



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107360433 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201710597058.2

(22)申请日 2017.07.20

(71)申请人 北京奇艺世纪科技有限公司
地址 100080 北京市海淀区北一街2号爱奇艺创新大厦10、11层

(72)发明人 朱洪波

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319
代理人 莎日娜

(51) Int. Cl.
H04N 19/61(2014.01)
H04N 19/587(2014.01)
H04N 19/573(2014.01)

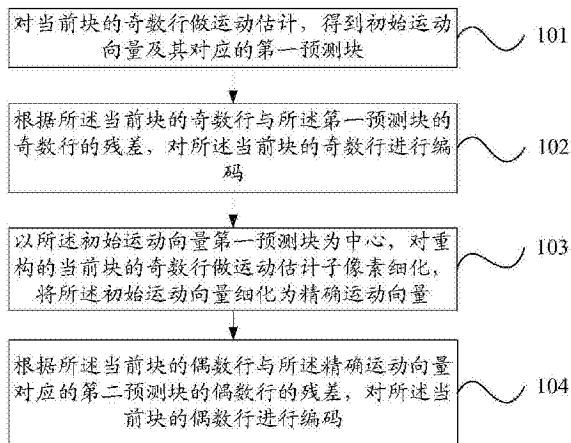
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

一种帧间预测编码方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种帧间预测编码方法和装置。所述方法包括对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其第一预测块,根据当前块的奇数行与第一预测块的奇数行的残差,对当前块的奇数行进行编码,以初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将初始运动向量细化为精确运动向量,根据当前块的偶数行与精确运动向量的第二预测块的偶数行的残差,对当前块的偶数行进行编码,对于帧图像的场编码方式,引入运动向量细化,从而提高了第二场图像预测的准确度,使得当前块的偶数行和预测块的偶数行之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,在不提高第一场的编码复杂度的情况下,提高了总体的编码效率。



1. 一种帧间预测编码方法,其特征在于,包括:

对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块;

根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码;

以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量;

根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一预测块包括前向参考帧中的初始前向预测块和后向参考帧中的初始后向预测块,所述对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块包括:

对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一预测块的奇数行为所述初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行;所述以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量包括:

以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以使所述第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小;

以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,以使所述第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和所述第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量还包括:

步骤a,以细化的前向运动向量更新所述前向预测块;

步骤b,在所述以细化的前向运动向量更新所述前向预测块之后,以后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找精确后向运动向量,以使所述精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量还包括:

步骤c,以细化的后向运动向量更新所述后向预测块;

步骤d,在所述以细化的后向运动向量更新所述后向预测块之后,以前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找精确前向运动向量,以使所述精确前向运动向量对应的精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述步骤a、步骤b构成的第一执行流程和所述步骤c、d构成的第二执行流程交替重复执行,其中,第一执行流程执行第一设定次数,第二执行流程执行第二设定次数。

7. 根据权利要求3至6中任意一项所述的方法,其特征在于,所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行为所述精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行。

8. 一种帧间预测编码装置,其特征在于,包括:

运动估计模块,用于对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块;

奇数行编码模块,用于根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码;

子像素细化模块,用于以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量;

偶数行编码模块,用于根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第一预测块包括前向参考帧中的初始前向预测块和后向参考帧中的初始后向预测块,所述运动估计模块,具体用于对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一预测块的奇数行为所述初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行;所述子像素细化模块包括:

前向查找子模块,用于以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以使所述第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小;

后向查找子模块,用于以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,以使所述第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和所述第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述子像素细化模块还包括:

前向预测块更新子模块,用于步骤a,以细化的前向运动向量更新所述前向预测块;

精确后向查找子模块,用于步骤b,在所述以细化的前向运动向量更新所述前向预测块之后,以后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找精确后向运动向量,以使所述精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述子像素细化模块还包括:

后向预测块更新子模块,用于步骤c,以细化的后向运动向量更新所述后向预测块;

精确前向查找子模块,用于步骤d,在所述以细化的后向运动向量更新所述后向预测块之后,以前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找精确前向运动向量,以使所述精确前向运动向量对应的精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,交替重复模块,用于所述步骤a、步骤b构成的第一执行流程和所述步骤c、d构成的第二执行流程交替重复执行,其中,第一执行流程执行第一设定次数,第二执行流程执行第二设定次数。

14. 根据权利要求10至13中任意一项所述的装置,其特征在于,所述精确运动向量对应

的第二预测块的偶数行为所述精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行。

一种帧间预测编码方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及视频编码技术领域,特别是涉及一种帧间预测编码方法和装置。

背景技术

[0002] 数字视频是由一系列的视频帧所组成,一帧通常就是一幅完整的图像。由于相邻视频帧的图像存在一定的相关性,所以将图像序列的每一帧分成许多互不重叠的宏块,然后对每个宏块到参考帧某一给定特定搜索范围内根据一定的匹配准则找出与当前块最相似的块,即预测块,预测块与当前块的相对位移即为运动向量。视频压缩的时候,只需保存运动向量和残差数据就可以完全恢复出当前块。

[0003] 最广泛被使用的视频编码技术是块基混合运动补偿DCT (Discrete Cosine Transform, 离散余弦变换) 变换视频编码技术。如图1所示的块基混合运动补偿DCT变换视频编码的示意图,输入帧被分成一个个块,然后从左到右,从上到下依次进行编码。对每个输入的待编码当前块,首先从多个重构的帧中选择一个对当前块的预测,并与当前块相减,残差依次执行DCT变换、量化,然后反量化、反DCT变换得到重构宏块,存入重构帧序列中,用于对其后编码的宏块产生预测信号。在实际的预测过程中,块常常被分割成更小的子块进行精确的预测。

[0004] 在块基混合运动补偿视频编码技术中,共有3种不同类型的帧,I帧、P帧和B帧。I帧中只使用当前帧中已编码块的信息来作为当前块的预测。而P帧和B帧使用时域上当前帧之外的其他帧的重构帧作为当前帧中待编码块的预测。对当前块的预测通常可以分为如图2所示的图像的前向预测、如图3所示的后向预测、如图4所示的双向预测和如图5所示的对称预测。在各图中,黑色当前块通过运动向量MV0、MV1指向其参考图像中的灰色预测块BLK0、BLK1。

[0005] 为了在限定带宽下提高时域分辨率,工业界引入了场视频格式。在这种格式中,一幅图像的奇数行和偶数行来自不相等的两个采样时间点,为了编码场格式视频,工业界引入了场编码、帧场自适应编码等编码方法来编码场视频。然后人们发现,场编码的一些方法对于帧图像也能提高其编码性能,如图6所示的视频帧的场编码方式的示意图,右边的是当前图像,左边的是参考图像,右边图像中的当前块BLKc通过运动向量mv0指向左边的块BLKr,BLKc的顶场是黑色的,底场是白色的,BLKr的顶场是灰色的,底场是白色的。假设BLKc的大小是宽为N高为2M,在相减得到残差后,场编码的变换编码方法和帧编码是不一样的,首先提取残差中的奇数行,得到一个N乘以M的块,然后对它进行变换编码。然后提取残差中的偶数行,得到一个N乘以M的块,然后对它进行变换编码,相比纯粹使用帧编码的方式,添加这种方式能提高编码效率。

