



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104702959 B

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201510127896.4

H04N 19/147(2014.01)

(22)申请日 2015.03.20

审查员 丁智斌

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104702959 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 上海国茂数字技术有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区松涛路563号A座403室

(72)发明人 赵超 王贺 仲登祥 赵海武

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51)Int.Cl.

H04N 19/593(2014.01)

H04N 19/11(2014.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种视频编码的帧内预测方法及系统

(57)摘要

本发明提供一种视频编码的帧内预测方法,包括:步骤一:将一待编码的图像划分成若干块;步骤二:依次编码所述划分好的每个块。本发明利用当前图像的重建部分预测当前编码块,考虑了图像中可能存在的周期性纹理,并针对周期性纹理设计了一种新的帧内预测模式:块匹配模式,从而有效地提高了帧内编码的压缩效率。



1. 一种视频编码的帧内预测方法,其特征在于,包括:

将一待编码的图像划分成若干个编码块;

依次编码划分好的每个编码块,包括以下步骤:

根据当前图像的重建部分预测当前编码块;

计算采用各种预测模式的率失真代价,并选择率失真代价最小的模式作为最终的预测模式,其中,在进行预测模式选择时,还根据当前图像的重建部分与编码块之间的相关性,而从当前图像的重建部分中选择与当前编码块最接近的块来作为当前块的预测块,并且预测模式的信息包括一个向量,以表示预测块与当前块的位置偏移;

根据最终的预测模式计算当前块的预测块,并根据当前块和预测块得到残差块,其中,当所述预测块超出当前图像的重建部分时,超出部分的像素取值为在当前图像的重建部分中与该像素距离最近的像素值;

对所述残差块进行变换,得到变换系数矩阵;对所述变换系数矩阵进行量化,得到量化后的变换系数矩阵;

对所述量化后的变换系数矩阵和预测模式的信息进行变长码编码,得到当前块的编码数据;

对所述量化后的变换系数矩阵进行反量化,得到反量化后的变换系数矩阵;

对所述反量化后的变换系数矩阵进行反变换,得到反变化后的残差块;

根据所述反变换后的残差块和预测块,得到当前编码块的重建块,并将所述当前编码块的重建块放置于所述当前图像的重建部分中;

循环上述所有步骤,直至划分好的编码块均编码完毕。

2. 如权利要求1所述的视频编码的帧内预测方法,其特征在于,在将一待编码的图像划分成若干个编码块的步骤中,所述编码块的形状为矩形。

3. 如权利要求1所述的视频编码的帧内预测方法,其特征在于,所述各种预测模式包括以下模式的一种或多种:直流预测模式、方向预测模式、平面预测模式和块匹配模式。

4. 如权利要求3所述的视频编码的帧内预测方法,其特征在于,所述向量的单位是像素。

5. 一种视频编码的帧内预测系统,其特征在于,包括:

划分模块,用于将一待编码的图像划分成若干个编码块;

编码模块,用于依次编码划分好的每个编码块,所述编码模块包括帧内预测模块,用于根据当前图像的重建部分预测当前编码块;计算采用各种预测模式的率失真代价,并选择率失真代价最小的模式作为最终的预测模式,其中,在进行预测模式选择时,还根据当前图像的重建部分与编码块之间的相关性,而从当前图像的重建部分中选择与当前编码块最接近的块来作为当前块的预测块,并且预测模式的信息包括一个向量,以表示预测块与当前块的位置偏移;根据最终的预测模式计算当前块的预测块,并根据当前块和预测块得到残差块,其中,当所述预测块超出当前图像的重建部分时,超出部分的像素取值为在当前图像的重建部分中与该像素距离最近的像素值;

所述编码模块还包括:

变换模块,用于对所述残差块进行变换,得到变换系数矩阵;

量化模块,用于对所述变换系数矩阵进行量化,得到量化后的变换系数矩阵;对所述量

化后的变换系数矩阵和预测模式的信息进行变长码编码,得到当前块的编码数据;

反量化模块,用于对所述量化后的变换系数矩阵进行反量化,得到反量化后的变换系数矩阵;

反变换模块,用于对所述反量化后的变换系数矩阵进行反变换,得到反变换后的残差块;

预测补偿模块,用于根据所述反变换后的残差块和预测块,得到当前编码的重建块,并将所述当前编码的重建块放置于所述已经完成编码的块的重建块中,其中,所述当前图像的重建部分从所述重建块中获取;

