



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105519108 B

(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201380004926.1

(22)申请日 2013.01.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105519108 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(30)优先权数据
61/584,548 2012.01.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/020900 2013.01.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/106482 EN 2013.07.18

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 郑建铨 陈嘉文 龚景升·杰森

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

代理人 时林 毛威

(51)Int.Cl.
H04N 19/105(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/463(2014.01)
H04N 19/126(2014.01)

(56)对比文件
US 2007016427 A1,2007.01.18,
CN 101969569 A,2011.02.09,

审查员 张苗

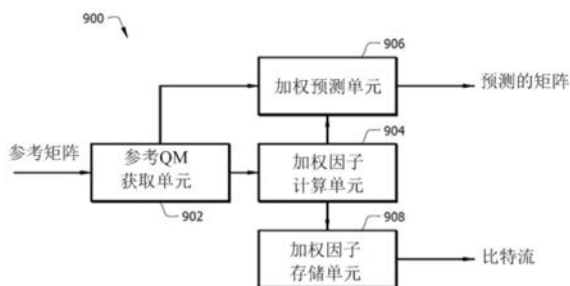
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

量化矩阵编码的加权预测方法和装置

(57)摘要

一种用于解码和重构与图像关联的QM的方法,其中所述方法包括获取至少一个参考QM和至少一个与所述参考QM关联的加权因子,其中所述参考QM是之前经解码的QM,和使用所述参考QM和与所述参考QM关联的所述加权因子计算预测矩阵,其中所述预测矩阵用于重构所述QM。在另一项实施例中,一种用于对与图像关联的QM进行编码的方法,其中所述方法包括获取第一QM参考和第二QM参考,获取对应于所述第一QM参考的第一加权因子和对应于所述第二QM参考的第二加权因子,以及使用所述第一QM参考、所述第二QM参考、所述第一加权因子和所述第二加权因子获取所述预测的QM。



1. 一种用于解码视频比特流以重构与图像相关的量化矩阵QM的装置,其特征在于,包括:

处理器,用于:

获取加权因子,所述加权因子是根据当前QM和参考QM间的距离确定的,所述距离为时间距离或者分量距离;

获取参考QM,其中所述参考QM是之前经解码的QM;

将所述加权因子与所述参考QM关联;以及

使用所述参考QM和与所述参考QM关联的所述加权因子计算预测的矩阵,

其中所述预测的矩阵用于重构所述当前QM。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述处理器进一步用于从视频比特流中解码多个QM残余值并使用所述QM残余值和所述预测的矩阵重构所述QM。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述加权因子使用多个加权方法中的至少一个来计算:线性加权、同等加权、平均加权。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,用于计算所述预测矩阵的所述参考QM的数量由所述加权因子的数量确定。

5. 一种用于对与图像关联的量化矩阵QM进行编码的装置,其特征在于,包括:

参考QM获取单元,用于获取多个参考QM,其中所述参考QM之前已经被编码;

耦合到所述参考QM获取单元的加权因子计算单元,其中所述加权因子计算单元用于为每个所述参考QM计算加权因子,所述加权因子是根据当前QM和参考QM间的距离确定的,所述距离为时间距离或者分量距离;

耦合到所述参考QM获取单元和所述加权因子计算单元的加权预测单元,其中所述加权预测单元用于使用所述参考QM和对应的所述加权因子计算预测的QM;以及

耦合到所述加权因子计算单元的加权因子存储单元,其中所述加权因子存储单元用于将所述加权因子存储到比特视频流中。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置进一步包括QM残差计算单元,其中所述QM残差计算单元用于接收来自所述图像的所述QM并通过比较所述预测的QM和所述QM计算多个残余值。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述参考QM与不同于所述图像的多个图像帧相关联,其中相比于更接近所述图像的图像关联的参考QM的所述加权因子,与更远离所述图像的图像关联的所述参考QM关联的所述加权因子有较低的加权值。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述参考QM与所述图像相关联,其中相比于所述QM的所述矩阵大小,与匹配所述QM矩阵大小的所述参考QM相关联的所述加权因子有比与有不同矩阵大小的所述参考QM相关联的所述加权因子更小的距离。

9. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述加权因子使用多个加权方法中的至少一个来计算:线性加权、同等加权、平均加权。

10. 一种用于解码和重构与图像关联的量化矩阵QM的方法,其特征在于,所述方法包括:

获取至少一个参考QM和至少一个与所述参考QM关联的加权因子,其中所述参考QM是之前经解码的QM,所述加权因子是根据当前QM和参考QM间的距离确定的,所述距离为时间距

离或者分量距离;以及

使用所述参考QM和与所述参考QM关联的所述加权因子计算预测的矩阵,
其中所述预测的矩阵用于重构所述当前QM。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,重构所述QM包括从视频比特流中解码多个QM残余值和使用所述残余值及所述预测的矩阵重构所述QM。

12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述加权因子基于与所述参考QM关联的图像分量的类型确定。

13. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述加权因子使用多个加权方法中的至少一个来计算:线性加权、同等加权、平均加权。

14. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,为所述当前图像从关联到参考帧的多个QM中选择所述参考QM,所述参考QM与所述参考帧相关联,且所述参考帧提供与所述图像不同的图像。

15. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述参考QM从与所述图像关联的多个QM中选择,所述参考QM与所述当前图像相关联。

16. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述加权因子从预定义的值获取或从视频比特流中解码。

17. 一种用于对与图像关联的量化矩阵QM进行编码的方法,其特征在于,所述方法包括:

获取第一参考QM和第二参考QM;

获取对应于所述第一参考QM的第一加权因子和对应于所述第二参考QM的第二加权因子;

使用所述第一参考QM、所述第二参考QM、所述第一加权因子以及所述第二加权因子获取预测QM;以及

将所述第一加权因子和所述第二加权因子编码成视频比特流,其中,所述第一加权因子和所述第二加权因子是根据当前QM和参考QM间的距离确定的,所述距离为时间距离或者分量距离。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述方法进一步包括:

确定是否使用无损编码对所述预测QM进行编码;

通过比较所述预测的QM和将被编码的所述QM计算多个残余值;以及

将所述残余值编码成所述视频比特流。

19. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括对参考数字进行编码,所述参考数字指示用于将所述预测QM生成到所述视频比特流的参考值的数量。

20. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括将预测方向编码成所述视频比特流,其中所述预测方向表示和所述图像相关的所述第一参考QM和所述第二参考QM的时间位置。

量化矩阵编码的加权预测方法和装置

[0001] 相关申请案交叉申请

[0002] 本发明要求2012年1月9日由郑建华等人递交的发明名称为“量化矩阵编码的加权预测方法和装置”的第61/584548号美国专利申请案的在先申请优先权,这些在先申请的内容以引入的方式并入本文。

[0003] 关于由联邦政府赞助的研究或开发的声明

[0004] 不适用。

[0005] 缩微平片附件的引用

[0006] 不适用。

背景技术

[0007] 视频和音频压缩方法已经为多媒体系统的成功作出了巨大贡献,如数字电视(TV)的广播和基于互联网的视频流。视频压缩方法减少了需要存储和发送数字视频图像的视频数据量。知名的国际电信联盟电信标准化部门(ITU-T)和国际标准化组织(ISO)/国际电工技术委员会(IEC)标准的发展极大地改进了视频压缩方法。这样一个通过ITU-T和ISO/IEC合作发展的标准是H.264/活动图像专家组4(MPEG-4)高级视频编码(AVC)。该H.264/MPEG-4AVC标准被广泛应用于当今的许多视频应用,例如高清(HD)电视信号,实时流媒体视频,以及蓝光光盘。然而,现代通信和网络系统正面临着严峻的挑战,因为视频需求随着视频服务的多样化、超清视频格式的出现、大量移动设备对高质量和高分辨率的期望不断增加。