[0006] 在视频编码采用帧间预测压缩编码时,无论帧编码还是场编码,以更高的像素精度查找当前块的预测块,可以使得当前块和预测块之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,就可以提高视频编码的压缩率。但是提高像素精度就意味着增加计算复杂度,编码的运算时间就会变长,使得总体的视频编码效率降低。

发明内容

[0007] 本发明实施例所要解决的技术问题是提供一种帧间预测编码方法及装置,使得对于帧图像的场编码方式,引入运动向量细化,从而提高了第二场(偶数行)图像预测的准确度,使得当前块的偶数行和预测块的偶数行之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,在不提高第一场(奇数行)的编码复杂度的情况下,提高了总体的编码效率。

[0008] 为了解决上述问题,本发明公开了一种帧间预测编码方法,包括:

[0009] 对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块;

[0010] 根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码;

[0011] 以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量;

[0012] 根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

[0013] 可选地,所述第一预测块包括前向参考帧中的初始前向预测块和后向参考帧中的初始后向预测块,所述对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块包括:

[0014] 对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块。

[0015] 可选地,所述第一预测块的奇数行为所述初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行;所述以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量包括:

[0016] 以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以使所述第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小;

[0017] 以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,以使所述第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和所述第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0018] 可选地,所述以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量还包括:

[0019] 步骤a,以细化的前向运动向量更新所述前向预测块;

[0020] 步骤b,在所述以细化的前向运动向量更新所述前向预测块之后,以后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找精确后向运动向量,以使所述精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0021] 可选地,所述以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量还包括:

[0022] 步骤c,以细化的后向运动向量更新所述后向预测块;

[0023] 步骤d,在所述以细化的后向运动向量更新所述后向预测块之后,以前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找精确前向运动向量,以使所述精确前向运动向量对应的

精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0024] 可选地,所述步骤a、步骤b构成的第一执行流程和所述步骤c、d构成的第二执行流程交替重复执行,其中,第一执行流程执行第一设定次数,第二执行流程执行第二设定次数。

[0025] 可选地,所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行为所述精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行。

[0026] 相应的,本发明实施例还提供了一种帧间预测编码装置,所述装置包括:

[0027] 运动估计模块,用于对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块;

[0028] 奇数行编码模块,用于根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码;

[0029] 子像素细化模块,用于以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量;

[0030] 偶数行编码模块,用于根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

[0031] 可选地,所述第一预测块包括前向参考帧中的初始前向预测块和后向参考帧中的初始后向预测块,所述运动估计模块,具体用于对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块。

[0032] 可选地,所述第一预测块的奇数行为所述初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行;所述子像素细化模块包括:

[0033] 前向查找子模块,用于以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以使所述第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小;

[0034] 后向查找子模块,用于以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,以使所述第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和所述第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0035] 可选地,所述子像素细化模块还包括:

[0036] 前向预测块更新子模块,用于步骤a,以细化的前向运动向量更新所述前向预测块;

[0037] 精确后向查找子模块,用于步骤b,在所述以细化的前向运动向量更新所述前向预测块之后,以后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找精确后向运动向量,以使所述精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0038] 可选地,所述子像素细化模块还包括:

[0039] 后向预测块更新子模块,用于步骤c,以细化的后向运动向量更新所述后向预测块;

[0040] 精确前向查找子模块,用于步骤d,在所述以细化的后向运动向量更新所述后向预测块之后,以前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找精确前向运动向量,以使所述

精确前向运动向量对应的精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0041] 可选地,交替重复模块,用于所述步骤a、步骤b构成的第一执行流程和所述步骤c、d构成的第二执行流程交替重复执行,其中,第一执行流程执行第一设定次数,第二执行流程执行第二设定次数。

[0042] 可选地,所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行为所述精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行。

[0043] 综上所述,依据本发明实施例,通过对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块,根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码,使得以较低的像素精度对当前块的奇数行进行运动估计,得到奇数行的帧间预测编码。

[0044] 进一步,通过以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量,根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码,使得对于帧图像的场编码方式,引入运动向量细化,从而提高了第二场(偶数行)图像预测的准确度,使得当前块的偶数行和预测块的偶数行之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,在不提高第一场(奇数行)的编码复杂度的情况下,提高了总体的编码效率。

附图说明

[0045] 图1示出了块基混合运动补偿DCT变换视频编码的示意图;

[0046] 图2示出了图像的前向预测的示意图;

[0047] 图3示出了图像的后向预测的示意图;

[0048] 图4示出了图像的双向预测的示意图;

[0049] 图5示出了图像的对称预测的示意图;

[0050] 图6示出了视频帧的场编码方式的示意图;

[0051] 图7示出了根据本发明实施例一的一种帧间预测编码方法实施例的步骤流程图;

[0052] 图8示出了根据本发明实施例的运动向量细化的示意图;

[0053] 图9示出了根据本发明实施例二的一种帧间预测编码方法实施例的步骤流程图;

[0054] 图10示出了双向运动向量细化的示意图;

[0055] 图11示出了根据本发明实施例四的一种帧间预测编码装置实施例的结构框图。

具体实施方式

[0056] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0057] 实施例一

[0058] 参照图7,示出了根据本发明实施例一的一种帧间预测编码方法实施例的步骤流程图,具体可以包括如下步骤:

[0059] 步骤101,对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块。

[0060] 当前块是指当前正在编码的宏块,宏块是视频编码技术中的一个基本概念,在视频编码中,一个编码图像通常划分为若干个宏块组成,一个宏块由亮度像素块和附加的两个色度像素块组成。每个图像中,若干宏块被排列成片的形式,视频编码算法以宏块为单位,逐个宏块进行编码,组织成连续的视频码流。

[0061] 根据编码需要,采集视频信号时可以隔行扫描(奇、偶数行),则扫描下来的一帧图像就被分为了两个部分,根据次序称为“顶场”和“底场”。

[0062] 运动估计就是寻找最优或次优的运动向量的过程。由于相邻视频帧的图像存在一定的相关性,所以将图像序列的每一帧分成许多互不重叠的宏块,然后对每个宏块到参考帧某一给定特定搜索范围内根据一定的匹配准则找出与当前块最相似的块,即预测块,预测块与当前块的相对位移即为运动向量。视频压缩的时候,只需保存运动向量和残差数据就可以完全恢复出当前块。

[0063] 在本发明实施例中,对当前块的奇数行做运动估计,寻找到与当前块的奇数行接近的预测块的奇数行,寻找到的预测块为第一预测块,第一预测块与当前块的相对位移为初始运动向量。

[0064] 例如,如图8所示的运动向量细化的示意图,图的右边为当前帧,左边是参考帧,在编码器中,首先对当前块BLKc的奇数行实行运动估计,得到初始运动向量 mv_0 ,指向参考帧中的第一预测块BLKro的奇数行。