循环模块,用于循环上述所有步骤,直至划分好的编码块均编码完毕。

6. 如权利要求5所述的视频编码的帧内预测系统,其特征在于,在帧内预测模块中,所述各种预测模式包括以下模式的一种或多种:直流预测模式、方向预测模式、平面预测模式和块匹配模式。

一种视频编码的帧内预测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数字视频压缩技术领域,特别涉及一种视频编码的帧内预测方法及系统。

背景技术

[0002] 视频图像在时域和空域上存在一定的相关性。空域上,同一图像内的相邻像素的值接近,根据这一事实预测当前编码块的技术称为帧内预测技术;时域上,相邻帧之间具有相似性,根据这一事实预测当前编码块的技术称为帧间预测技术。

[0003] 早期的帧内预测技术根据已编码的8x8块的直流分量(对应该块的平均值)预测当前编码的8x8块的直流分量。算法简单但压缩效率低,没有充分利用相邻像素的相关性。

[0004] 在H.264和AVS中,利用当前编码块左侧和上侧的已重建的一列和/或一行像素来预测当前编码块,编码块的尺寸不再局限于8x8,预测方式不再是简单的预测平均值,而是采用了多种预测方式,以适应像素值的空间分布特点。

[0005] 在H.265和AVS2中,仍然利用当前编码块左侧和上侧的已重建的一列和/或一行像素来预测当前编码块,但是编码块的尺寸更加多样化,预测方式也更多。有效地提高了帧内预测的准确性,从而提高了帧内编码的压缩效率。

[0006] 上述的帧内预测技术都是利用当前编码块左侧和上侧的已重建的一列和/或一行像素来预测当前编码块,没有考虑到图像内部可能存在的周期性特征,如图1所示。这种周期性的纹理会使现有的直流预测模式(DC mode)、方向预测模式(directional mode)和平面预测模式(plane mode)都不能获得好的预测效果。为了适应这种具有周期性纹理的图像,本发明提供一种新的帧内预测方法和系统,可以在图像内具有周期性纹理的时候获得更好的预测效果,从而提高压缩效率。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种视频编码的帧内预测方法及系统,其利用当前图像已编码重建的部分与当前编码块之间的相关性,对当前编码块进行更准确的预测,从而有效地提高编码压缩效率。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供一种视频编码的帧内预测方法,包括:

[0009] 步骤一:将待编码的图像划分成若干个编码块,编码块为矩形,水平方向的长度可以是4/8/16/32/64等,单位是像素,垂直方向的长度可以是4/8/16/32/64等,单位是像素;

[0010] 步骤二:依次编码每个编码块,编码一个编码块包括以下步骤:

[0011] 步骤2.1根据当前图像的重建部分(所有已经完成编码的块的重建块)预测当前编码块,尝试各种帧内预测模式,包括直流预测模式(DC mode)、方向预测模式(directional mode)、平面预测模式(plane mode)和块匹配模式(block-match mode);

[0012] 步骤2.2计算每一种帧内预测模式的率失真代价,选择其中率失真代价最小的模式作为最终的帧内预测模式;

