本的对应亮度样本属于同一亮度编码块;以及(ii)以IBC模式对同一亮度编码块进行编码时,可以使用IBC模式对色度块进行编码。作为示例,通过评估色度CU的两个角,检查该条件。如果左上色度样本的亮度对应部分和右下色度样本的亮度对应部分属于同一亮度编码块,则整个色度CU的对应亮度区域属于同一亮度编码块。在另一实施例中,当进行对应的亮度编码时,可以使用IBC模式对色度块进行编码。

[0152] 基于第二方法,解码器侧能够将色度CU视为整个CU,而不是作为基于子块的CU。因此,使用从同位的亮度区域(通常是CU的左上角)导出的单个BV解码CU就足够了。

[0153] 根据一些实施例,对于双树结构的第一方法或第二方法,以下公开的非限制性实施例示出了当满足第一方法或第二方法中的以上条件时,如何使用双树发信号通知对色度IBC模式的使用。

[0154] 在一个实施例中,实现具有双树结构的色度CU使用IBC模式的上述约束,以便在适用时为每个色度CU发信号通知使用标志(即,ibc\_flag)。但是,在这个实施例中,只有当第一方法的全部条件或第二方法的全部条件都满足时,发信号通知的ibc\_flag为真。否则,发信号通知的ibc\_flag为假。在一些示例中,当第一方法或第二方法的全部条件都满足时,基于编码器的实现方式,发信号通知ibc\_flag为假(false)。

[0155] 在另一个实施例中,实现具有双树结构的色度CU使用IBC模式的上述约束,使得不发信号通知使用标志(例如,ibc\_flag)。例如,对于具有双树结构的色度CU,当第一方法的全部条件或第二方法的全部条件均满足时,使用IBC模式对CU编码,并推断ibc\_flag为真。否则,不发信号通知ibc\_flag,并且推断ibc\_flag为假。

[0156] 上述技术可以通过计算机可读指令实现为计算机软件,并且物理地存储在一个或多个计算机可读介质中。例如,图14示出了计算机系统(1400),其适于实现所公开主题的某些实施例。

[0157] 所述计算机软件可通过任何合适的机器代码或计算机语言进行编码,通过汇编、编译、链接等机制创建包括指令的代码,所述指令可由一个或多个计算机中央处理单元(CPU),图形处理单元(GPU)等直接执行或通过译码、微代码等方式执行。

[0158] 所述指令可以在各种类型的计算机或其组件上执行,包括例如个人计算机、平板电脑、服务器、智能手机、游戏设备、物联网设备等。

[0159] 图14所示的用于计算机系统(1400)的组件本质上是示例性的,并不用于对实现本申请实施例的计算机软件的使用范围或功能进行任何限制。也不应将组件的配置解释为与计算机系统(1400)的示例性实施例中所示的任一组件或其组合具有任何依赖性或要求。

[0160] 计算机系统(1400)可以包括某些人机界面输入设备。这种人机界面输入设备可以

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

[0161] 人机界面输入设备可包括以下中的一个或多个(仅绘出其中一个):键盘(1401)、鼠标(1402)、触控板(1403)、触摸屏(1410)、数据手套(未示出)、操纵杆(1405)、麦克风(1406)、扫描仪(1407)、照相机(1408)。

[0162] 计算机系统(1400)还可以包括某些人机界面输出设备。这种人机界面输出设备可以通过例如触觉输出、声音、光和嗅觉/味觉来刺激一个或多个类用户的感觉。这样的人机界面输出设备可包括触觉输出设备(例如通过触摸屏(1410)、数据手套(未示出)或操纵杆(1405)的触觉反馈,但也可以有不用作输入设备的触觉反馈设备)、音频输出设备(例如,扬声器(1409)、耳机(未示出))、视觉输出设备(例如,包括阴极射线管屏幕、液晶屏幕、等离子屏幕、有机发光二极管屏的屏幕(1410),其中每一个都具有或没有触摸屏输入功能、每一个都具有或没有触觉反馈功能——其中一些可通过诸如立体画面输出的手段输出二维视觉输出或三维以上的输出;虚拟现实眼镜(未示出)、全息显示器和放烟箱(未示出)以及打印机(未示出))。

[0163] 计算机系统(1400)还可以包括人可访问的存储设备及其相关介质,如包括具有CD/DVD的高密度只读/可重写式光盘(CD/DVD ROM/RW)(1420)或类似介质(1421)的光学介质、拇指驱动器(1422)、可移动硬盘驱动器或固体状态驱动器(1423),诸如磁带和软盘(未示出)的传统磁介质,诸如安全软件保护器(未示出)等的基于ROM/ASIC/PLD的专用设备,等等。

[0164] 本领域技术人员还应当理解,结合所公开的主题使用的术语“计算机可读介质”不包括传输介质、载波或其它瞬时信号。

[0165] 计算机系统(1400)还可以包括通往一个或多个通信网络的接口。例如,网络可以是无线的、有线的、光学的。网络还可为局域网、广域网、城域网、车载网络和工业网络、实时网络、延迟容忍网络等等。网络还包括以太网、无线局域网、蜂窝网络(GSM、3G、4G、5G、LTE等)等局域网、电视有线或无线广域数字网络(包括有线电视、卫星电视、和地面广播电视)、车载和工业网络(包括CANBus)等等。某些网络通常需要外部网络接口适配器,用于连接到某些通用数据端口或外围总线(1449)(例如,计算机系统(1400)的USB端口);其它系统通常通过连接到如下所述的系统总线集成到计算机系统(1400)的核心(例如,以太网接口集成到PC计算机系统或蜂窝网络接口集成到智能电话计算机系统)。通过使用这些网络中的任何一个,计算机系统(1400)可以与其它实体进行通信。所述通信可以是单向的,仅用于接收(例如,无线电视),单向的仅用于发送(例如CAN总线到某些CAN总线设备),或双向的,例如通过局域或广域数字网络到其它计算机系统。上述的每个网络和网络接口可使用某些协议和协议栈。

[0166] 上述的人机界面设备、人可访问的存储设备以及网络接口可以连接到计算机系统(1400)的核心(1440)。

[0167] 核心(1440)可包括一个或多个中央处理单元(CPU)(1441)、图形处理单元(GPU)