[0008] ITU-T和ISO/IEC组织的最新视频项目是高性能视频编码(HEVC)标准的发展。HEVC试图通过增强视频分辨率和实施附加的并行处理架构以解决基础设施问题。与H.264/MPEG-4AVC标准相比,HEVC提高了视频质量和数据压缩比例,同时支持的分辨率高达8192x4320。HEVC提高视频内容编码效率的一种方法是利用较大的量化矩阵(QM)。例如,HEVC可实施QM到一个32x32的块大小,而H.264/MPEG-4AVC将量化矩阵(QM)的块大小限制为8x8的块大小。虽然较大的QM可增强编码效率,遗憾的是,较大的QM也会产生用于携带视频比特流中QM的较大开销,因而导致带宽和容量问题。

[0009] 在HEVC中,一个视频图像可包括24个不同的QM。与视频图像相关联的QM可以有各种块大小,包括4x4,8x8,16x16,和32x32。与视频图像相关联的QM块可对应于帧内/帧间预测类型和亮度/色度(Y/Cb/Cr)颜色分量。当为视频图像编码并存储图像参数集(例如,图像大小和可选编码模式等信息)时,16x16和32x32的QM块的矩阵系数数目可等于7680((16*1632*32)*2*3)。每个系数大约8比特长,因此对QM系数进行编码可能产生超过60000比特(7680*8)的开销。一个压缩的HD视频帧的典型长度约为50000到500000比特长。因此,对QM系数进行编码的超过60000比特的开销太大以至于无法在压缩的视频帧内进行编码。此外,使用H.264/AVC标准(例如,差值脉冲编码调制(DPCM))中发现的AVC量化矩阵压缩方法进行较大的QM(例如,32x32的QM)编码也会产生比压缩的HD视频帧更大的开销。因此,需要一个更高效的编码方法对较大的QM进行编码。

发明内容

[0010] 在—项实施例中,本发明包含对视频比特流进行解码以重构与图像关联的QM的装置,包括用于获取加权因子及获取参考QM,其中所述参考QM是之前解码的QM;关联所述加权因子和所述参考QM;并使用所述参考QM和与所述参考QM关联的所述加权因子计算预测矩阵,其中所述预测矩阵用于重构所述QM。

[0011] 在又—项实施例中,本发明包含对与图像关联的QM进行编码的装置,包括用于获取多个参考QM的参考QM获取单元,其中所述参考QM之前已经进行过编码;耦合到参考QM获取单元的加权因子计算单元,其中所述加权因子计算单元用于为每个参考QM计算加权因子;耦合到所述参考QM获取单元和所述加权因子计算单元的加权预测单元,其中所述加权预测单元使用所述参考QM和所述对应的加权因子计算预测QM,以及耦合到所述加权因子计算单元的加权因子存储单元,其中所述加权因子存储单元用于将加权因子存储到视频比特流中。

[0012] 在又—项实施例中,本发明包含对与图像关联的QM进行解码和重构的方法,其中所述方法包括获取至少—个参考QM和至少—个与所述参考QM关联的加权因子,其中所述参考QM是之前解码的QM,以及使用所述参考QM和与所述参考QM关联的所述加权因子计算预测矩阵,其中所述预测矩阵用于重构所述QM。

[0013] 在第四项实施例中,本发明包含对与图像关联的QM进行编码的方法,其中所述方法包括获取第—QM参考和第—QM参考,获取对应于所述第—QM参考的第—加权因子和对应于所述第—QM参考的第—加权因子,使用所述第—QM参考、所述第—QM参考、所述第—加权因子和所述第—加权因子获取预测QM,以及将所述第—加权因子和所述第—加权因子编码成视频比特流。

[0014] 结合附图和权利要求书,可从以下的详细描述中更清楚地理解这些和其他特征。

附图说明

[0015] 为了更完整地理解本发明,现在参考以下结合附图和详细描述进行的简要描述,其中相同参考标号表示相同部分。

[0016] 图1是用于编码和解码视频图像数据的系统的实施例的示意图。

[0017] 图2是将预测信息编码成比特流的方法200的实施例的流程图。

[0018] 图3是使用来自视频比特流的编码预测信息以编码和重构QM的方法的实施例的流程图。

[0019] 图4是用于为交叉帧QM加权预测确定加权因子的视频序列的实施例的示意图。

[0020] 图5是用于为交叉帧QM加权预测确定加权因子的视频序列的另一实施例的示意图。

[0021] 图6是用于为交叉帧QM加权预测确定加权因子的视频序列的另一实施例的示意图。

[0022] 图7是用于为内部QM加权预测确定加权因子的当前图像的实施例的示意图。

[0023] 图8是用于为内部QM加权预测确定加权因子的当前图像的另一实施例的示意图。

[0024] 图9是包括QM预测单元的编码器单元的实施例的示意图。

[0025] 图10是包括QM预测单元的编码器单元的另一实施例的示意图。

[0026] 图11是包括QM预测单元的解码器单元的实施例的示意图。

[0027] 图12是包括QM预测单元的解码器单元的另一实施例的示意图。

[0028] 图13是适用于实施本发明的若干实施例的通用计算机系统的一项实施例的示意图。

具体实施方式

[0029] 首先应该理解,尽管下文提供一个或多个实施例的示例性实现方式,本发明公开的系统 and/或方法可通过多种其他已知的或存在的技术实现。本发明决不应限于下文所说明的所述示例性实现方式、图式和技术,包含本文所说明并描述的示范性设计和实施方案,而是可以在所附权利要求书的范围以及其均等物的完整范围内修改。

[0030] 本文公开了可用于对视频图像数据进行编码和解码的方法、装置和系统。使用用于内部QM预测和/或交叉帧QM预测的加权预测方法可对视频图像数据进行编码和解码。当对视频图像数据进行编码和压缩时,参考QM(如,已经编码的QM)和加权因子可用于预测与当前图像关联的当前QM。线性加权、同等加权和/或平均加权方法可用于获取与参考QM关联的加权因子。对于交叉帧QM加权预测,加权因子可通过使用当前图像和参考图像间的时间距离来确定。在内部QM预测中,加权因子基于分量类型和块大小等QM参数来确定。然后加权因子和其他预测信息可进行编码并作为视频比特流进行传输。当解码该视频比特流时,可从该视频比特流中获取预测信息以重构视频图像数据。类似于编码视频图像数据,解码压缩的视频图像数据可使用加权因子和参考QM预测与当前图像关联的当前QM。残余值在实施无损编码时可通过比较当前的QM和预测的QM来计算。否则,在有损编码中,与图像关联的当前QM可在熵编码之前进行量化。

[0031] 图1是用于对视频图像数据进行编码和解码的系统100的实施例的示意图。系统100可包括编码器单元104,用于压缩和编码视频数据视频源图像数据102,和解码器单元106,用于重构视频输出图像数据108。系统100可在多种提供视频内容的应用中执行,这些视频内容包括但不限于电视转播,例如无线电转播、有线转播和/或卫星转播,经过一个或多个网络的视频流,和/或视频存储媒体(例如,光盘和数字磁带录像机(VTR))。系统100可在单个设备或多个互连设备内执行。编码器单元104可通过电连接、光连接、无线连接和/或其各种组合耦合到解码器单元106。编码器单元104和解码器单元106可使用软件、硬件或两者的组合执行。例如,编码器单元104可包括一个集成电路(IC),用于编码和压缩符合HEVC、H.264、MPEG-4和多个其他视频编码标准的视频数据。解码器单元106可包括一个IC,用于解码和支持使用视频编码标准中一个标准编码的视频内容。编码器单元104和解码器单元106均可与软件或可执行指令(例如,编程通用处理器)一起加载以编码和解码视频图像数据。

[0032] 编码器单元104可接收视频源图像数据102,其包括多个排序在一起的图像以形成视频序列。视频源图像数据102是相对较快的多个图像的连续从而创造运动感知。每个图像可包含多个图像元素或像素,每个图像元素或像素可以表示图像中的单个参考点。在数字处理过程中,每个像素可分配有一个整数值(例如,0、1、……、或255),所述整数值表示对应参考点处的图像质量和/或颜色。颜色空间可由三个分量表示,包括一个亮度(luma或者Y)分量和两个表示为Cb和Cr(或者有时为U和V)的色度(chroma)分量。

