

视频编解码方法、编码器、解码器及存储介质

技术领域

本申请实施例涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种视频编解码方法、编码器、解码器及存储介质。

背景技术

5 随着人们对视频显示质量要求的提高,高清和超高清视频等新视频应用形式应运而生。国际标组织 ISO/IEC 和 ITU-T 的联合视频研究组 (Joint Video Exploration Team, JVET) 制定了视频编码标准 H.266/ 多功能视频编码 (Versatile Video Coding, VVC)。H.266/VVC 中包含了与编码块的编码模式相关联的变换技术。然而,该变换技术没有适配非角度预测的编码模式,降低了编码效率。

发明内容

10 本申请实施例提供一种视频编解码方法、编码器、解码器及存储介质,可以提高对非传统帧内预测模式的适用性,使得变换核的选择更加灵活,从而能够提高编解码效率。

本申请实施例的技术方案可以如下实现:

第一方面,本申请实施例提供了一种视频解码方法,应用于解码器,该方法包括:

15 解码码流,确定当前块的第一类帧内预测模式参数;

根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值;

基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;

基于所述第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

基于所述第二变换参数,对所述当前块的变换系数进行变换处理,确定所述当前块的残差值;

20 基于所述残差值和所述第一预测值,确定所述当前块的重建值。

第二方面,本申请实施例提供了一种视频编码方法,应用于编码器,该方法包括:

确定第一类帧内预测模式参数;

根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值,并计算当前块的原始值与所述

25 第一预测值之间的残差值;

根据所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;

基于所述第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

基于所述第二变换参数,对所述残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数。

第三方面,本申请实施例提供了一种解码器,包括:

解码部分,被配置为解码码流,确定当前块的第一类帧内预测模式参数;

30 第一预测部分,被配置为根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值;

第一确定部分,被配置为基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;及基于所述第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

第一变换部分,被配置为基于所述第二变换参数,对所述当前块的变换系数进行变换处理,确定所述当前块的残差值;

重建部分,被配置为基于所述残差值和所述第一预测值,确定所述当前块的重建值。

35 第四方面,本申请实施例提供了一种编码器,该编码器包括:

第二确定部分,被配置为确定第一类帧内预测模式参数;

第二预测部分,被配置为根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值;

所述第二确定部分,还被配置为计算当前块的原始值与所述第一预测值之间的残差值;及根据所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;以及基于所述

40 第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

第二变换部分,被配置为基于所述第二变换参数,对所述残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数。

第五方面,本申请实施例提供了一种解码器,包括:

第一存储器,被配置为存储在第一处理器上运行的计算机程序;

所述第一处理器，用于在运行所述计算机程序时，执行第一方面项所述的方法。

第六方面，本申请实施例提供了一种编码器，该编码器包括：

第二存储器，被配置为存储在第二处理器上运行的计算机程序；

所述第二处理器，被配置为在运行所述计算机程序时，执行第二方面所述的方法。

- 5 第七方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被第一处理器执行时实现如第二方面所述的方法、或者被第二处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

本申请实施例提供了一种视频编解码方法、编码器、解码器及存储介质，通过根据第一类帧内预测模式参数，确定当前块的第一预测值；基于当前块的第一预测值或第一类帧内预测模式参数，确定当前块的第一变换参数；基于第一变换参数，确定对当前块进行变换的第二变换参数；基于第二变换参数，
10 对当前块的变换系数进行变换处理，确定当前块的残差值；基于残差值和第一预测值，确定当前块的重建值。这样，针对采用第一类帧内预测模式（例如 MIP）的当前块来说，由于在进行 LFNST 变换时引入了当前块的第一预测值或者第一类帧内预测模式参数，使得在变换技术中，变换核或者变换矩阵（对应第二变换参数）的选择更加灵活，从而不仅提高了非传统帧内预测模式（第一类帧内预测模式）的适用性，还提高了解码效率，同时还能够提升视频图像质量。

15

附图说明

- 图 1 为相关技术方案提供了一种 LFNST 技术的应用位置示意图；
图 2A 为本申请实施例提供了一种视频编码系统的组成框图；
图 2B 为本申请实施例提供了一种视频解码系统的组成框图；
20 图 3 为本申请实施例提供了一种视频解码方法的流程示意图；
图 4 为本申请实施例提供了一种 MIP 预测过程的流程框图；
图 5 为本申请实施例提供了一种 LFNST 技术矩阵乘法的计算过程的结构示意图；
图 6A 为相关技术方案提供了一种 LFNST 变换的结构框图；
图 6B 为相关技术方案提供的另一种 LFNST 变换的结构框图；
25 图 6C 为相关技术方案提供的又一种 LFNST 变换的结构框图；
图 6D 为相关技术方案提供的再一种 LFNST 变换的结构框图；
图 7 为本申请实施例提供了一种 LFNST 具体过程的流程框图；
图 8 为本申请实施例提供的另一种视频编码方法的流程示意图；
图 9 为本申请实施例提供了一种解码器的组成结构示意图；
30 图 10 为本申请实施例提供了一种解码器的具体硬件结构示意图；
图 11 为本申请实施例提供了一种编码器的组成结构示意图；
图 12 为本申请实施例提供了一种编码器的具体硬件结构示意图。