(1442)、以现场可编程门阵列(FPGA) (1443)形式的专用可编程处理单元、用于特定任务的硬件加速器(1444)等。这些设备以及只读存储器(ROM) (1445)、随机存取存储器(1446)、内部大容量存储器(例如内部非用户可存取硬盘驱动器、固态硬盘等) (1447)等可通过系统总线(1448)进行连接。在某些计算机系统中,可以以一个或多个物理插头的形式访问系统总线(1448),以便可通过额外的中央处理单元、图形处理单元等进行扩展。外围装置可直接附接到核心的系统总线(1448),或通过外围总线(1449)进行连接。外围总线的体系结构包括外部控制器接口PCI、通用串行总线USB等。

[0168] CPU(1441)、GPU(1442)、FPGA(1443)和加速器(1444)可以执行某些指令,这些指令组合起来可以构成上述计算机代码。该计算机代码可以存储在ROM(1445)或RAM(1446)中。过渡数据也可以存储在RAM(1446)中,而永久数据可以存储在例如内部大容量存储器(1447)中。通过使用高速缓冲存储器可实现对任何存储器设备的快速存储和检索,高速缓冲存储器可与一个或多个CPU(1441)、GPU(1442)、大容量存储器(1447)、ROM(1445)、RAM(1446)等紧密关联。

[0169] 所述计算机可读介质上可具有计算机代码,用于执行各种计算机实现的操作。介质和计算机代码可以是为本申请的目的而特别设计和构造的,也可以是计算机软件领域的技术人员所熟知和可用的介质和代码。

[0170] 作为实施例而非限制,具有体系结构(1400)的计算机系统,特别是核心(1440),可以作为处理器(包括CPU、GPU、FPGA、加速器等)提供执行包含在一个或多个有形的计算机可读介质中的软件的功能。这种计算机可读介质可以是与上述的用户可访问的大容量存储器相关联的介质,以及具有非易失性的核心(1440)的特定存储器,例如核心内部大容量存储器(1447)或ROM(1445)。实现本申请的各种实施例的软件可以存储在这种设备中并且由核心(1440)执行。根据特定需要,计算机可读介质可包括一个或一个以上存储设备或芯片。该软件可以使得核心(1440)特别是其中的处理器(包括CPU、GPU、FPGA等)执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分,包括定义存储在RAM(1446)中的数据结构以及根据软件定义的过程来修改这种数据结构。另外或作为替代,计算机系统可以提供逻辑硬连线或以其它方式包含在电路(例如,加速器(1444))中的功能,该电路可以代替软件或与软件一起运行以执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分。在适当的情况下,对软件的引用可以包括逻辑,反之亦然。在适当的情况下,对计算机可读介质的引用可包括存储执行软件的电路(如集成电路(IC)),包含执行逻辑的电路,或两者兼备。本申请包括任何合适的硬件和软件组合。

- [0171] 附录A:首字母缩略词
- [0172] JEM:联合开发模式
- [0173] VVC:通用视频编码
- [0174] BMS:基准集合
- [0175] MV:运动向量
- [0176] HEVC:高效视频编码
- [0177] SEI:补充增强信息
- [0178] VUI:视频可用性信息
- [0179] GOP:图片组

- [0180] TU: 变换单元
- [0181] PU: 预测单元
- [0182] CTU: 编码树单元
- [0183] CTB: 编码树块
- [0184] PB: 预测块
- [0185] HRD: 假设参考解码器
- [0186] SNR: 信噪比
- [0187] CPU: 中央处理单元
- [0188] GPU: 图形处理单元
- [0189] CRT: 阴极射线管
- [0190] LCD: 液晶显示
- [0191] OLED: 有机发光二极管
- [0192] CD: 光盘
- [0193] DVD: 数字化视频光盘
- [0194] ROM: 只读存储器
- [0195] RAM: 随机存取存储器
- [0196] ASIC: 专用集成电路
- [0197] PLD: 可编程逻辑设备
- [0198] LAN: 局域网
- [0199] GSM: 全球移动通信系统
- [0200] LTE: 长期演进
- [0201] CANBus: 控制器局域网络总线
- [0202] USB: 通用串行总线
- [0203] PCI: 外围设备互连
- [0204] FPGA: 现场可编程门阵列
- [0205] SSD: 固态驱动器
- [0206] IC: 集成电路
- [0207] CU: 编码单元

[0208] 虽然本申请已对多个示例性实施例进行了描述,但实施例的各种变更、排列和各种等同替换均属于本申请的范围内。因此应理解,本领域技术人员能够设计多种系统和方法,所述系统和方法虽然未在本文中明确示出或描述,但其体现了本申请的原则,因此属于本申请的精神和范围之内。

[0209] (1) 一种视频解码方法,包括:接收包括当前图片的已编码视频比特流;确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件;根据所述预定条件,基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目,确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小;使用矢量预测值构建所述候选列表;根据所述索引,检索所述候选列表中的矢量预测值,其中,所述索引的值不超过确定的索引的大小;以及,根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0210] (2) 根据特征(1)所述的视频解码方法,其中,所述预定条件包括确定所述当前块

是否以IBC模式编码。

[0211] (3) 根据特征(2)所述的视频解码方法,其中,若确定所述当前块以所述IBC模式编码,将所述索引的大小设置为IBC候选的最大数目;若确定所述当前块未以所述IBC模式编码,将所述索引的大小设置为合并模式候选的最大数目。

[0212] (4) 根据特征(1)-特征(3)任一项所述的视频解码方法,其中,所述预定条件包括确定合并模式候选的最大数目是否大于IBC候选的最大数目。

[0213] (5) 根据特征(4)所述的视频解码方法,其中,若确定所述合并模式候选的最大数目大于所述IBC候选的最大数目,将所述索引的大小设置为所述合并模式候选的最大数目;若确定所述合并模式候选的最大数目小于所述IBC候选的最大数目,将所述索引的大小设置为所述IBC候选的最大数目。

[0214] (6) 一种视频解码方法,包括:接收包括当前图片的已编码视频比特流;为当前块检索所述已编码视频比特流的信令数据;确定为所述当前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目;以及,基于确定的所述当前块的信令数据中是否包括所述合并候选的最大数目,设置帧内块复制IBC候选的最大数目。