[0033] 编码器单元104可将每个图像分为块形区域以将视频源图像数据102编码和压缩

成比特流110。该编码器单元104可执行多个编码和压缩功能,例如预测编码、量化、残差编码和/或熵编码。经编码的比特流110可遵照视频编码标准,比如HEVC、H.264和MPEG-4。该比特流110可包括加权因子、残差、视频分辨率、帧率、块分区信息(大小、坐标)、预测模式和用于解码视频源图像数据102的其他视频信息。编码器单元104可随后传输比特流110到解码器单元106。

[0034] 一旦解码器单元106接收到比特流110,解码器单元106可使用比特流110重构视频输出图像数据108。解码器单元106可使用解码器图像缓冲获取参考帧,且随后使用参考帧预测视频输出图像数据108内的后续图像帧。所述编码器单元104和解码器单元106处理多个图像的顺序与视频源图像数据102和视频输出图像数据108内的序列顺序不同。参考帧可以是视频源图像数据102和视频输出图像数据108内已经由编码器单元104和/或解码器单元106处理的图像。编码器单元104、解码器单元106以及编码/解码过程将在下文详细论述。

[0035] 图2是将预测信息编码成视频比特流的方法200的实施例的流程图。方法200可用于支持无损编码(例如,能够重构来自压缩数据的原始数据)和有损编码(例如,构建原始数据的近似)。在无损编码中,通过对比预测的QM与当前的QM(例如,与当前图像关联的实际的QM)获得的残余值可被编码成伴随加权因子的视频比特流。然而,在有损编码中,当前的QM可被量化,且将没有残余值的加权因子编码成视频比特流。方法200也可涉及交叉帧和内部QM预测。交叉帧QM预测基于来自参考帧的参考QM预测与当前帧关联的QM。内部QM预测使用与当前图像关联的参考QM预测与当前图像关联的QM。例如,在内部QM预测中,可选择与当前图像关联的24个QM中的2个以预测与当前图像关联的当前QM。当前图像可以表示方法200当前正在编码的图像。交叉帧和内部QM预测将在本发明的下文详细论述。

[0036] 方法200在方框202处开始,并获取参考QM及与参考QM关联的加权因子。在交叉帧QM预测中,参考QM可能已经为当前的QM(例如,与当前图像的参考帧关联的经编码的QM)所知。在内部QM预测中,参考QM可能也已经为当前的QM(例如,与当前图像的参考帧关联的QM)所知。加权因子可以基于线性加权、同等加权和/或平均加权计算。线性加权、同等加权和/或平均加权可用于交叉帧QM预测和内部QM预测。线性加权、同等加权和平均加权将在图4-8中详细论述。

[0037] 然后,方法200前进到方框204并使用参考QM和参考QM对应的加权因子获取预测的QM。可从预定义的值获取用于获取预测QM的参考QM的数量。例如,在图1中,编码器单元104可进行硬编码(如,预定义)以使用两个参考QM产生预测的QM。方框204的另一实施例可以将参考QM的数量设置为等同于加权因子的数量。计算并获取加权因子以生成预测的QM将在下文详细论述。

[0038] 一旦方法200为当前图像获取到预测的QM,方法200可随后移动到方框206。在方框206处,方法200确定是否使用无损或有损编码对与当前图像关联的当前的QM进行编码。如果方法200使用无损编码对当前的QM进行编码,方法200随后前进到方框208。在方框208处,方法200可基于待编码的预测QM和当前QM计算残余值。该残余值可表示预测QM和当前QM的QM系数间误差或差值。方法200随后移动到方框210将残余值编码成视频比特流。方法200可使用本领域公知的熵编码技术,例如哈夫曼(Huffman)编码或算术编码,将残余值压缩和编码成视频比特流。随后,方法200可移动到方框212。

[0039] 返回到方框206,当方法200使用有损编码对当前的QM进行编码时,方法200可移动

到方框212。方法200可使用方框210中描述的熵编码技术对方框202中获取的经计算的加权因子进行编码。当参考QM的数量没有从预定义的值获取时，方法200也可将参考QM的数量编码成方框212处的视频比特流。在方框212的一项实施例中，预测的QM可被编码成视频比特流。当完成方框212后，方法200结束。

[0040] 图3是使用来自视频比特流的编码预测信息以对QM进行编码和重构的方法的实施例的流程图。类似于方法200，方法300可以支持无损和有损编码，以及交叉帧或内部QM预测。方法300的方框306和308基本上类似于方法200的方框202和204，因而方法200和方法300可生成相同的预测QM。方法300可使用参考QM通过重构与当前图像关联的QM来重构压缩视频数据图像。

[0041] 方法300可在方框302处开始且接收到视频比特流。该视频比特流可包括预测信息，例如用于重构当前图像的QM的加权因子和残余值。方法300可继续到方框304并确定参考QM的数量，参考QM用于获取当前图像的预测QM。用于预测当前QM的参考QM的数量可以是方法300的预定义的值。以图1为例，可以将参考QM的数量（例如，用于生成预测QM的两个参考QM）硬编码成解码器单元106。另一项实施例可以将参考QM的数量等同于加权因子的数量。例如，当两个加权因子用于预测当前的QM时，参考QM的数量也可以约为2个。当在预定义的值中没有找到参考QM的数量时，方法300可从视频比特流中获取参考QM的数量。所属领域的普通技术人员意识到至少一个参考QM可用于获取预测的QM。

[0042] 方法300可继续到方框306和308，方框306和308基本类似于方法200的方框202和204。在方框308处，方法300确定是否使用无损编码对视频比特流进行编码。如果方法300确定是否使用无损编码对当前的QM进行编码，方法300继续到方框312。在方框312处，方法300解码并获取视频比特流的残余值，并随后行进到方框314。返回到方框310，当方法300确定是否使用有损编码对当前的QM进行编码时，方法前进到方框314。在方框314处，方法300使用残余值和预测的QM重构当前的QM，且随后方法300结束。该重构的QM可接着用于对未来图像的内部或交叉帧预测进行解码。

[0043] 图4是用于为交叉帧QM加权预测确定加权因子的视频序列400的实施例的示意图。图4示出了视频序列400，该序列包括当前图像402以及两个参考帧404a和404b（统称为参考帧404），参考帧404可以位于视频序列400的不同时隙内。当前图像402可表示将待编码或解码的图像帧。参考帧404a和404b可以是已经使用方法200和方法300中描述的方法编码或解码过的图像。参考帧404a可包括一个参考QM（ QM_{p1} ），而参考帧404b可包括一个参考QM（ QM_{p2} ）。

[0044] 在图4中，两个参考帧404a和404b是后续帧或时间上排列在当前图像402之后的帧，因此，QM预测可以是前向预测。如图4所示，参考帧404可以分别位于时隙T+1和T+2。参考帧404a可以这样放置：参考帧404a按顺序地位于当前图像402之后，但在参考帧404b之前。当前图像402和参考帧404a（例如，时隙T+1）间的时间距离可以表示为距离 D_1 ，而当前图像402和参考帧404b（例如，时隙T+2）间的时间距离可以表示为距离 D_2 。

[0045] 在图4中， QM_{p1} 和 QM_{p2} 可以用于根据如下等式预测当前图像402的当前QM（ QM_{cp} ）：

$$[0046] \quad QM_{cp} = \alpha_1 QM_{p1} + \alpha_2 QM_{p2}$$

[0047] 在图4中，参考数字的数量可以约为2。如前所述，参考数字是预定义的值或在比特流中进行编码。 α_1 和 α_2 可分别表示与QM参考 QM_{p1} 和 QM_{p2} 关联的加权因子。加权因子的计算可

使用线性加权执行。对位于时隙T+1的QM_{p1}而言,距离D₁可表示QM_cp与QM_{p1}之间的时间距离。时间距离D₂可表示QM_cp与QM_{p2}之间的时间距离,QM_{p2}位于时隙T+2。当时间距离D₁约为值1,且时间距离D₂约为值2,加权因子可通过如下等式计算:

$$[0048] \quad \alpha_1 = D_2 / (D_1 + D_2) \quad \alpha_2 = D_1 / (D_1 + D_2)$$

[0049] 因此,对于交叉帧QM预测,与参考帧(如QM_{p1})的QM关联的加权因子可基于当前图像402和参考帧(如参考帧404a)之间的时间距离进行线性计算。相比与时间上更接近当前图像402的参考帧404相关联的QM,与时间上远离当前图像402的参考帧404相关联的QM可使用较低值加权因子进行加权。