- [0013] 步骤2.3根据最终的帧内预测模式计算当前块的预测块；
- [0014] 步骤2.4用当前块减去预测块，得到残差块；
- [0015] 步骤2.5对残差块进行变换，得到变换系数矩阵；
- [0016] 步骤2.6对变换系数矩阵进行量化，得到量化后的变换系数矩阵；
- [0017] 步骤2.7对量化后的变换系数矩阵和帧内预测模式信息进行变长码编码，得到当前块的编码数据；
- [0018] 步骤2.8对量化后的变换系数矩阵进行反量化，得到反量化后的变换系数矩阵；
- [0019] 步骤2.9对反量化后的变换系数矩阵进行反变换，得到反变换后的残差块；
- [0020] 步骤2.10用反变换后的残差块加上预测块，得到当前编码块的重建块；
- [0021] 步骤2.11将当前编码块的重建块放到步骤2.1所述的当前图像的重建部分中。
- [0022] 步骤2.12如果当前图像的所有编码块都已经编码完毕，则结束；否则转步骤2.1。
- [0023] 进一步的，在所述的视频编码的帧内预测方法中，在步骤2.1中，所述的块匹配模式(block-match mode)是指，在当前图像的重建部分中搜索与当前编码块最接近的块，作为当前块的预测块；
- [0024] 进一步的，所述在当前图像的重建部分中搜索与当前编码块最接近的块的方法，是类似于运动估计的方法，与运动估计的区别在于搜索的范围是如图2所示的不规则区域。
- [0025] 进一步的，所述预测块可以部分超出当前图像的重建部分，超出部分的像素的值取当前图像的重建部分中与该像素距离最近的像素的值。
- [0026] 进一步的，在步骤2.7中，所述的‘帧内预测模式信息’中，当预测模式是块匹配模式时，还包括一个向量，表示预测块与当前块的位置偏移。该向量的单位是像素。
- [0027] 相应的，本发明还提供一种视频编码的帧内预测系统，包括：
- [0028] 划分模块，用于将一待编码的图像划分成若干个编码块；
- [0029] 编码模块，用于依次编码所述划分好的每个编码块。
- [0030] 进一步的，在所述的视频编码的帧内预测系统中，所述编码模块包括：
- [0031] 帧内预测模块，用于根据当前图像的重建部分(所有已经完成编码的块的重建块)预测当前编码块；计算采用各种预测模式的率失真代价，并选择率失真代价最小的模式作为最终的预测模式；根据最终的预测模式计算当前块的预测块，并根据当前块和预测块得到残差块；
- [0032] 变换模块，用于对所述残差块进行变换，得到变换系数矩阵；
- [0033] 量化模块，用于对所述变换系数矩阵进行量化，得到量化后的变换系数矩阵；对所述量化后的变换系数矩阵和预测模式的信息进行变长码编码，得到当前块的编码数据；
- [0034] 反量化模块，用于对所述量化后的变换系数矩阵进行反量化，得到反量化后的变换系数矩阵；
- [0035] 反变换模块，用于对所述反量化后的变换系数矩阵进行反变换，得到反变化后的残差块；
- [0036] 预测补偿模块，用于根据所述反变化后的残差块和预测块，得到当前编码的重建块，并将所述当前编码的重建块放置于所述当前图像的重建部分中；
- [0037] 循环模块，用于循环上述所有步骤，直至划分好的块均编码完毕。
- [0038] 进一步的，在所述的视频编码的帧内预测系统中，在帧内预测模块中，所述采用的

预测模式包括以下模式的一种或多种：直流预测模式、方向预测模式、平面预测模式和块匹配模式。

[0039] 本发明提供的视频编码的帧内预测方法及系统，具有以下有益效果：本发明利用当前图像的重建部分预测当前编码块，考虑了图像中可能存在的周期性纹理，并针对周期性纹理设计了一种新的帧内预测模式：块匹配模式，从而有效地提高了帧内编码的压缩效率。

附图说明

[0040] 图1是现有技术基于块的编码器框图；

[0041] 图2是本发明优选实施例的视频编码的帧内预测方法的当前图像的重建部分与当前编码块的示意图；

[0042] 图3是本发明优选实施例的视频编码的帧内预测方法的流程图。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的视频编码的帧内预测方法及系统作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0044] 请参考图3，其是本发明优选实施例的视频编码的帧内预测方法的流程图。如图3所示，本发明提供一种视频编码的帧内预测方法，包括：

[0045] 步骤一：将待编码的图像划分成若干个编码块，编码块为矩形，水平方向的长度可以是4/8/16/32/64等，单位是像素，垂直方向的长度可以是4/8/16/32/64等，单位是像素；

[0046] 举例来说，编码器对一图像进行划分，先全部划分成64x64的编码块，再每个64x64的编码块内部再划分成更小的编码块，最小到4x4。因此，步骤一所述的划分图像的过程，可以分多个步骤，多个层次。

[0047] 步骤二：依次编码所述划分好的每个编码块，编码一个编码块包括以下步骤：

[0048] 步骤2.1根据当前图像的重建部分（所有已经完成编码的块的重建块）预测当前编码块，尝试各种帧内预测模式，包括直流预测模式（DC mode）、方向预测模式（directional mode）、平面预测模式（plane mode）和块匹配模式（block-match mode）；