[0215] (7) 根据特征(6)所述的视频解码方法,其中,若确定所述信令数据中不包括所述合并候选的最大数目,将所述IBC候选的最大数目设置为1到6之间的值。

[0216] (8) 根据特征(7)所述的视频解码方法,其中,若确定所述信令数据中包括所述合并候选的最大数目,将所述IBC候选的最大数目设置为1到所述合并候选的最大数目之间的值。

[0217] (9) 一种用于视频解码的视频解码装置,包括处理电路,用于:接收包括当前图片的已编码视频比特流;确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件;根据所述预定条件,基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目,确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小;使用矢量预测值构建所述候选列表;根据所述索引,检索所述候选列表中的矢量预测值,其中,所述索引的值不超过确定的索引的大小;以及,根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0218] (10) 根据特征(9)所述的视频解码装置,其中,所述预定条件包括所述处理电路用于确定所述当前块是否以IBC模式编码。

[0219] (11) 根据特征(10)所述的视频解码装置,其中,若确定所述当前块以所述IBC模式编码,所述处理电路用于将所述索引的大小设置为IBC候选的最大数目;若确定所述当前块未以所述IBC模式编码,所述处理电路用于将所述索引的大小设置为合并模式候选的最大数目。

[0220] (12) 根据特征(9)-特征(11)任一项所述的视频解码装置,其中,所述预定条件包括确定合并模式候选的最大数目是否大于IBC候选的最大数目。

[0221] (13) 根据特征(12)所述的视频解码装置,其中,若确定所述合并模式候选的最大数目大于所述IBC候选的最大数目,所述处理电路用于将所述索引的大小设置为所述合并模式候选的最大数目;若确定所述合并模式候选的最大数目小于所述IBC候选的最大数目,所述处理电路用于将所述索引的大小设置为所述IBC候选的最大数目。

[0222] (14) 一种用于视频解码的视频解码器装置,包括处理电路,用于:接收包括当前图片的已编码视频比特流;为当前块检索所述已编码视频比特流的信令数据;确定为所述当

前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目；以及，基于确定的所述当前块的信令数据中是否包括所述合并候选的最大数目，设置帧内块复制IBC候选的最大数目。

[0223] (15) 根据特征(14)所述的视频解码器，其中，若确定所述信令数据中不包括所述合并候选的最大数目，将所述IBC候选的最大数目设置为1到6之间的值。

[0224] (16) 根据特征(15)所述的视频解码器，其中，若确定所述信令数据中包括所述合并候选的最大数目，将所述IBC候选的最大数目设置为1到所述合并候选的最大数目之间的值。

[0225] (17) 一种非易失性计算机可读介质，所述非易失性计算机可读介质存储有指令，当所述指令由视频解码器中的处理器执行时，使得所述处理器执行一个方法，所述方法包括：接收包括当前图片的已编码视频比特流；确定与包括在所述已编码视频比特流中的信令数据相关联的预定条件；根据所述预定条件，基于合并模式候选的数目和帧内块复制IBC候选的数目，确定包括在所述信令数据中用于矢量预测值的候选列表的索引的大小；使用矢量预测值构建所述候选列表；根据所述索引，检索所述候选列表中的矢量预测值，其中，所述索引的值不超过确定的索引的大小；以及，根据检索到的矢量预测值对当前块进行解码。

[0226] (18) 根据特征(17)所述的非易失性计算机可读介质，其中，所述预定条件包括确定所述当前块是否以IBC模式编码。

[0227] (19) 一种非易失性计算机可读介质，所述非易失性计算机可读介质存储有指令，当所述指令由视频解码器中的处理器执行时，使得所述处理器执行一个方法，所述方法包括：接收包括当前图片的已编码视频比特流；为当前块检索所述已编码视频比特流的信令数据；确定为所述当前块检索到的信令数据中是否包括合并候选的最大数目；以及，基于确定的所述当前块的信令数据中是否包括所述合并候选的最大数目，设置帧内块复制IBC候选的最大数目。

[0228] (20) 根据特征(19)所述的非易失性计算机可读介质，其中，若确定所述信令数据中不包括所述合并候选的最大数目，将所述IBC候选的最大数目设置为1到6之间的值。

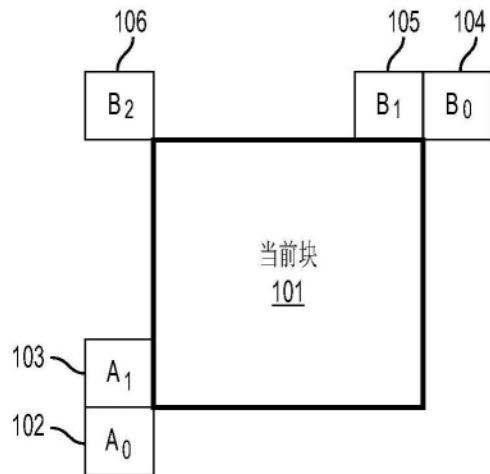


图1 (相关技术)