[0050] 图5是用于为交叉帧QM加权后向预测线性确定加权因子的视频序列500的另一实施例的示意图。该视频序列500类似于视频序列400,如图4所示,但参考帧404a和404b可在时间上出现在当前图像402之前,因此QM预测可以是前向方向。根据图4所描述的相同的等式,位于参考帧404a中的QM_{p1}和位于参考帧404b中的QM_{p2}可用于预测位于当前图像402中的QM_cp:

$$[0051] \quad QM_{c}p = \alpha_1 QM_{p1} + \alpha_2 QM_{p2}$$

[0052] 在图5中,QM_{p1}和参考帧404a可位于时隙T-2,伴随着QM_{p1}和D₂的QM_cp间的时间距离。QM_{p2}和参考帧404b可位于时隙T-1,QM_{p2}和D₁的QM_cp间有时间距离。当时间距离D₁约为值1,且时间距离D₂约为值2,加权因子可通过如下等式线性计算:

$$[0053] \quad \alpha_1 = D_1 / (D_1 + D_2) \quad \alpha_2 = D_2 / (D_1 + D_2)$$

[0054] 类似于图4,相比与时间上更接近当前图像402的参考帧404(如参考帧404b)相关联的参考QM,与时间上远离当前图像402的参考帧404(如参考帧404a)相关联的参考QM可使用较低值加权因子进行加权。

[0055] 图6是用于为交叉帧QM加权预测确定加权因子的视频序列600的另一实施例的示意图。该视频序列600包括当前图像402和4个不同的参考帧404a-d。图5可以是与当前图像402关联的QM_cp的双向预测。参考帧404a和404b时间上可在当前图像402之前,分别位于T-2和T-1的时隙值。剩余的参考帧404c和404d时间上可在当前图像402之后,分别位于T+1和T+2的时隙值。参考帧404a-d的参考QM_{p1}、QM_{p2}、QM_{p3}和QM_{p4}可分别用于获取预测的QM_cp。该预测的QM_cp可用公式表达为如下:

$$[0056] \quad QM_{c}p = \alpha_1 QM_{p1} + \alpha_2 QM_{p2} + \alpha_3 QM_{p3} + \alpha_4 QM_{p4}$$

[0057] 如图6所示,参考的数量可约为4。4个不同的参考QM可以与QM_cp有不同的时间距离:位于时隙T-2的QM_{p1},可以有约为值2的时间距离D₁;位于时隙T-1的QM_{p2},可以有约为值1的时间距离D₂;位于时隙T+1的QM_{p3},可以有约为值1的时间距离D₃;位于时隙T+2的QM_{p4},可以有约为值2的时间距离D₄。因此,加权因子可通过如下等式计算:

$$[0058] \quad \alpha_1 = D_2 / (D_1 + D_2 + D_3 + D_4) \quad \alpha_2 = D_1 / (D_1 + D_2 + D_3 + D_4)$$

$$[0059] \quad \alpha_3 = D_4 / (D_1 + D_2 + D_3 + D_4) \quad \alpha_4 = D_3 / (D_1 + D_2 + D_3 + D_4)$$

[0060] 类似于图4和5,用于QM_cp双向预测的加权因子可以由当前帧和参考帧间的帧距离确定。长时间距离的参考QM(如QM_{p1})可使用加权因子的较低的值进行加权,而短时间距离(如QM_{p2})的参考QM可使用加权因子的较高的值进行加权。

[0061] 图7是用于为内部QM加权预测确定加权因子的当前图像700的实施例的示意图。可被统称为QM704的两个内部参考QM704a和704b可以从来自当前图像700的内部QM集中选取

以预测当前的QM702 (例如QMcp)。两个内部参考QM704a (如QM_{p1}) 和704b (如QM_{p2}) 可能已经分别被编码或解码,如方法200或方法300所述。如图7所示,预测的QM702可用于指示V分量,而参考QM704a和704b可分别指示Y分量和U分量。该V和U分量可表示色度分量,而Y分量或亮度可指示图像的亮度。类似于使用交叉帧QM预测来预测QM,内部QM预测的预测QM702可用公式表达为如下:

$$[0062] \quad QM_{cp} = \alpha_1 QM_{p1} + \alpha_2 QM_{p2}$$

[0063] 如前所述,用于预测当前QM702的公式的参考数字可约为2。

[0064] 可基于预测的QM702与参考QM704间的分量距离计算加权因子。该分量距离可基于与预测的QM702及参考QM704相关联的分量的类型。与类似分量相关联的QM可以有较小的分量距离,而与不同分量相关联的QM可以有较大的分量距离。在图7中,预测的QM702可以与V分量关联,且参考QM704b (如QM_{p2}) 可与U分量关联。分量距离D₂表示预测的QM702与参考QM704b间的距离,该距离相对较小,因为U和V分量均为颜色或色度分量。

[0065] 分量距离D₁表示预测的QM702与参考QM704a (如QM_{p1}) 间的距离。然而,由于参考QM704a可与不同的分量 (例如,Y或亮度分量) 关联,分量距离D₁相对大于D₂。当分量距离D₁约为值2且分量距离D₂约为值1,加权因子可通过如下等式计算:

$$[0066] \quad \alpha_1 = D_2 / (D_1 + D_2) \quad \alpha_2 = D_1 / (D_1 + D_2)$$

[0067] 类似于交叉帧QM预测,与预测的QM702有较远距离 (例如,分量距离) 的参考QM704可以有比更接近预测的QM702的参考QM704更低的加权值。

[0068] 与相同类型的分量关联的参考QM704可进行同等或平均加权。在图7中,参考QM可有相同的分量距离,同等间隔,或当参考QM与相同类型的分量相关联时可以从预测的QM702计算平均距离。例如,如果参考QM704a与U分量而非Y分量关联,那么分量距离D₁和D₂可有相等的值。因此,参考QM704a (如QM_{p1}) 和QM704b (如QM_{p2}) 的加权因子也可以相等。在另一项实施例中,预测的QM702和与相同类型分量关联的参考QM704间的分量距离可以不同。

[0069] 图8是用于为内部QM加权预测确定加权因子的当前图像800的实施例的示意图。在图8中,预测的QM802 (如QMcp) 可与16x16块大小的U分量关联。参考QM804a (QM_{p2}) 也可与8x8块大小的U分量关联。其他参考QM804b (QM_{p1}) 可以与16x16块大小的Y分量关联。QM806可以是有当前图像800的其他QM,不选择作为当前预测的QM802的参考QM804a和804b。QM806可以是已经经编码或解码的QM,或者等待被编码或解码的QM。

[0070] 距离D₁和D₂可表示基于块大小的距离。距离D₁可指示参考QM804b和预测的QM802间的距离,而距离D₂可指示参考QM804a和预测的QM802间的距离。距离D₁和D₂可指示基于参考QM804的块大小的距离。有与预测的QM802相同的块大小的参考QM804可比有不同块大小的QM较小的距离。例如,在图1中,参考QM804b有与预测的QM块大小 (如16x16) 匹配的块大小 (如16x16)。参考QM804a可有与预测的QM802的块大小相比较小的块大小 (如8x8)。因此,参考QM804b和预测的QM802之间的距离小于参考QM804a。

[0071] 类似于图7描述的使用内部QM预测来预测QM,预期的QM802可用公式表达为如下:

$$[0072] \quad QM_{cp} = \alpha_1 QM_{p1} + \alpha_2 QM_{p2}$$

[0073] 当分量距离D₁约为值1且分量距离D₂约为值2,加权因子可通过如下等式计算:

$$[0074] \quad \alpha_1 = D_2 / (D_1 + D_2) \quad \alpha_2 = D_1 / (D_1 + D_2)$$

[0075] 类似于图7,与预测的QM802有较远距离的参考QM804可以有比更接近预测的QM802

的参考QM804更低的加权值。此外,如上所述,当参考QM804有相同的块大小时可应用同等和平均加权。

[0076] 图9是包括QM预测单元900的编码器单元的实施例的示意图。该编码器单元最初接收包括视频图像序列的源视频。为了对该源视频进行压缩和编码,所述编码器单元可包括QM预测单元900以生成预测QM。该编码器单元可进一步包括没有示出的其他部件,例如用于将源视频编码成视频比特流的比率失真优化单元、变换单元、量化单元以及过滤器。QM预测单元900可包括参考QM获取单元902、加权因子计算单元904、加权预测单元906以及加权因子存储单元908。如图9所示,参考QM获取单元902可耦合到加权因子计算单元904和加权预测单元906。除了耦合到参考QM获取单元902,加权因子计算单元904可耦合到加权预测单元906和加权因子存储单元908。