[0049] 步骤2.2计算每一种帧内预测模式的率失真代价，选择其中率失真代价最小的模式作为最终的帧内预测模式；

[0050] 步骤2.3根据最终的帧内预测模式计算当前块的预测块；

[0051] 步骤2.4用当前块减去预测块，得到残差块；

[0052] 步骤2.5对残差块进行变换，得到变换系数矩阵；

[0053] 步骤2.6对变换系数矩阵进行量化，得到量化后的变换系数矩阵；

[0054] 步骤2.7对量化后的变换系数矩阵和帧内预测模式信息进行变长码编码，得到当前块的编码数据；

[0055] 步骤2.8对量化后的变换系数矩阵进行反量化，得到反量化后的变换系数矩阵；

[0056] 步骤2.9对反量化后的变换系数矩阵进行反变换，得到反变换后的残差块；

- [0057] 步骤2.10用反变换后的残差块加上预测块,得到当前编码块的重建块;
- [0058] 步骤2.11将当前编码块的重建块放到步骤2.1所述的当前图像的重建部分中。
- [0059] 步骤2.12如果当前图像的所有编码块都已经编码完毕,则结束;否则转步骤2.1。
- [0060] 进一步的,在步骤2.1中,所述的块匹配模式(block-match mode)是指,在当前图像的重建部分中搜索与当前编码块最接近的块,作为当前块的预测块;
- [0061] 进一步的,所述在当前图像的重建部分中搜索与当前编码块最接近的块的方法,是类似于运动估计的方法,与运动估计的区别在于搜索的范围是如图2所示的不规则区域。
- [0062] 进一步的,所述预测块可以部分超出当前图像的重建部分,超出部分的像素的值取当前图像的重建部分中与该像素距离最近的像素的值。
- [0063] 进一步的,在步骤2.7中,所述的‘帧内预测模式信息’中,当预测模式是块匹配模式时,还包括一个向量,表示预测块与当前块的位置偏移。该向量的单位是像素。
- [0064] 综上所述,本发明利用当前图像的重建部分与编码块之间的相关性,对当前编码块进行帧内预测,尤其提供一种块匹配帧内预测模式,作为已有帧内预测模式的补充。在编码具有周期性纹理结构的视频图像时,可以有效地提高压缩效率。
- [0065] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