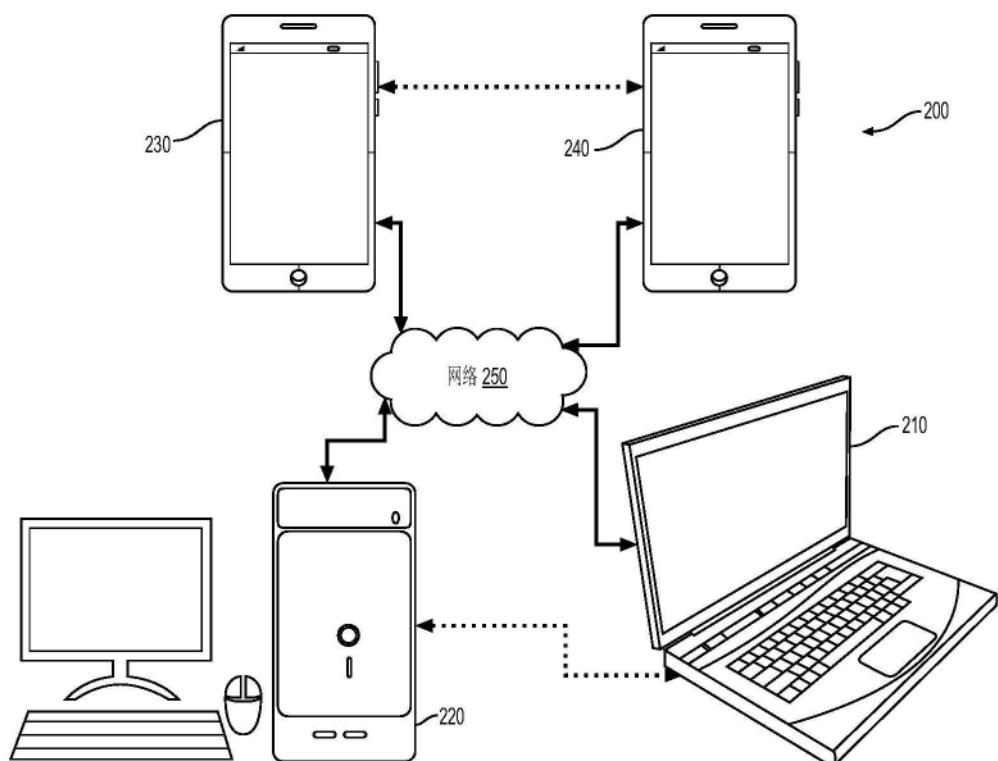


图2

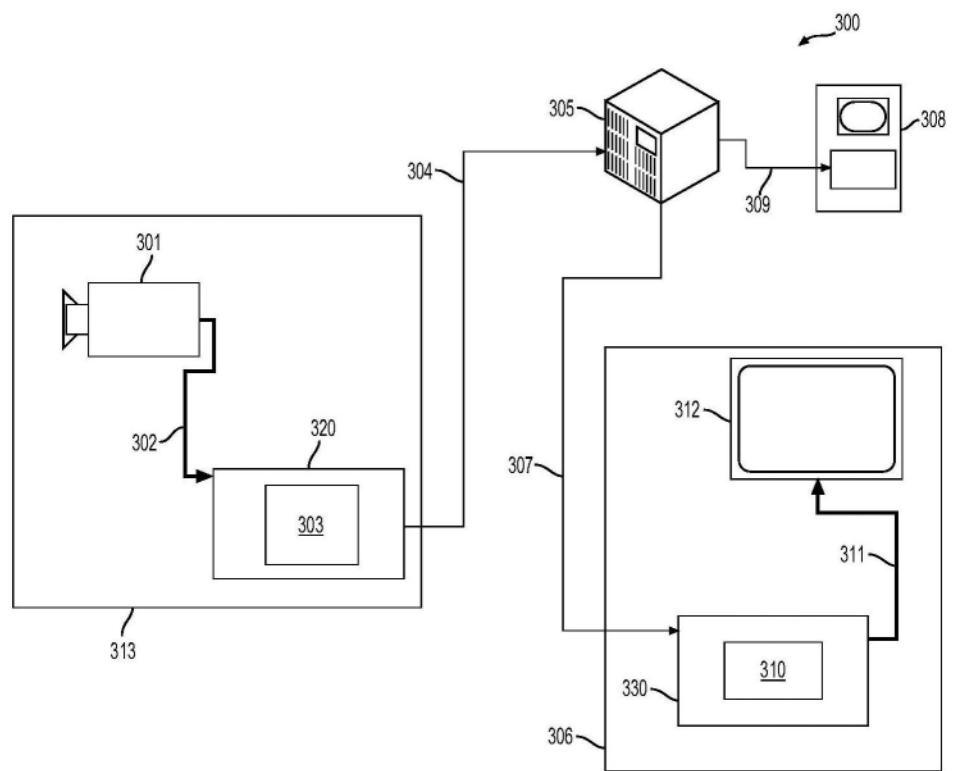


图3

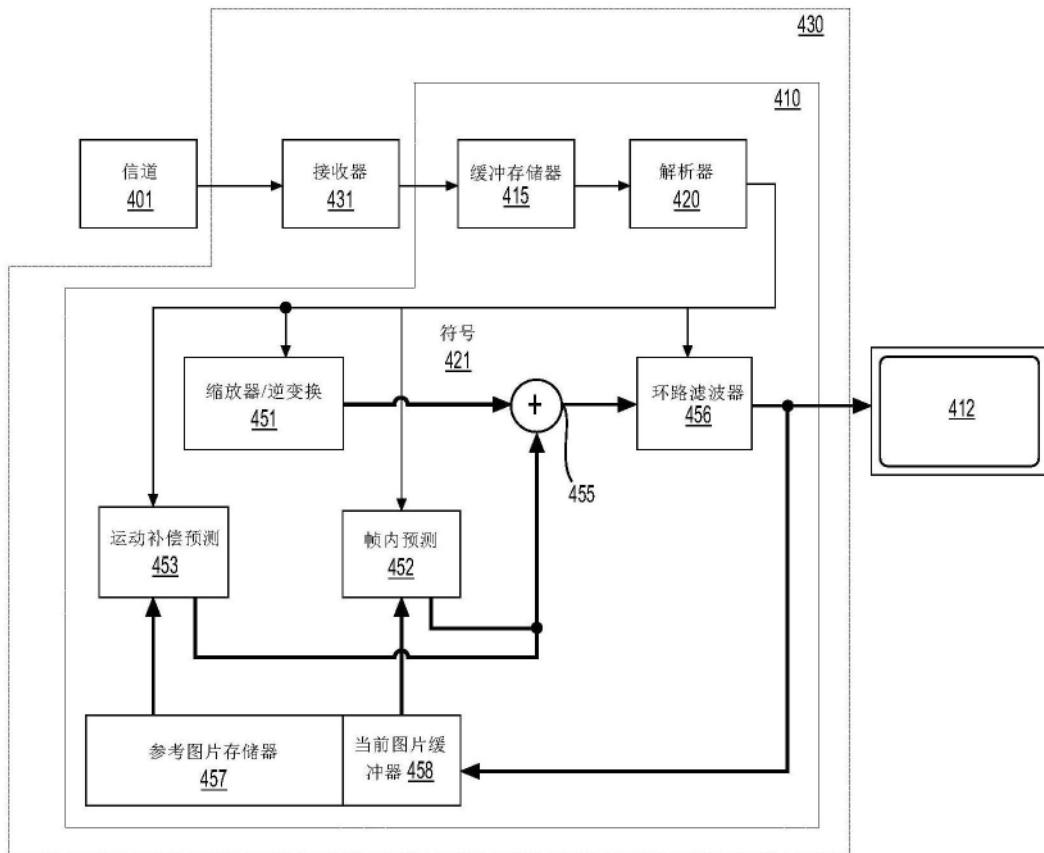


图4

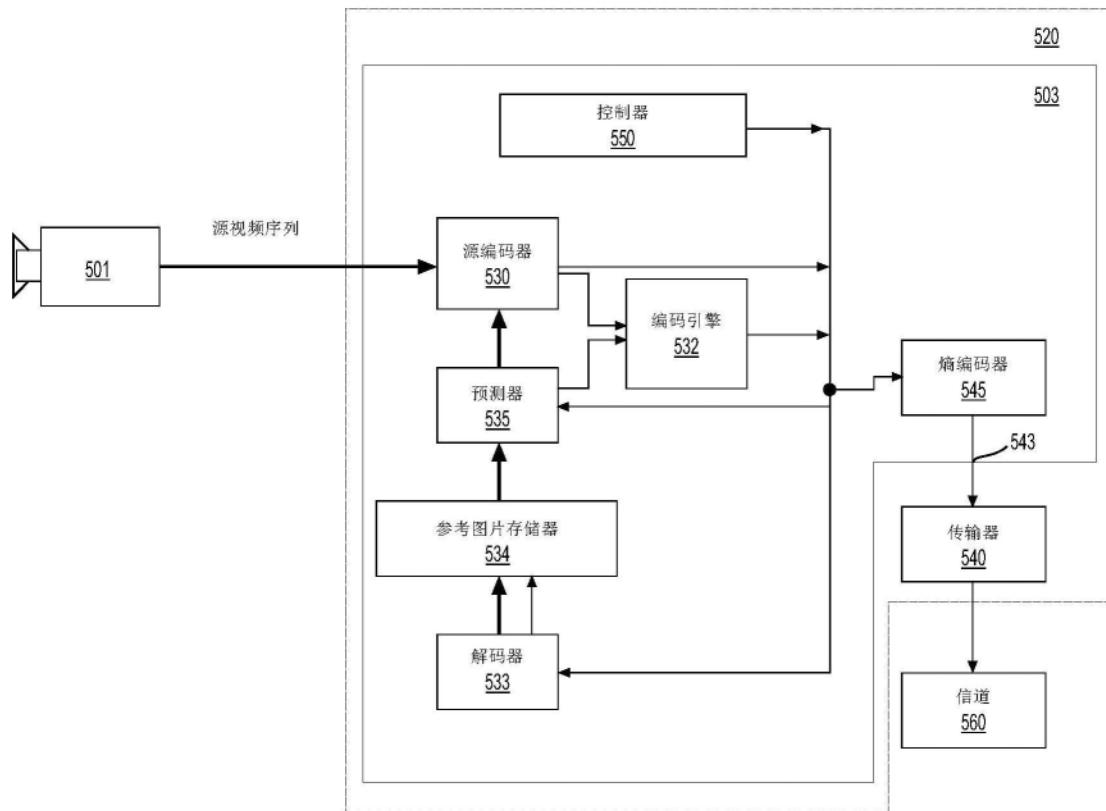