[0077] 参考QM获取单元902可从参考帧(如交叉帧QM预测)或从当前正在被编码器单元编码的当前图像获取参考QM。在一项实施例中,参考QM可源自经编码的图像缓冲区,该缓冲区用于存储用于后续图像预测的经编码的图像。获取参考QM以后,参考QM可被传输到加权预测单元906和加权因子计算单元904。该加权因子计算单元904可随后为每个参考QM计算图4-8描述的加权因子。加权因子计算单元904随后传输加权因子给加权预测单元906和加权因子存储单元908。加权因子存储单元908可用于将加权因子编码成使用熵编码的视频比特流。在一项实施例中,当参考QM的数量没有在编码器单元中预定义或编码时,加权因子存储单元908还可将参考QM的数量编码成视频比特流。

[0078] 加权预测单元906可用于接收分别来自参考QM获取单元902和加权因子计算单元904的参考QM和加权因子。加权预测单元906然后可使用图4-8中上述的加权因子和参考QM生成预测的QM。用于生成预测的QM的参考QM的数量可以是编码到编码器单元的一个预定义的值。在另一项实施例中,用于生成预测的QM的参考QM的数量可等同于接收自加权因子计算单元904的加权因子的数量。预测的QM随后可由编码器单元用于完成源视频的编码。

[0079] 图10是包括QM预测单元900的编码器单元1000的另一项实施例的示意图。该编码器单元1000基本上类似于图9中的编码器单元,但该编码器单元1000可进一步包括无损编码的QM残差计算单元1002和残差编码单元1004。QM残差计算单元1002可以耦合到加权预测单元906和残差编码单元1004之间。QM残差计算单元1002可用于计算预测的QM和输入矩阵的残差。该输入矩阵可以是与当前正在被编码器单元1000编码的当前图像相关联的当前QM。QM残差计算单元1002可通过减去带有预测的QM的当前QM以生成残差,或反之亦然。残余值随后可传输到残差编码单元1004用于将残余值压缩和编码成视频比特流。所述领域的普通技术人员意识到有多种方式对残余值进行编码,比如使用熵编码。

[0080] 图11是包括QM预测单元1100的解码器单元的实施例的示意图。该解码器单元最初可接收来自图9和10描述的编码器单元的视频比特流。为解码视频比特流以重构源视频,解码器单元可包括QM预测单元1100以生成用于编码源视频的预测QM。解码器单元可进一步包括没有示出的其他部件,例如,用于解码和重构来自视频比特流中经编码的信息的源视频的熵解码单元、去量化单元以及逆变换单元。QM预测单元900可包括参考QM获取单元1102、加权预测单元1104以及加权因子获取单元1106。图11示出了加权预测单元1104可耦合到参考QM获取单元1102和加权因子获取单元1106之间。

[0081] 参考QM获取单元1102基本上类似于图9所描述的参考QM获取单元902。相比参考QM

获取单元902,参考QM获取单元1102使用已经被解码器单元解码过的QM作为参考QM。获取参考QM后,参考QM获取单元1102可将参考QM转发给加权预测单元1104。加权因子获取单元1106可用于提取在视频比特流中编码的加权因子。可使用本领域熟知的方法和单元执行解码视频比特流,例如熵解码。此外,如果参考QM的数量没有在解码器单元中预定义,加权因子获取单元1106可从对应于预测当前QM的视频比特流确定参考QM的数量。在一项实施例中,参考的数量可等同于加权因子的数量。加权因子获取单元1106可随后将加权因子和参考的数量转发给加权预测单元1104。

[0082] 在加权预测单元1104接收到来自加权因子获取单元1106的加权因子和来自参考QM获取单元1102的参考QM后,加权预测单元1104可生成正在被解码器单元解码的预测的QM。预测QM的生成基本上类似于图4-8所描述的预测QM的生成。对于交叉帧QM预测,QM预测方向,指的是源视频内参考帧的时间位置(例如时隙T-1和T-2),可从视频比特流中提取。例如,如果参考帧时间上位于当前图像之前,那么QM预测方向可以是前向方向。如果参考帧时间上位于当前图像之后,那么QM预测方向可以是逆向方向。当参考帧时间上位于当前图像之前和之后,那么QM预测方向可以是双向。预测的QM可随后用于重构与当前图像关联的当前QM。

[0083] 图12是包括QM预测单元1100的解码器单元1200的另一项实施例的示意图。该解码器单元1200基本上类似于图11中的解码器单元,但该解码器单元1200可进一步包括用于无损解码的QM残差计算单元1202和QM残差解码单元1204。QM残差计算单元1202可耦合到加权预测单元1104和QM残差解码单元1204之间。QM残差解码单元1204可从视频比特流中获取残余值。QM残差解码单元1204可解码视频比特流,如所描述的加权因子获取单元1106那样。获取残余值后,解码单元1204可将残余值转发给QM残差计算单元1202。QM残差计算单元1202也可接收来自加权预测单元1104的预测的QM。QM残差计算单元1202可通过添加残余值到预测的QM重构QM。

[0084] 上述方案可在任意通用计算机系统上实施,例如计算机或网络部件,其具有足够的处理能力、存储资源以及网络吞吐能力来处理其上的必要工作量。图13示出了通用计算机系统1300的示意图,其适用于实施本文所公开的方法的一项或多项实施例,例如,QM预测单元900、编码器单元1000以及解码器单元1200。计算机系统1300包括处理器1302(其可以称为中央处理器单元或CPU),所述处理器与包括以下项的存储设备进行通信:辅助存储器1304、只读存储器(ROM) 1306、随机存取存储器(RAM) 1308、发射器/接收器1312、输入/输出(I/O)设备1310。尽管处理器1302被图示为单个处理器,但是它并非受到此类限制而是可以包括多个处理器。处理器1302可以实施为一个或多个CPU芯片、核(例如多核处理器)、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)和/或数字信号处理器(DSP),并且/或者可以是一个或多个ASIC的一部分。处理器1302可以用于实施本文所述的任一方案,例如,方法200、方法300、QM预测单元900、编码器单元1000以及解码器单元1200。处理器1302可以使用硬件、软件或两者结合来实施。

[0085] 辅助存储器1304通常包括一个或多个磁盘驱动器或磁带驱动器,用于数据的非易失性存储,而且如果RAM1308的容量不足以存储所有工作数据,所述辅助存储器则用作溢流数据存储设备。辅助存储器1304可以用于存储程序,当选择执行这些程序时,所述程序将加载到RAM1308中。ROM1306用于存储在程序执行期间读取的指令以及可能读取的数据。

ROM1306为非易失性存储设备,其存储容量相对于辅助存储器1304的较大存储容量而言通常较小。RAM1308用于存储易失性数据,还可能用于存储指令。访问ROM1306和RAM1308通常比访问辅助存储器1304要快。辅助存储器1304、ROM1306和/或RAM1308可以是非瞬时计算机可读介质,可以不包括瞬时、传播的信号。辅助存储器1304、ROM1306或RAM1308中的任意一个可以称为存储器,或这些模块可以统称为存储器。辅助存储器1304、ROM1306或RAM1308中的任意一个可以如本文所述用来存储加权因子。处理器1302可以生成加权因子并在存储器中保存该加权因子和/或对来自存储器的加权因子进行检索。