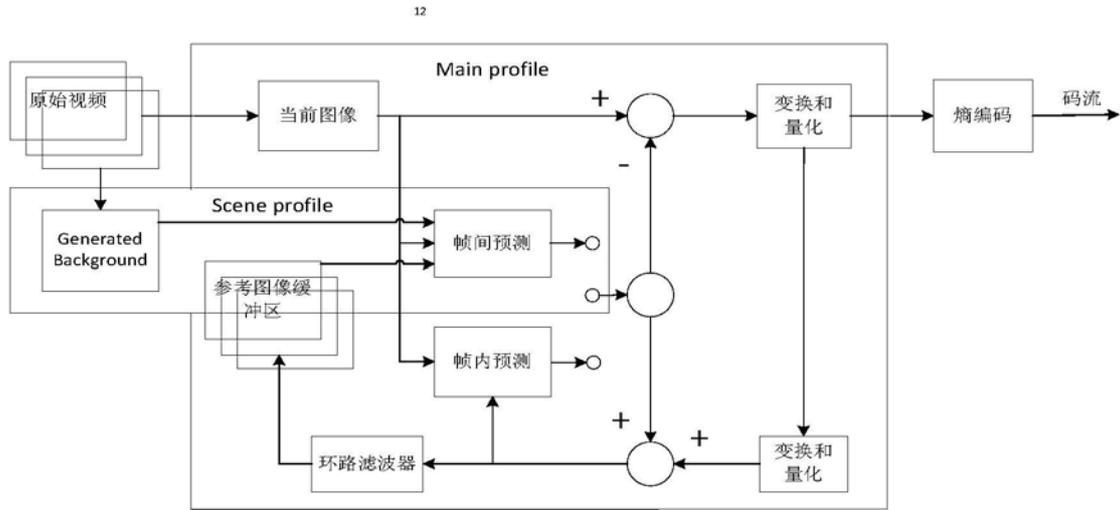


图1

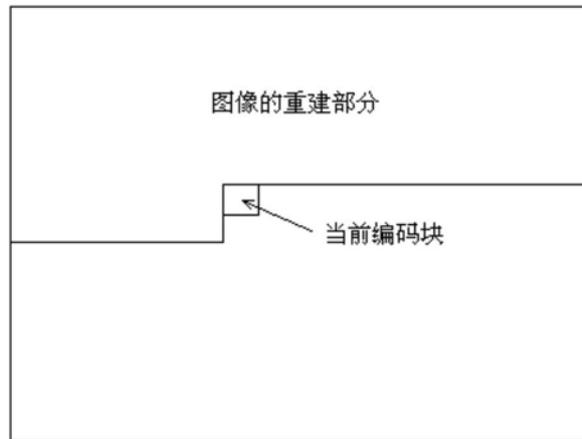


图2

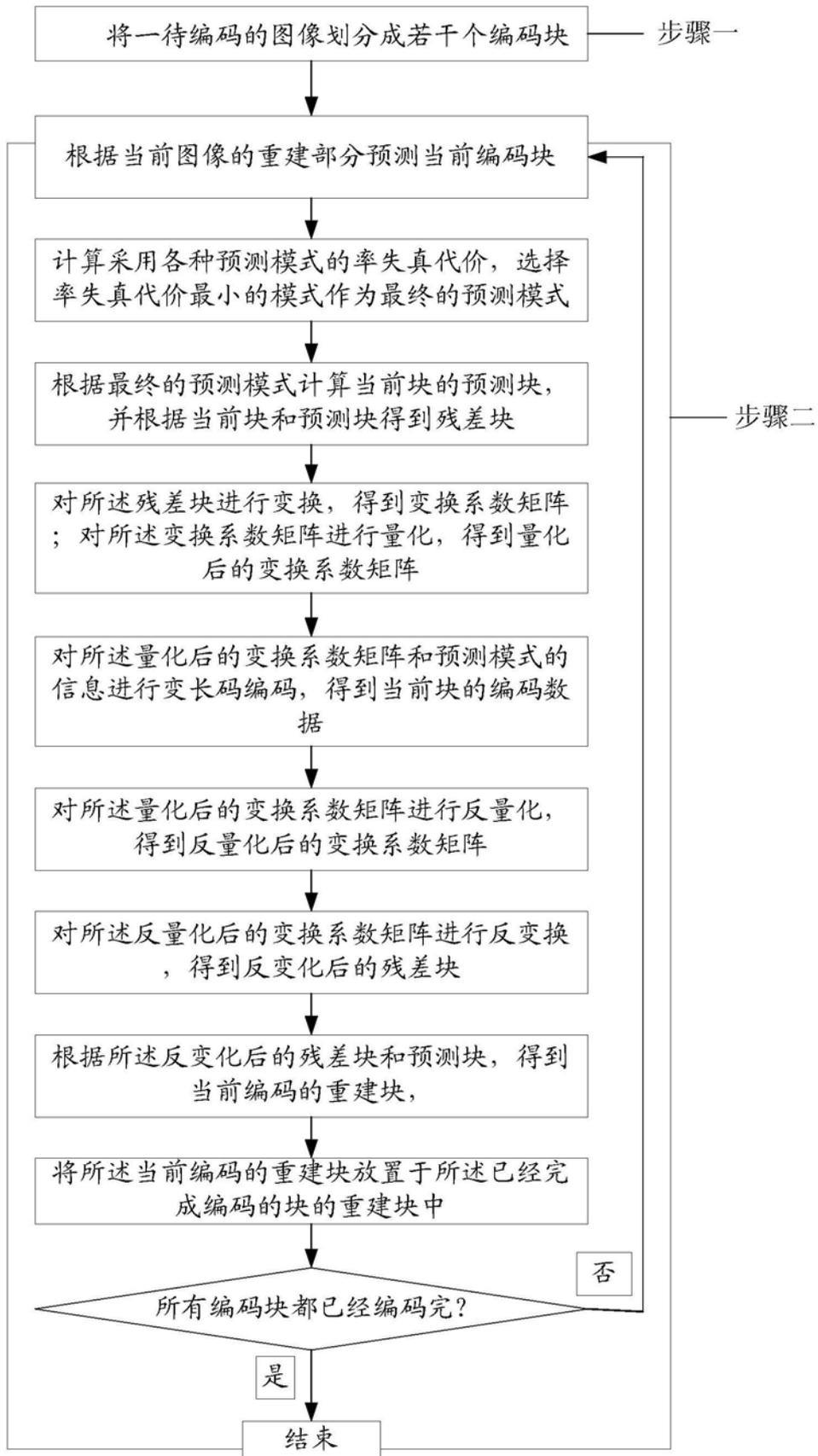


图3