图5

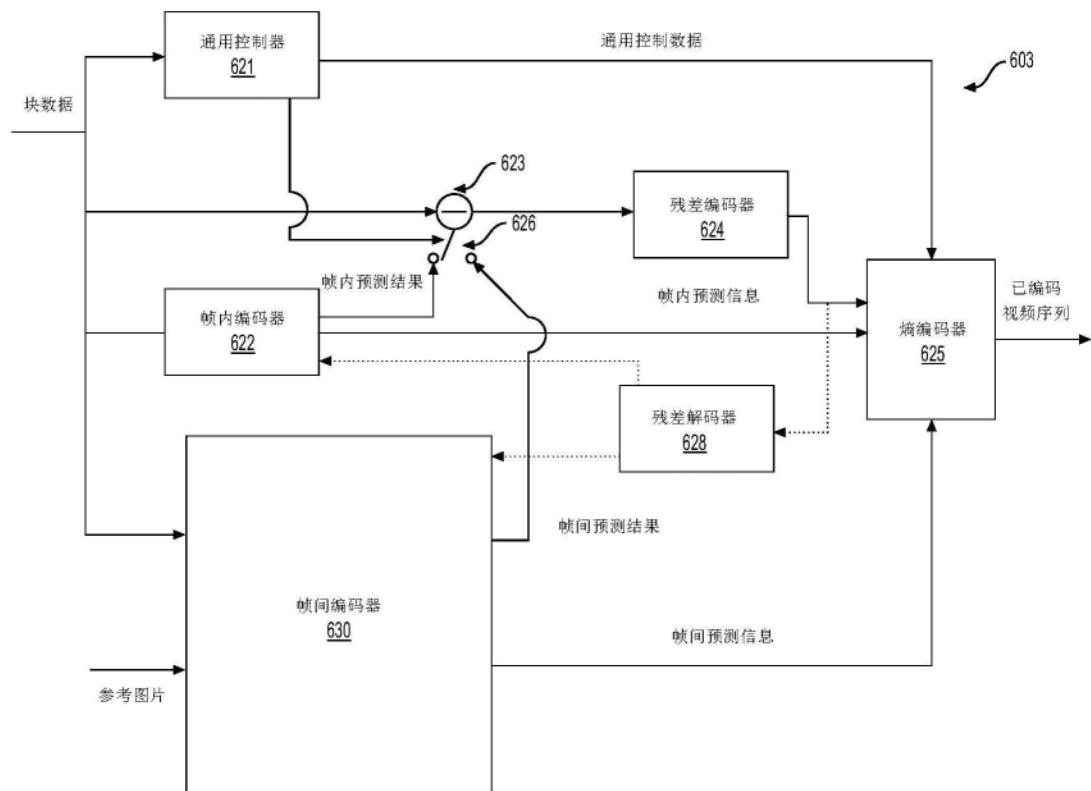


图6

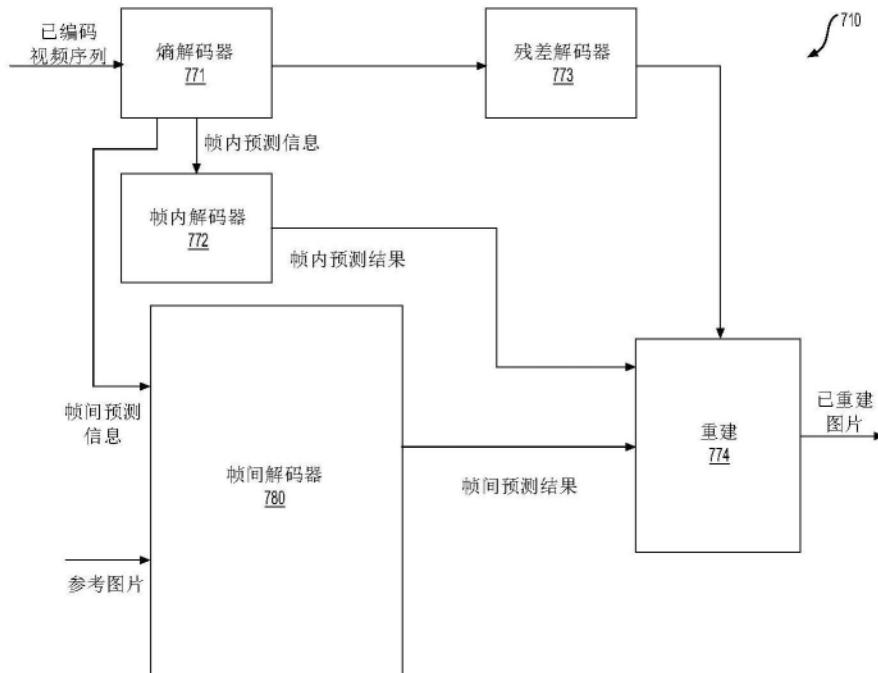


图7

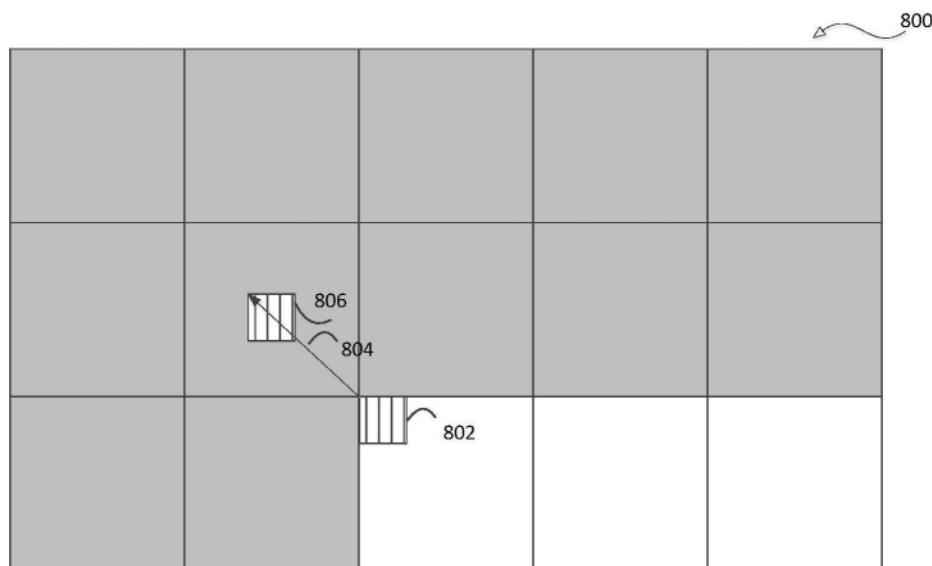


图8

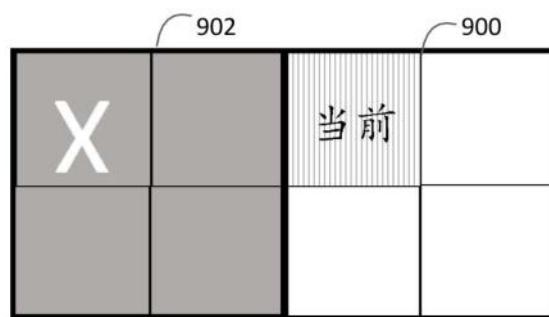