[0065] 步骤102,根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码。

[0066] 在本发明实施例中,对当前块的奇数行与第一预测块的奇数行相减,得到奇数行的残差。相邻的图片通常很相似,也就是说,包含了很多冗余。使用运动补偿的目的是通过消除这种冗余,来提高压缩比。从当前帧中减去参考帧,从而得到通常含有较少能量(或者称为信息)的“残差”,从而可以用较低的码率进行编码。解码器可以通过简单的加法完全恢复编码帧。然后对奇数行的残差执行变换编码,得到当前块的奇数行的编码。

[0067] 例如,如图8所示,初始运动向量 mv_0 指向第一预测块BLKro的奇数行,当前块BLKc的奇数行和第一预测块BLKro的奇数行相减得到奇数行的残差。

[0068] 步骤103,以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量。

[0069] 在本发明实施例中,根据当前块的奇数行的编码可以重构当前块的奇数行,在解码器中,重构当前块的奇数行。然后以初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化。

[0070] 运动估计是有像素精度的,不同的像素精度所得到的运动向量的精确程度也是不同的,如果步骤101中对当前块的奇数行是以四分之一像素精度做的运动估计,那么对重构的当前块的奇数行可以八分之一或十六分之一等的像素精度做运动估计子像素细化,得到更为精确的预测块。将初始运动向量细化为精确运动向量。

[0071] 例如,如图8所示,用重构的当前块的奇数行在参考帧中BLKro附近位置做运动估计子像素细化,如现代视频编码一般最小到四分之一像素,那么做运动估计子像素细化,可以以八分之一像素,或十六分之一,也可以更多或更少。然后得到更精确的运动向量 mv_1 。

[0072] 步骤104,根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶

数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

[0073] 在本发明实施例中,当前块的精确运动向量对应的预测块为第二预测块,对当前块的偶数行与第二预测块的偶数行相减,得到偶数行的残差。对偶数行的残差执行变换编码后得到偶数行的编码。

[0074] 例如,如图8所示,精确运动向量 $mv1$ 指向第二预测块 $BLKre$ 的偶数行,当前块 $BLKc$ 的偶数行和第二预测块 $BLKre$ 的偶数行相减得到偶数行的残差。

[0075] 综上所述,依据本发明实施例,通过对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块,根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码,使得以较低的像素精度对当前块的奇数行进行运动估计,得到奇数行的帧间预测编码。

[0076] 进一步,通过以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量,根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码,使得对于帧图像的场编码方式,引入运动向量细化,从而提高了第二场(偶数行)图像预测的准确度,使得当前块的偶数行和预测块的偶数行之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,在不提高第一场(奇数行)的编码复杂度的情况下,提高了总体的编码效率。

[0077] 实施例二

[0078] 参照图9,示出了根据本发明实施例二的一种帧间预测编码方法实施例的步骤流程图,具体可以包括如下步骤:

[0079] 步骤201,对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块。

[0080] 在进行帧间预测的时候,不仅仅可以从过去的帧来预测当前帧,还可以使用未来的帧来预测当前帧。当然在编码的时候,未来的帧必须比当前帧更早的编码,也就是说,编码的顺序和播放的顺序是不同的。通常这样的当前帧是使用过去和未来的I帧或者P帧同时进行预测,被称为双向预测帧,即B帧。这种编码方式的编码顺序的一个例子为IBBPBBPBBPBB。在双向预测中,第一预测块包括前向参考帧中的初始前向预测块和后向参考帧中的初始后向预测块。其中,前向参考帧为当前块所在帧之前的帧,后向参考帧为当前块所在帧之后的帧。

[0081] 在本发明实施例中,对当前块的奇数行做双向运动估计,得到初始前向运动向量和初始后向运动向量,并寻找到与当前块的奇数行接近的初始前向预测块的奇数行和初始后向预测块的奇数行。

[0082] 例如,如图10所示的双向运动向量细化的示意图,图的左边为前向参考帧,中间为当前帧,右边为后向参考帧,在编码器中,首先对当前块 $BLKc$ 的奇数行实行双向运动估计,得到初始前向运动向量 $mv0$,指向前向参考帧中的初始前向预测块 $BLKro0$ 的奇数行,和初始后向运动向量 $mv2$,指向后向参考帧中的初始后向预测块 $BLKro1$ 的奇数行。

[0083] 步骤202,根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码。

[0084] 在本发明实施例中,第一预测块的奇数行为初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行,首先求初始前向预测块和初始后向预测块的平均,然后根据当前块的奇数

行与初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行的残差,对奇数行的残差执行变换编码,得到当前块的奇数行的编码。

[0085] 步骤203,以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以使所述第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0086] 在本发明实施例中,根据当前块的奇数行的编码可以重构当前块的奇数行,在解码器中,重构当前块的奇数行。然后在前向参考帧中以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,使得第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。将初始前向运动向量细化为第一精确前向运动向量。具体在前向参考帧中查找第一精确前向运动向量的方式可以参见前述实施例中的描述,此处不另赘述。

[0087] 例如,如图10所示,用重构的当前块的奇数行在前向参考帧中BLKro0附近位置做运动估计子像素细化,如现代视频编码一般最小到四分之一像素,那么做运动估计子像素细化,可以以八分之一像素,或十六分之一,也可以更多或更少。然后得到更精确的运动向量mv1。

[0088] 步骤204,以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,以使所述第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和所述第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0089] 在本发明实施例中,根据当前块的奇数行的编码可以重构当前块的奇数行,在解码器中,重构当前块的奇数行。然后在后向参考帧中以初始后向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确后向运动向量,使得第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。将初始后向运动向量细化为第二精确后向运动向量。具体在后向参考帧中查找第一精确后向运动向量的方式可以参见前述实施例中的描述,此处不另赘述。

[0090] 例如,如图10所示,用重构的当前块的奇数行在后向参考帧中BLKro1附近位置做运动估计子像素细化,如现代视频编码一般最小到四分之一像素,那么做运动估计子像素细化,可以以八分之一像素,或十六分之一,也可以更多或更少。然后得到更精确的运动向量mv3。

[0091] 在本发明实施例中,在步骤203中将初始前向运动向量细化为第一精确前向运动向量后,根据第一精确前向运动向量更新对应的第一精确前向预测块。再在后向参考帧中以初始后向运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将初始后向运动向量细化为第二精确后向运动向量。再根据第二精确后向运动向量更新对应的第一精确后向预测块。再在前向参考帧中以初始前向运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,进一步细化第一精确前向运动向量。此过程可以不断迭代执行,以此方式得到更为精确的运动向量。

[0092] 步骤205,根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

[0093] 在本发明实施例中,精确运动向量对应的第二预测块的偶数行为所述精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行,其中,精确前向预测块包括第一精确前向预测块

或更细化的精确前向预测块,精确后向预测块包括第一精确后向运动向量或更细化的第一精确后向预测块。

[0094] 首先求精确前向预测块和精确后向预测块的平均,然后根据当前块的偶数行与精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行的残差,对偶数行的残差执行变换编码,得到当前块的偶数行的编码。

[0095] 例如,如图10所示,精确前向运动向量 $mv1$ 指向精确前向预测块 $BLKre0$ 的偶数行,精确后向运动向量 $mv3$ 指向精确后向预测块 $BLKre1$ 的偶数行,当前块 $BLKc$ 的偶数行和精确前向预测块 $BLKre0$ 和精确后向预测块 $BLKre1$ 的平均的偶数行相减得到偶数行的残差。