[0086] 发射器/接收器1312可用作编码器单元1000和解码器单元1200的输入和/或输出设备。例如,如果发射器/接收器1312用作发射器,其可将数据传出计算机系统1300。如果发射器/接收器1312用作接收器,其可将数据传入计算机系统1300。发射器/接收器1312可采用以下形式:调制解调器、调制解调器银行、以太网卡、通用串行总线(USB)接口卡、串行接口、令牌环卡、光纤分布式数据接口(FDDI)卡、无线局域网(WLAN)卡和无线收发器卡,所述无线收发器卡可以是码分多址(CDMA)、全球移动通信系统(GSM)、长期演进(LTE)、全球微波接入互操作性(WiMAX)和/或其他空中接口协议无线收发器卡,以及其他公知网络设备。发射器/接收器1312可使处理器1302能够与因特网或一个或多个内网进行通信。I/O设备1310可包括视频监控器,液晶显示器(LCD),触屏显示器,或其它类型的用于显示视频的视频显示器,也可包含捕获视频的视频录像设备。I/O设备1310可包括一个或多个键盘、鼠标、轨迹球或其他公知的输入设备。

[0087] 应理解,通过将可执行指令编程和/或加载至计算机系统1300,处理器1302、RAM1308和ROM1306中的至少之一被改变,将计算机系统1300的一部分转换成特定机器或装置,例如,本发明宣扬的拥有新颖功能的视频编解码器。加载可执行软件至计算机所实现的功能可以通过公知设计规则转换成硬件实施,这在电力工程和软件工程领域是很基础的。决定使用软件还是硬件来实施一个概念通常取决于对设计稳定性及待生产的单元数量的考虑,而不是从软件领域转换至硬件领域中所涉及的任何问题。一般来说,经常变动的设计更适于在软件中实施,因为重新编写硬件实施比重新编写软件设计更为昂贵。通常,稳定及大规模生产的设计更适于在如专用集成电路(ASIC)这样的硬件中实施,因为运行硬件实施的大规模生产比软件实施更为便宜。设计通常可以以软件形式进行开发和测试,之后通过公知设计规则转变成专用集成电路中等同的硬件实施,该集成电路硬线软件指令。由新ASIC控制的机器是一特定的机器或装置,同样地,编程和/或加载有可执行指令的电脑可视为特定的机器或装置。

[0088] 本发明公开至少一项实施例,且本领域的普通技术人员对所述实施例和/或所述实施例的特征作出的变化、组合和/或修改均在本发明公开的范围内。因组合、合并和/或省略所述实施例的特征而得到的替代性实施例也在本发明的范围内。应当理解的是,本发明已明确阐明了数值范围或限制,此类明确的范围或限制应包括涵盖在上述范围或限制(如从大约1至大约10的范围包括2、3、4等;大于0.10的范围包括0.11、0.12、0.13等)内的类似数量级的迭代范围或限制。例如,每当公开具有下限 R_1 和上限 R_u 的数值范围时,具体是公开落入所述范围内的任何数字。具体而言,特别公开所述范围内的以下数字: $R=R_1+k*(R_u-R_1)$,其中 k 为从1%到100%范围内以1%递增的变量,即, k 为1%、2%、3%、4%、7%、...、70%、71%、72%、...、97%、96%、97%、98%、99%或100%。此外,还特此公开了,上文定义

的两个R值所定义的任何数值范围。除非另有说明,否则使用术语约是指随后数字的±10%。相对于权利要求的某一要素,术语“可选择”的使用表示该要素可以是需要的,或者也可以是不需要的,二者均在所述权利要求的范围内。使用如包括、包含和具有等较广术语应被理解为提供对如“由…组成”、“基本上由…组成”、以及“大体上由…组成”等较窄术语的支持。因此,保护范围不受上文所述的限制,而是由所附权利要求书定义,所述范围包含所附权利要求书的标的物的所有等效物。每项和每条权利要求作为进一步公开的内容并入说明书中,且权利要求书是本发明的实施例。所述揭示内容中的参考的论述并不是承认其为现有技术,尤其是具有在本申请案的在先申请优先权日期之后的公开日期的任何参考。本发明中所引用的所有专利、专利申请案和公开案的揭示内容特此以引用的方式并入本文本文中,其提供补充本发明的示例性、程序性或其他细节。

[0089] 虽然本发明中已提供若干实施例,但应理解,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本发明所公开的系统和方法可以以许多其他特定形式来体现。本发明的实例应被视为说明性而非限制性的,且本发明并不限于本文本所给出的细节。例如,各种元件或部件可以在另一系统中组合或合并,或者某些特征可以省略或不实施。

[0090] 此外,在不脱离本发明的范围的情况下,各种实施例中描述和说明为离散或单独的技术、系统、子系统和方法可以与其他系统、模块、技术或方法进行组合或合并。展示或论述为彼此耦接或直接耦接或通信的其他项也可以采用电方式、机械方式或其他方式通过某一接口、装置或中间部件间接地耦接或通信。其他变化、替代和改变的示例可以由本领域的技术人员在不脱离本文精神和所公开的范围的情况下确定。