图9A

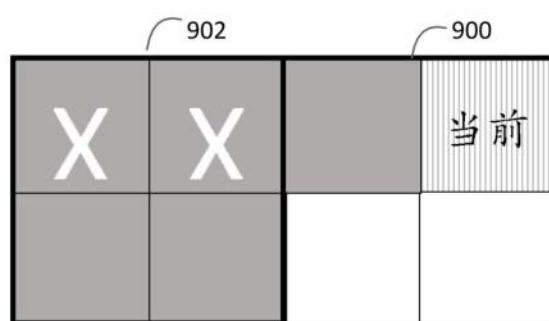


图9B

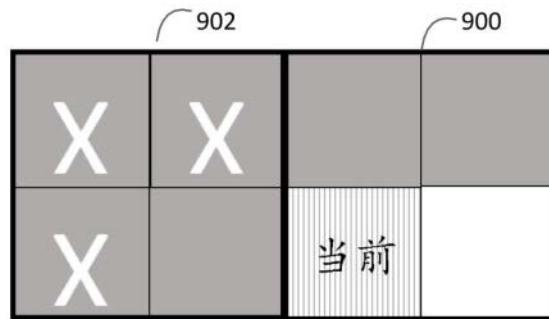


图9C

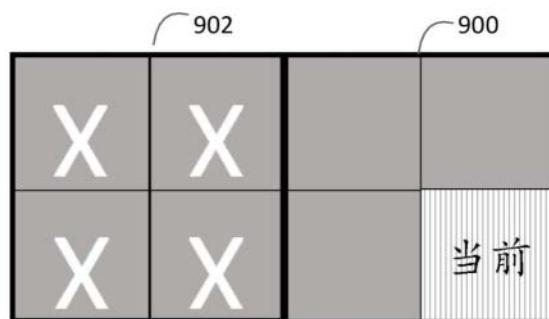


图9D

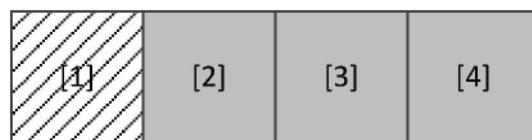