[0096] 综上所述,依据本发明实施例,通过对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块,根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码,使得以较低的像素精度对当前块的奇数行进行双向运动估计,得到奇数行的双向帧间预测编码。

[0097] 进一步,通过以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码,使得对于帧图像的场编码方式,引入运动向量细化,从而提高了第二场(偶数行)图像预测的准确度,使得当前块的偶数行和预测块的偶数行之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,在不提高第一场(奇数行)的编码复杂度的情况下,提高了总体的编码效率。

[0098] 在本发明实施例中,优选地,在步骤203之后,还包括:

[0099] 子步骤a,以细化的前向运动向量更新所述前向预测块。

[0100] 子步骤b,在所述以细化的前向运动向量更新所述前向预测块之后,以后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找精确后向运动向量,以使所述精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0101] 将初始前向运动向量细化为第一精确前向运动向量,或者,进一步细化第一精确前向运动向量得到更精确的前向运动向量,根据细化的精确前向运动向量将前向预测块更新为对应的精确前向预测块。在后向参考帧中以后向运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,查找精确后向运动向量,在查找过程中使精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与当前块的奇数行的残差最小,细化后向运动向量或第一精确后向运动向量。

[0102] 在本发明实施例中,优选地,在步骤204之后,还包括:

[0103] 子步骤c,以细化的后向运动向量更新所述后向预测块。

[0104] 子步骤d,在所述以细化的后向运动向量更新所述后向预测块之后,以前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找精确前向运动向量,以使所述精确前向运动向量对应的精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0105] 将初始后向运动向量细化为第一精确后向运动向量,或者,进一步细化第一精确

后向运动向量得到更精确的后向运动向量,根据细化的精确后向运动向量将后向预测块更新为对应的精确后向预测块。在前向参考帧中以前向运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,查找精确前向运动向量,在查找过程中使精确前向运动向量对应的精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与当前块的奇数行的残差最小,细化后向运动向量或第一精确后向运动向量。

[0106] 在本发明实施例中,优选地,所述步骤a、步骤b构成的第一执行流程和所述步骤c、d构成的第二执行流程交替重复执行,其中,第一执行流程执行第一设定次数,第二执行流程执行第二设定次数。

[0107] 执行步骤a、b的第一执行流程可以先根据细化后的精确前向运动向量,细化后向运动向量,执行步骤c、d的第二执行流程可以根据细化后的精确后向运动向量,细化前向运动向量,以此方式迭代,得到精确度更高的精确前向运动向量和精确后向运动向量。第一设定次数和第二设定次数为第一执行流程和第二执行流程分别执行的次数,具体可以设定任意适用的次数,本发明实施例对此不做限制。由此方式,可以不断提高第二场预测的准确度。

[0108] 实施例三

[0109] 参照图11,示出了根据本发明实施例三的一种帧间预测编码装置实施例的结构框图,具体可以包括如下模块:

[0110] 运动估计模块301,用于对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块;

[0111] 奇数行编码模块302,用于根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码;

[0112] 子像素细化模块303,用于以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量;

[0113] 偶数行编码模块304,用于根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码。

[0114] 在本发明实施例中,优选地,所述第一预测块包括前向参考帧中的初始前向预测块和后向参考帧中的初始后向预测块,所述运动估计模块,具体用于对所述当前块的奇数行进行双向运动估计,得到初始前向运动向量及其对应的初始前向预测块和初始后向运动向量及其对应的初始后向预测块。

[0115] 在本发明实施例中,优选地,所述第一预测块的奇数行为所述初始前向预测块和初始后向预测块的平均的奇数行;所述子像素细化模块包括:

[0116] 前向查找子模块,用于以初始前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找第一精确前向运动向量,以使所述第一精确前向运动向量对应的精确前向预测块和所述初始后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小;

[0117] 后向查找子模块,用于以初始后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找第一精确后向运动向量,以使所述第一精确后向运动向量对应的精确后向预测块和所述第一精确前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0118] 在本发明实施例中,优选地,所述子像素细化模块还包括:

[0119] 前向预测块更新子模块,用于步骤a,以细化的前向运动向量更新所述前向预测

块；

[0120] 精确后向查找子模块,用于步骤b,在所述以细化的前向运动向量更新所述前向预测块之后,以后向运动向量为中心,在所述后向参考帧中查找精确后向运动向量,以使所述精确后向运动向量对应的精确后向预测块和更新的前向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0121] 在本发明实施例中,优选地,所述子像素细化模块还包括:

[0122] 后向预测块更新子模块,用于步骤c,以细化的后向运动向量更新所述后向预测块;

[0123] 精确前向查找子模块,用于步骤d,在所述以细化的后向运动向量更新所述后向预测块之后,以前向运动向量为中心,在所述前向参考帧中查找精确前向运动向量,以使所述精确前向运动向量对应的精确前向预测块和更新的后向预测块的平均的奇数行与所述当前块的奇数行的残差最小。

[0124] 在本发明实施例中,优选地,交替重复模块,用于所述步骤a、步骤b构成的第一执行流程和所述步骤c、d构成的第二执行流程交替重复执行,其中,第一执行流程执行第一设定次数,第二执行流程执行第二设定次数。

[0125] 在本发明实施例中,优选地,所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行为所述精确前向预测块和精确后向预测块的平均的偶数行。

[0126] 在本发明实施例中,优选地,所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行为所述前向预测块和后向预测块的平均的偶数行,其中,所述前向预测块为所述第一精确运动向量或细化第一精确运动向量得到的运动向量对应的预测块,所述后向预测块为所述第二精确运动向量或细化第二精确运动向量得到的运动向量对应的预测块。

[0127] 综上所述,依据本发明实施例,通过对当前块的奇数行做运动估计,得到初始运动向量及其对应的第一预测块,根据所述当前块的奇数行与所述第一预测块的奇数行的残差,对所述当前块的奇数行进行编码,使得以较低的像素精度对当前块的奇数行进行运动估计,得到奇数行的帧间预测编码。

[0128] 进一步,通过以所述初始运动向量为中心,对重构的当前块的奇数行做运动估计子像素细化,将所述初始运动向量细化为精确运动向量,根据所述当前块的偶数行与所述精确运动向量对应的第二预测块的偶数行的残差,对所述当前块的偶数行进行编码,使得对于帧图像的场编码方式,引入运动向量细化,从而提高了第二场(偶数行)图像预测的准确度,使得当前块的偶数行和预测块的偶数行之间的误差更小,继而残差数据的数据量可以更小,在不提高第一场(奇数行)的编码复杂度的情况下,提高了总体的编码效率。

[0129] 对于装置实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0130] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0131] 本领域内的技术人员应明白,本发明实施例的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此,本发明实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上

实施的计算机程序产品的形式。

[0132] 本发明实施例是参照根据本发明实施例的方法、终端设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理终端设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理终端设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0133] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理终端设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0134] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理终端设备上,使得在计算机或其他可编程终端设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程终端设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0135] 尽管已描述了本发明实施例的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明实施例范围的所有变更和修改。