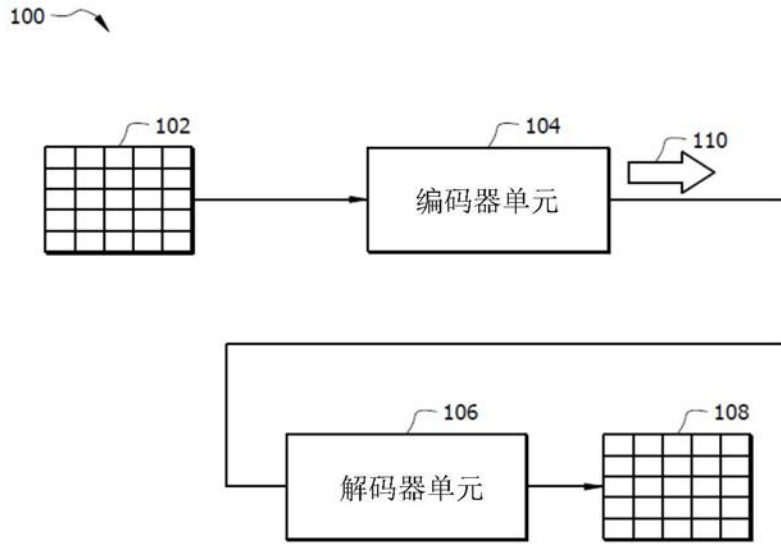


图1

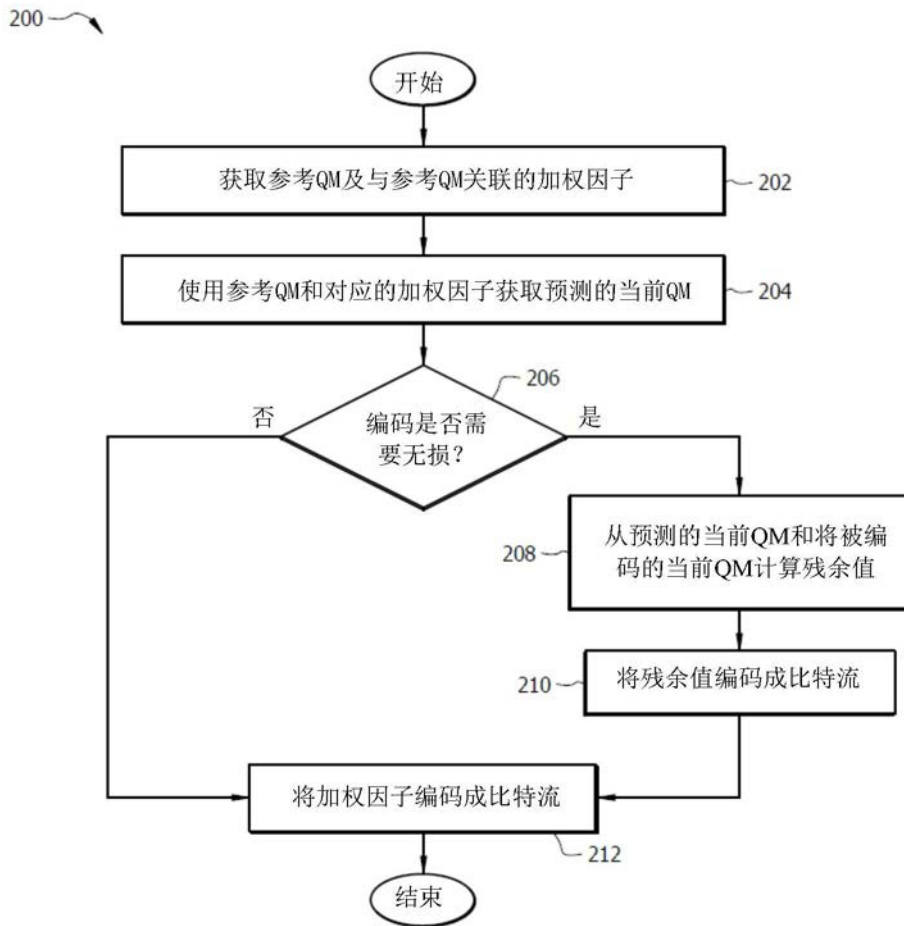


图2

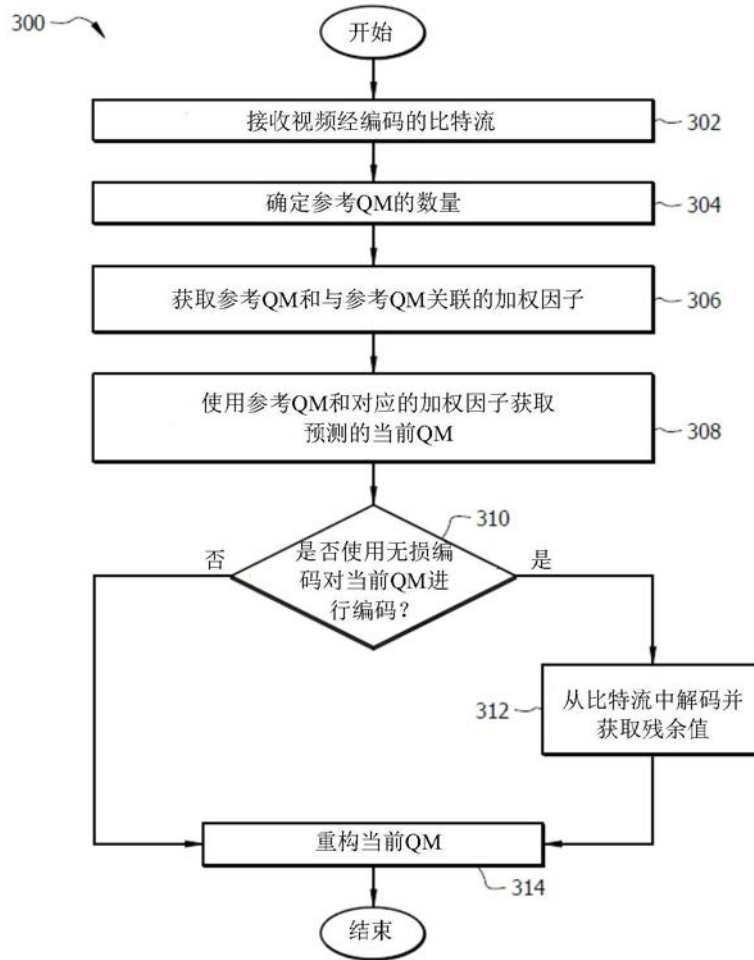


图3

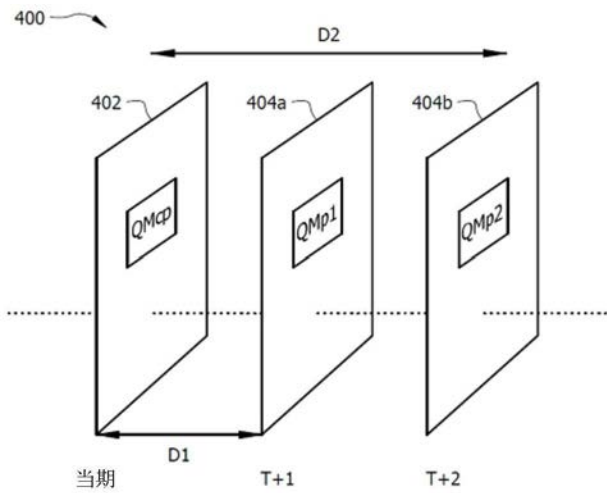


图4

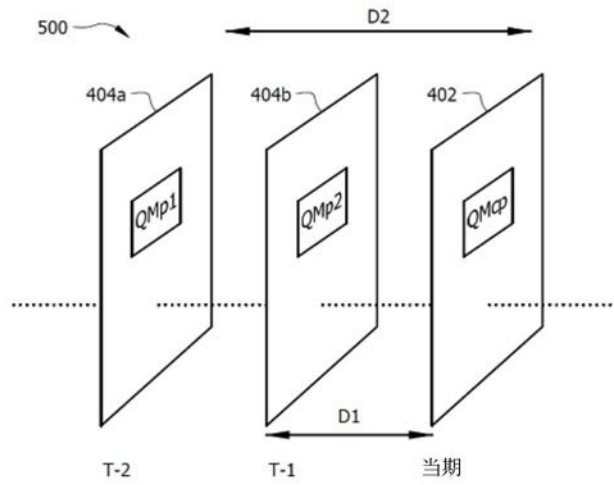


图5

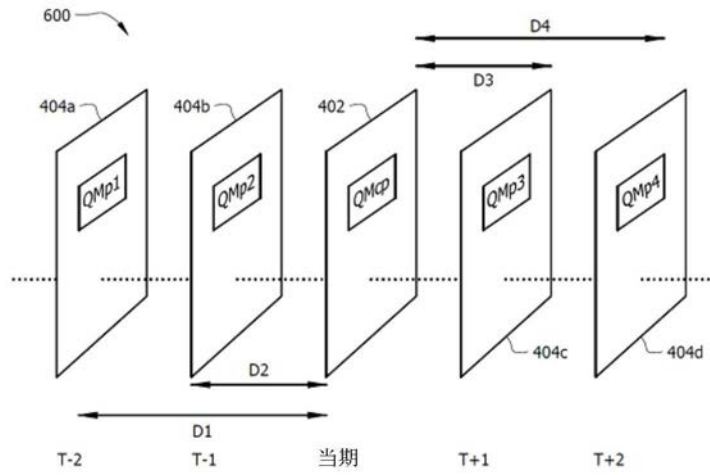


图6

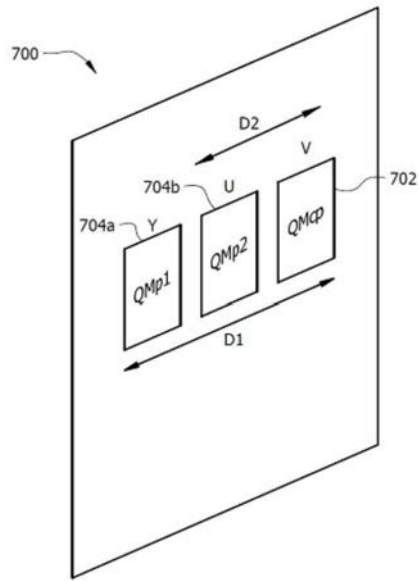