图10A

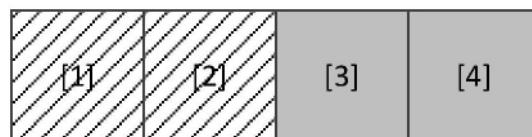


图10B

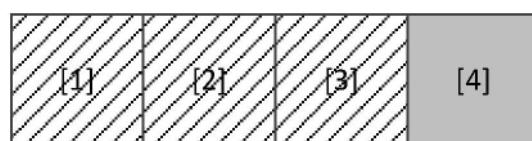


图10C



图10D

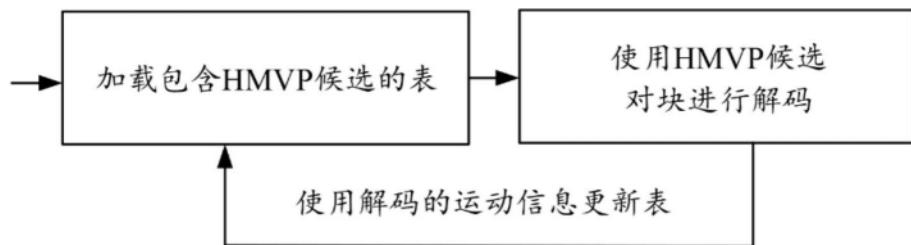


图11A