[0136] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者终端设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的相同要素。

[0137] 以上对本发明所提供的一种帧间预测编码方法和装置,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

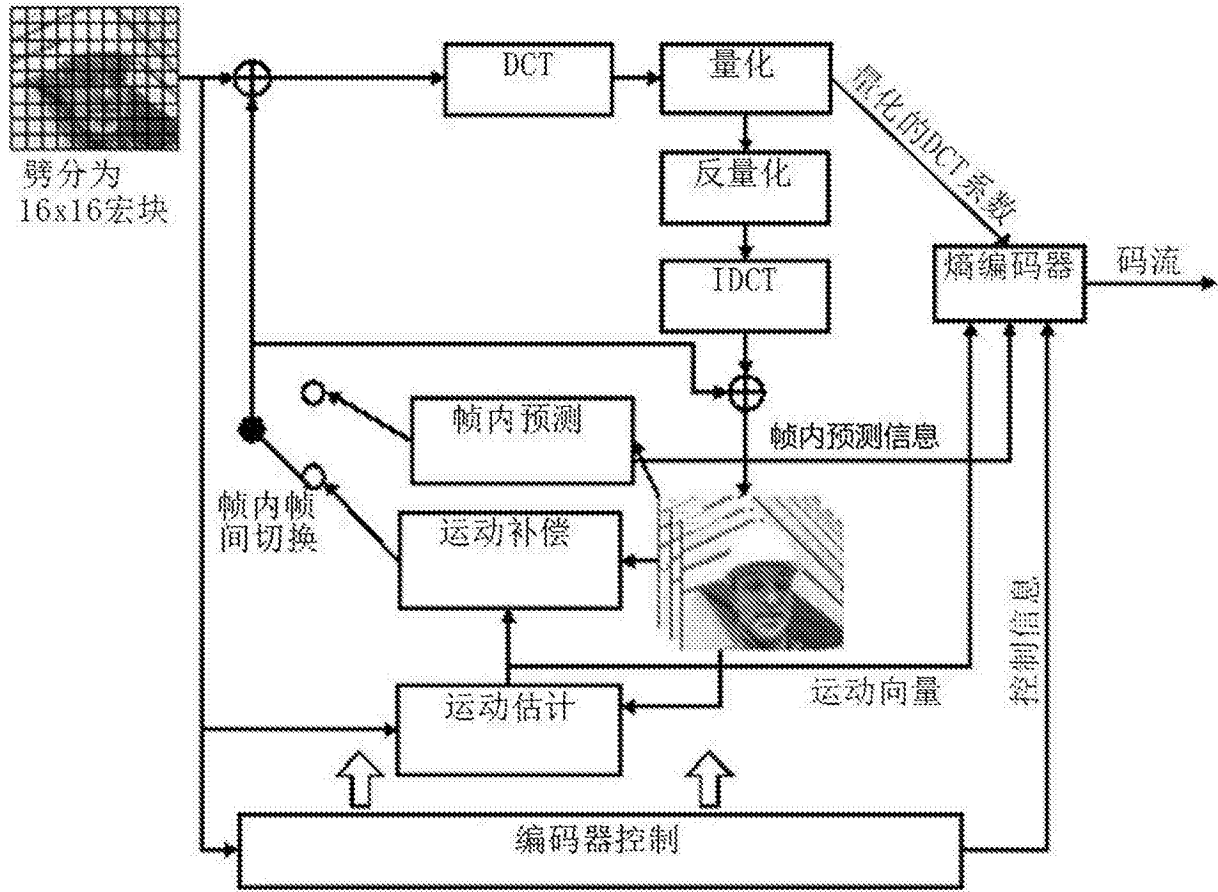


图1

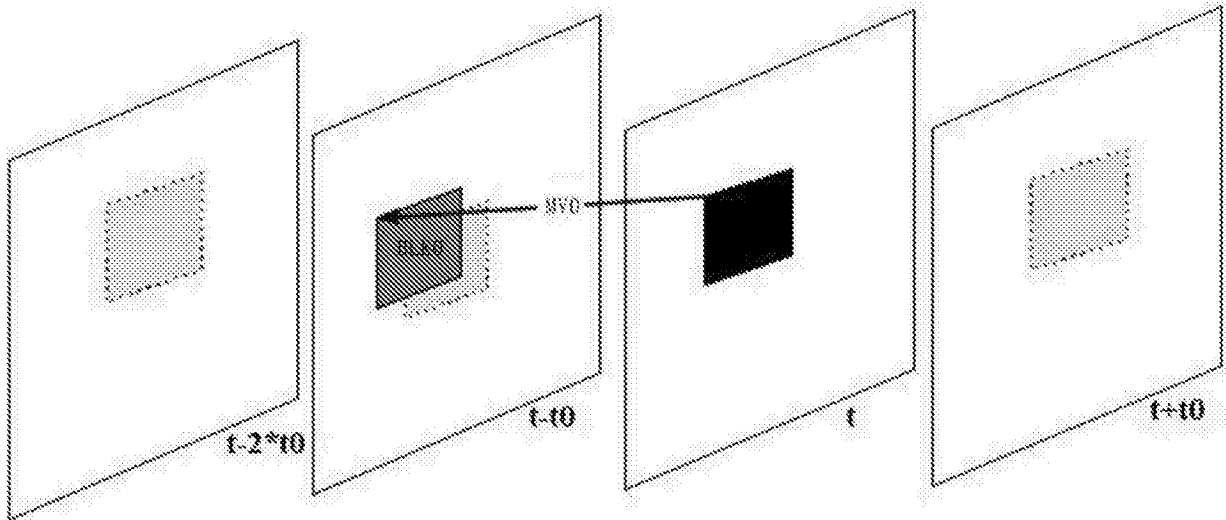


图2

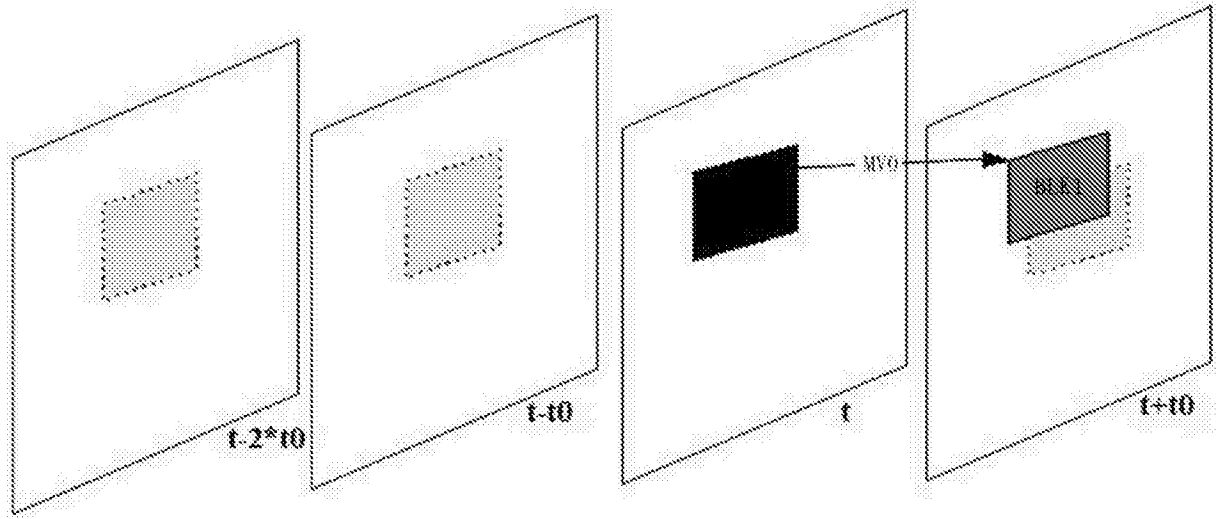


图3