图7

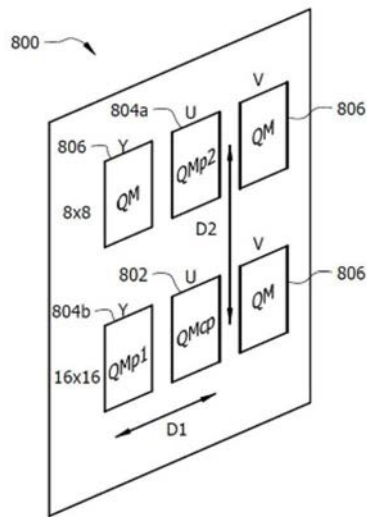


图8

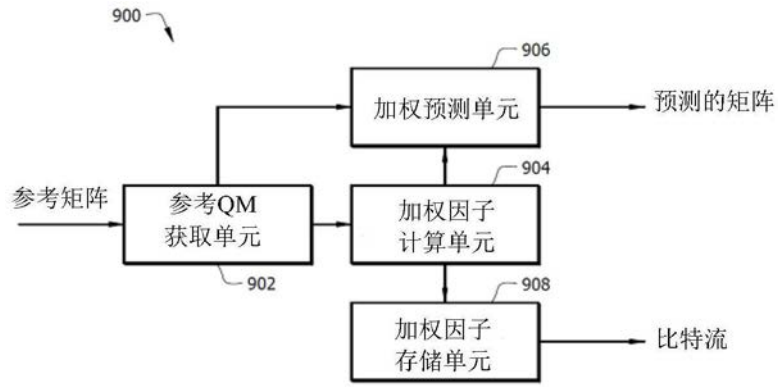


图9

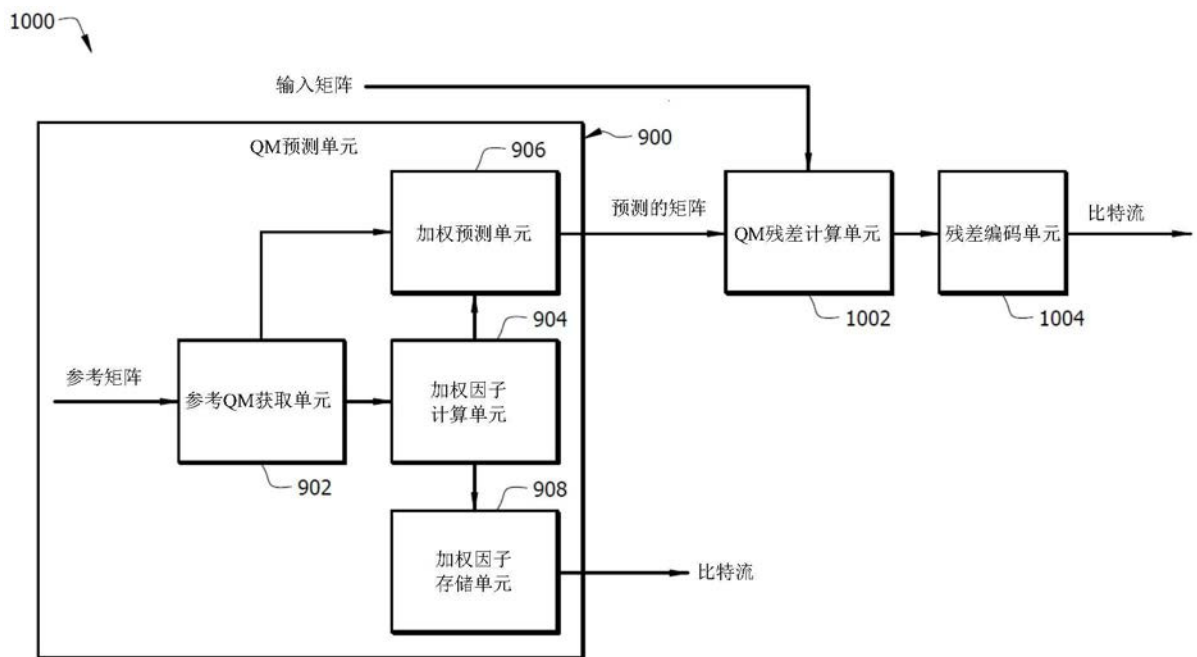


图10

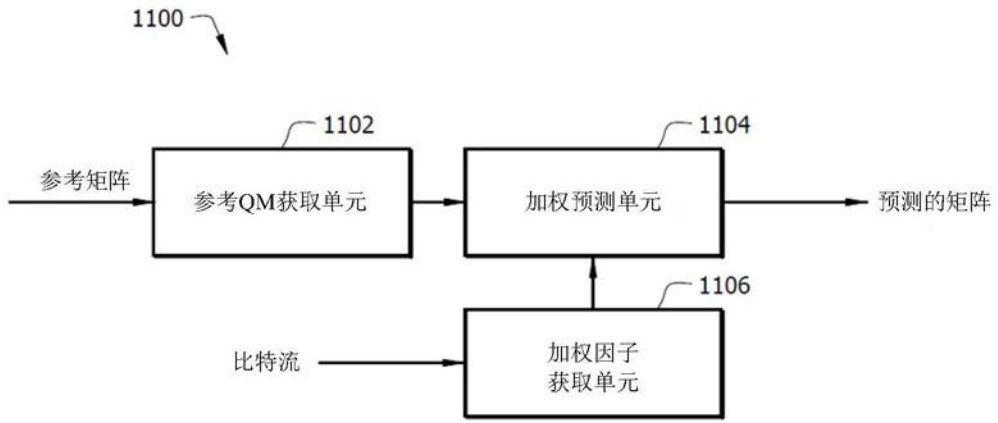


图11

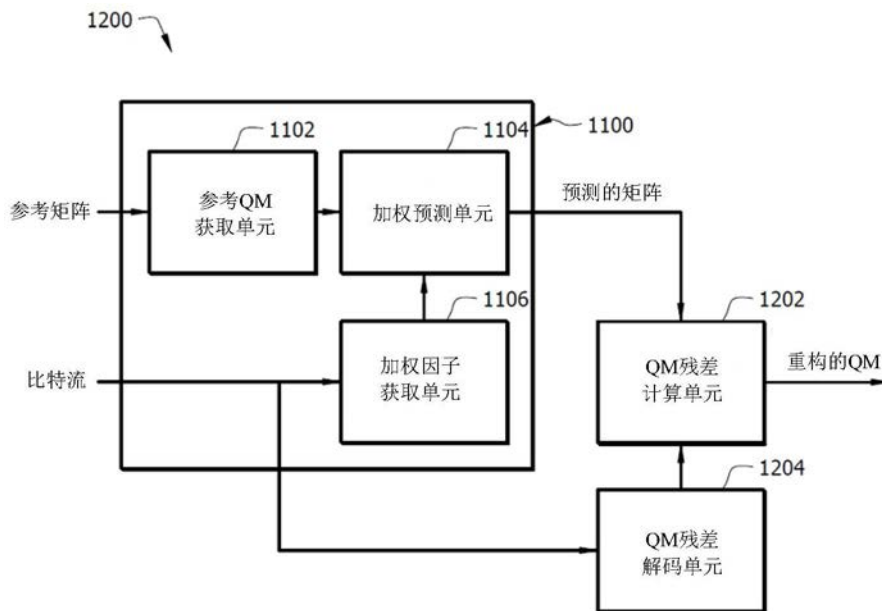


图12

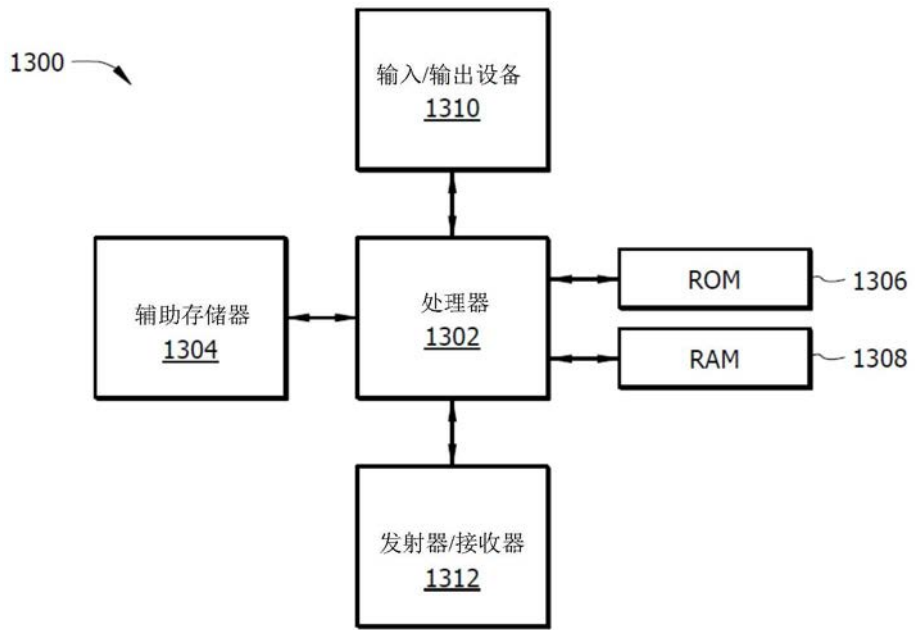


图13