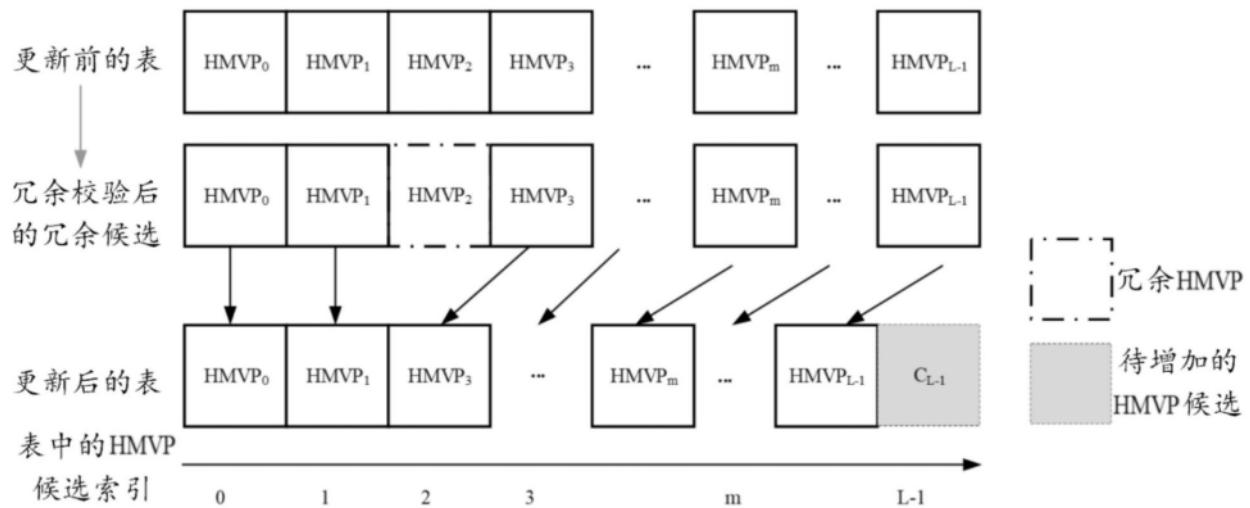


图11B

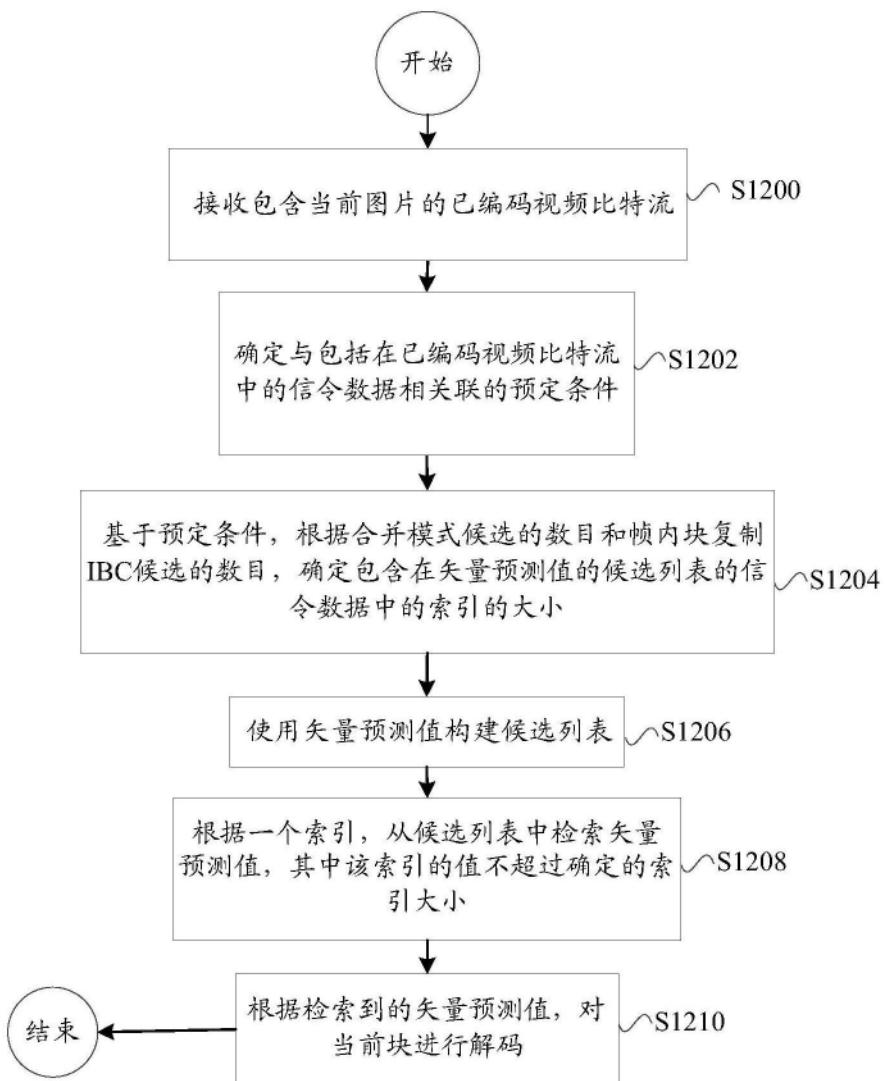


图12

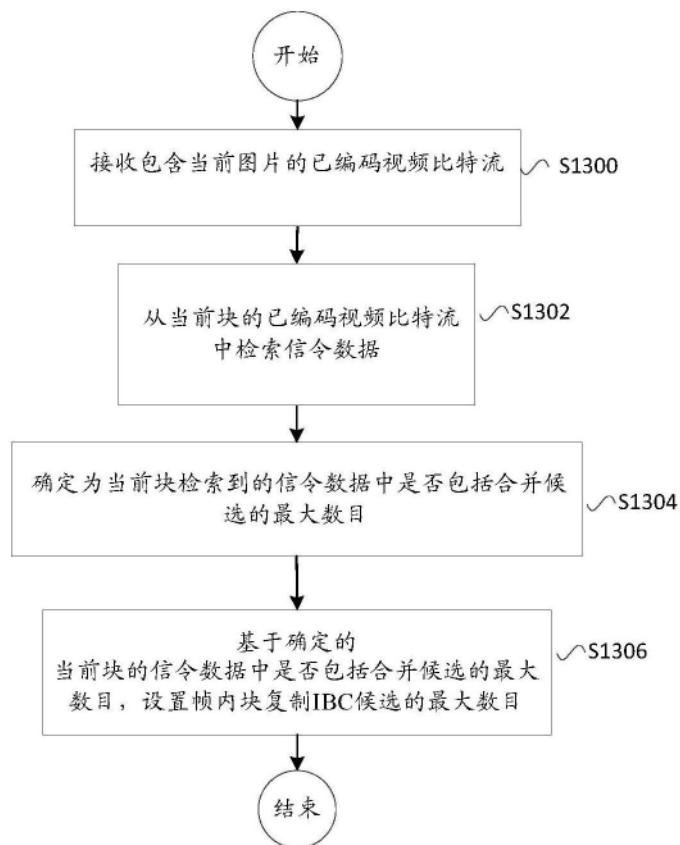


图13

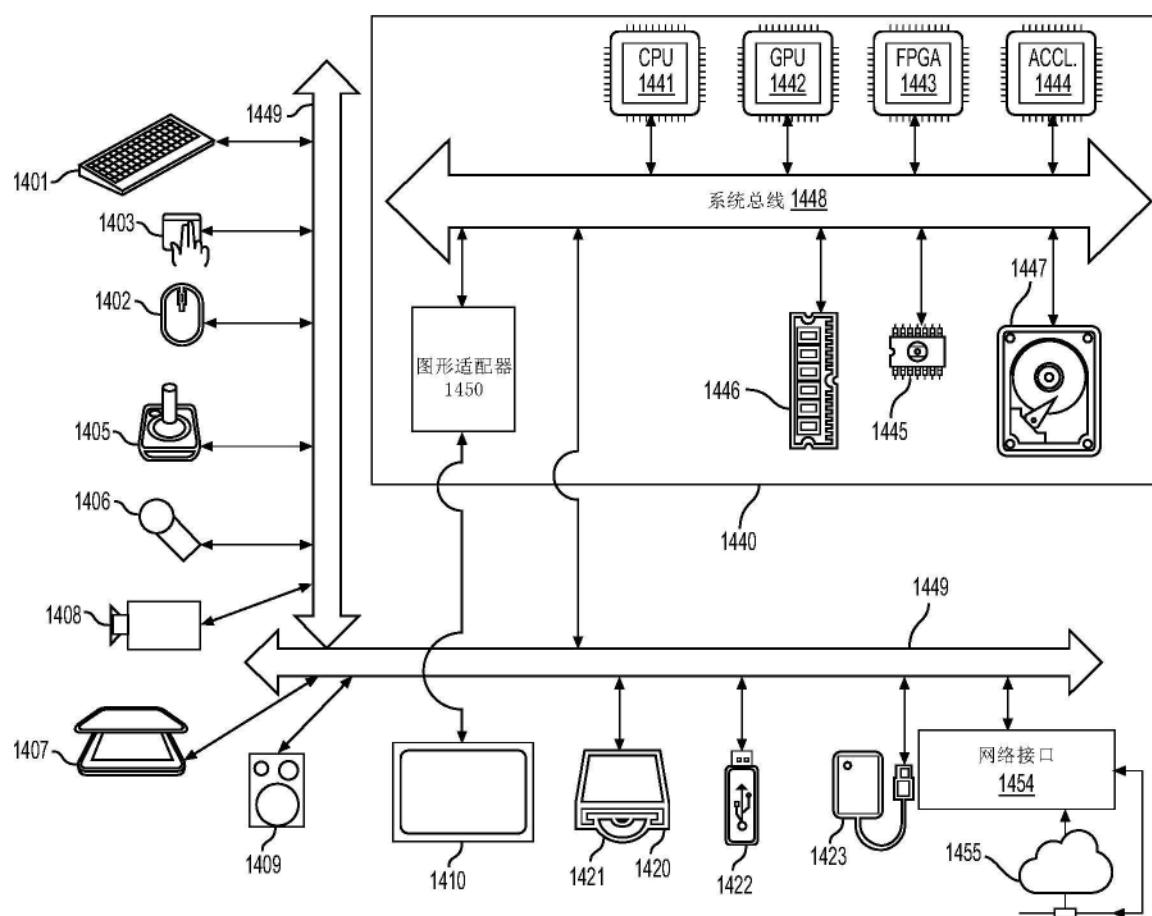


图14