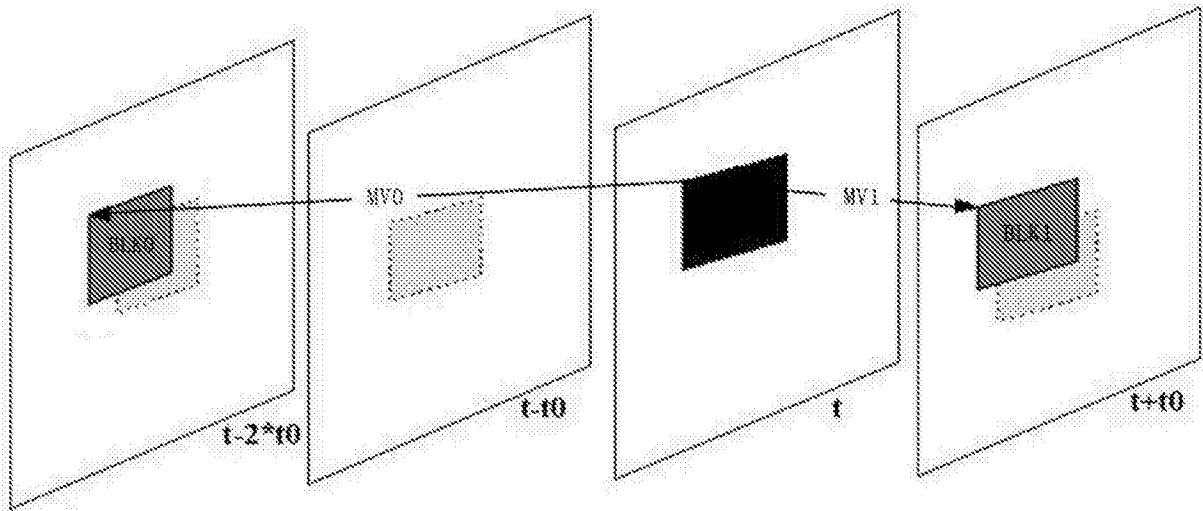


图4

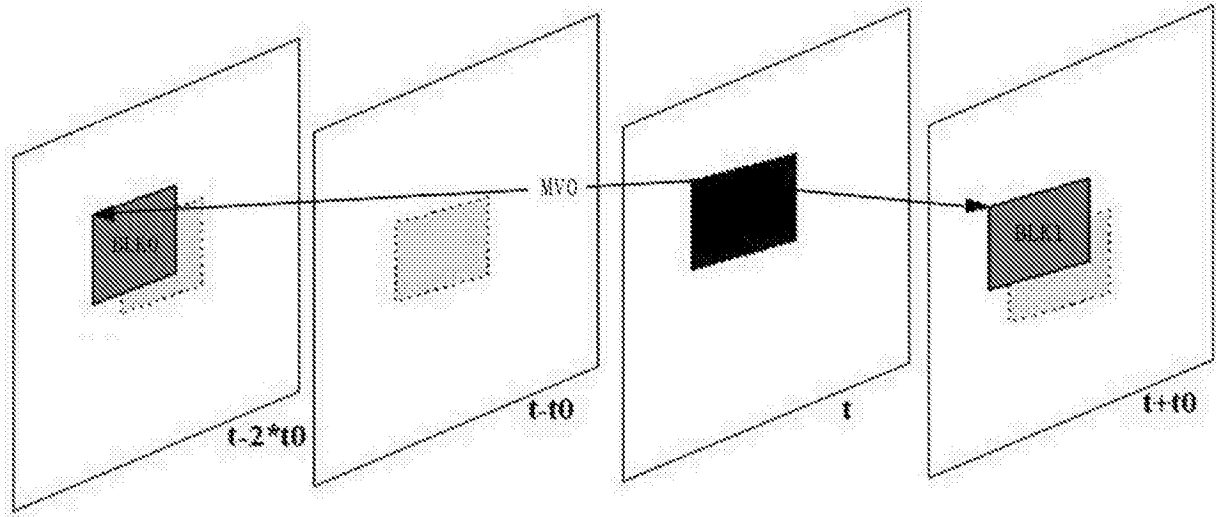


图5

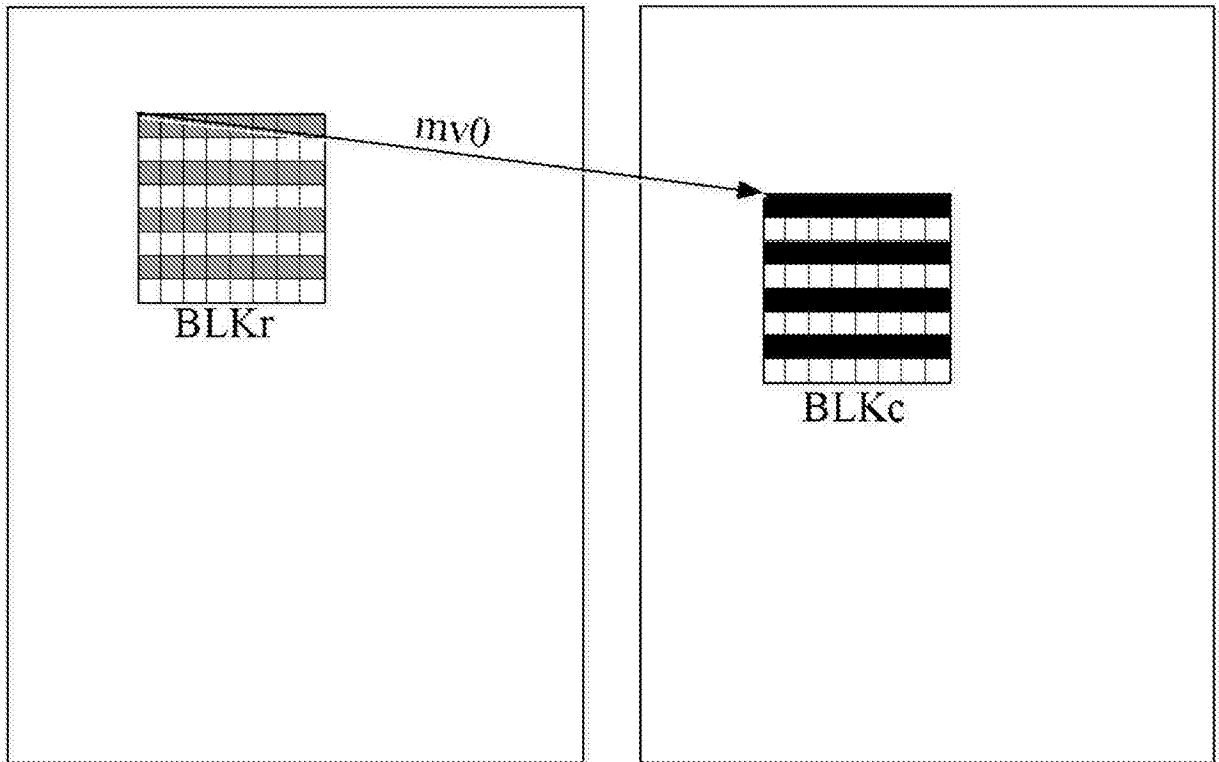


图6

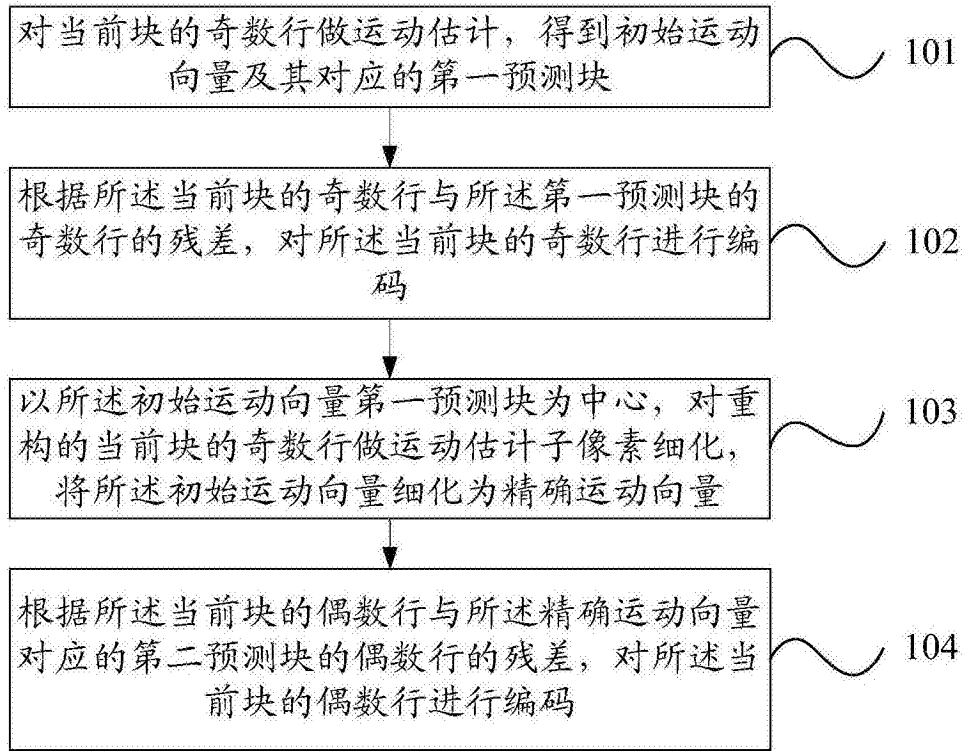


图7

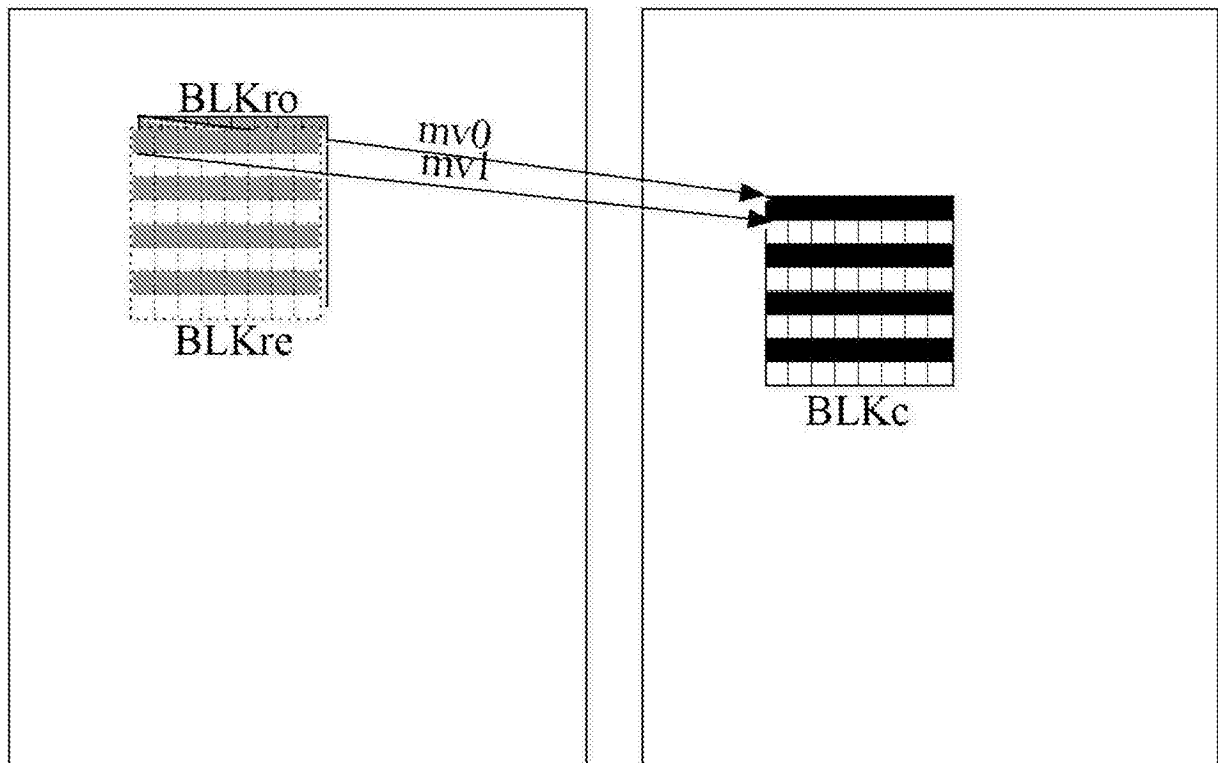


图8

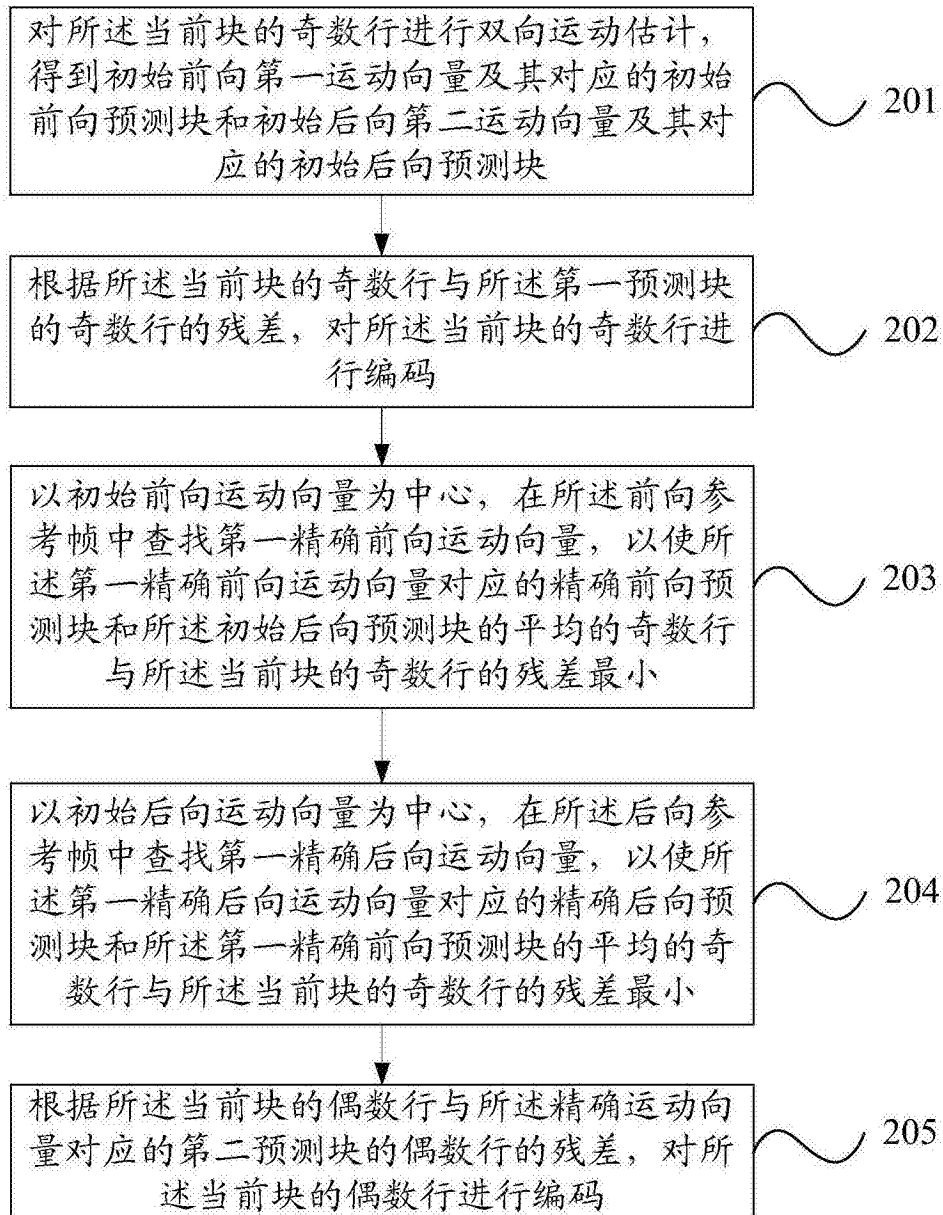


图9

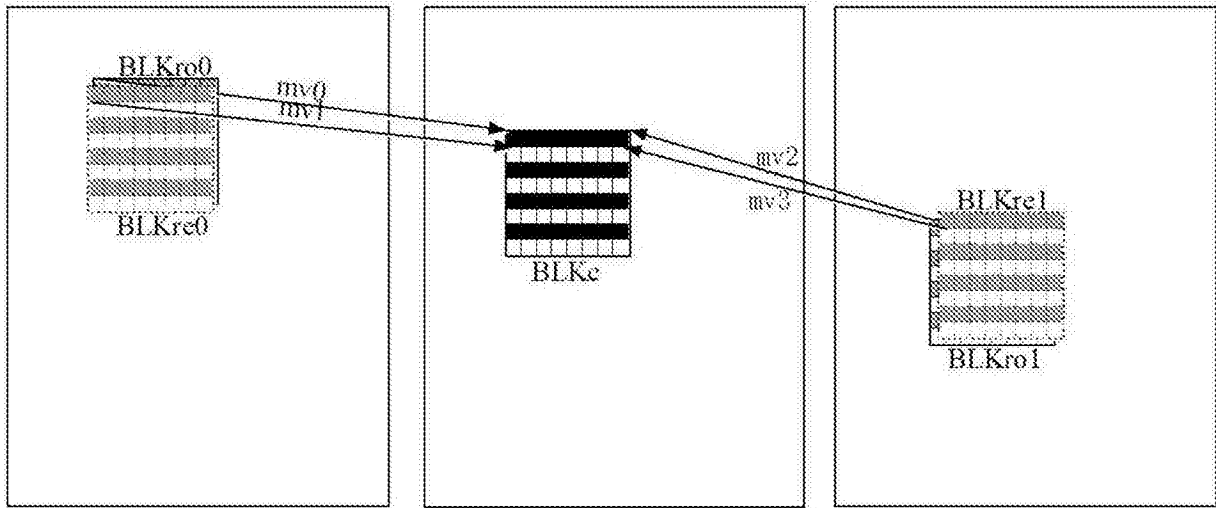


图10

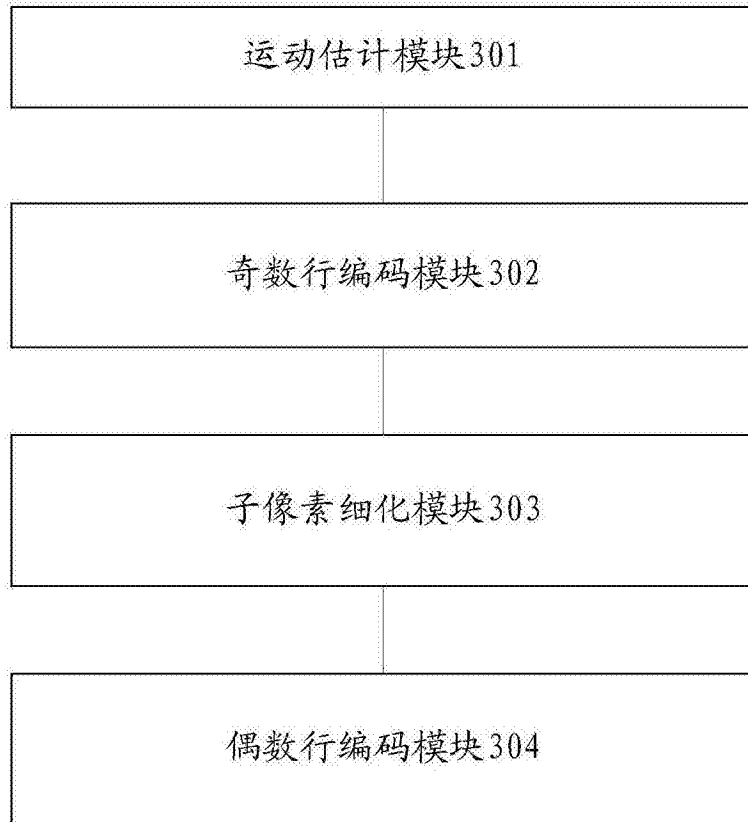


图11