具体实施方式

- 35 为了能够更加详尽地了解本申请实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本申请实施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供参考说明之用，并非用来限定本申请实施例。

在视频图像中，一般采用第一图像分量、第二图像分量和第三图像分量来表征编码块（Coding Block, CB）；其中，这三个图像分量分别为一个亮度分量、一个蓝色色度分量和一个红色色度分量。示例性的，亮度分量通常使用符号 Y 表示，蓝色色度分量通常使用符号 Cb 或者 U 表示，红色色度分量通常使用符号 Cr 或者 V 表示；这样，视频图像可以用 YCbCr 格式表示，也可以用 YUV 格式表示。除此之外，
40 视频图像也可以是 RGB 格式、YcgCo 格式等，本申请实施例不作限制。

在本申请实施例中，第一图像分量可以为亮度分量，第二图像分量可以为蓝色色度分量，第三图像分量可以为红色色度分量，但是本申请实施例不作具体限定。

- 本申请实施例可以适用于低频不可分二次变换或者扩展低频不可分二次变换的场景中，或者其他需要与编码块的编码模式相关联的变换技术的场景中，本申请实施例不作限制。
- 45

下面将针对 LFNST 技术的相关技术方案描述。

参见图 1，其示出了相关技术方案提供了一种 LFNST 技术的应用位置示意图。如图 1 所示，在帧内预测模式中，对于编码器侧，在正一次变换单元 11 与量化单元 12 之间应用有 LFNST 技术，在反量化单元 13 与反一次变换单元 14 之间应用有 LFNST 技术。

在编码器侧,首先针对数据,比如预测残差(可以用 residual 表示)通过正一次变换单元 11 进行第一次变换(可以称之为“Core Transform”或者“一次变换”或者“主变换”),以得到第一次变换后的变换系数矩阵(即第二变换系数);然后针对该变换系数矩阵中的系数进行 LFNST 变换(可以称之为“Secondary Transform”或者“二次变换”),得到 LFNST 变换系数矩阵(即第一变换系数),最后针对 LFNST 变换系数矩阵通过量化单元 12 进行量化处理,将最终的量化系数写入视频码流(bitstream)。

在解码器侧,通过解析码流,可以获得 LFNST 变换系数矩阵的量化系数,通过反量化单元 13 对该量化系数进行反量化处理(可以称之为“Scaling”),得到 LFNST 变换系数矩阵的恢复值(即第一变换系数),对该恢复值进行反向 LFNST 变换,可以得到第二变换系数;然后再通过反一次变换单元 14 对第二变换系数进行与编码器侧“Core Transform”对应的反变换,最终得到 residual 的恢复值。需要注意的是,标准中仅定义了解码器侧的“反变换”操作,因此在标准中针对“反向 LFNST 变换”也称之为“LFNST 变换”;这里,为了便于和编码器侧的变换进行区分,可以将编码器侧“LFNST 变换”称为“正向 LFNST 变换”,将解码器侧“LFNST 变换”称为“反向 LFNST 变换”。

也就是说,在编码器侧,当前变换块的预测残差通过正一次变换,可以得到一次变换系数,即第二变换系数,然后将部分一次变换系数通过矩阵乘法,与变换矩阵相乘进行二次变换,得到数量更少且更加集中的二次变换系数(即第一变换系数),再对其进行量化处理,得到量化系数;在解码器侧,则是在解析出量化系数之后,对其进行反量化处理,将反量化后的第一变换系数通过矩阵乘法进行反二次变换,然后将反二次变换后的第一变换系数进行反一次变换,从而恢复出预测残差。

在与 LFNST 相关的技术中,LFNST 变换过程可以包括:配置核心参数、帧内预测模式映射、选择变换矩阵、计算矩阵乘法和构造反一次变换系数矩阵等步骤;经过这些步骤之后,表示完成了 LFNST 变换。然而,在选择变换矩阵(即变换核)的步骤中,首先需要选择变换集,由于变换矩阵与预测模式的方向特性相关,目前是根据帧内预测模式来选择变换集的。其中,对于传统帧内预测模式,可以根据传统帧内预测模式的编号来确定帧内预测模式指示符的取值(可以用 predModeIntra 表示),即第一变换参数的取值。然后根据 predModeIntra 的取值来确定变换集索引序号;但是对于非传统帧预测模式,尤其是基于矩阵的帧内预测(Matrix-based Intra Prediction, MIP)模式,是将 predModeIntra 的取值直接设置为指示 PLANAR 模式对应的帧内预测模式索引序号(即 0),致使 MIP 模式下当前块只能选择变换集索引序号为 0 的变换集,使得采用 MIP 模式下当前块在进行 LFNST 变换时缺乏可变性,从而导致 LFNST 技术不能很好地适用于 MIP 模式,并且还降低了编码效率。

本申请实施例提供了一种视频解码方法,应用于解码器。通过根据第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一预测值;基于当前块的第一预测值或第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数;基于第一变换参数,确定对当前块进行变换的第二变换参数;基于第二变换参数,对当前块的变换系数进行变换处理,确定当前块的残差值;基于残差值和第一预测值,确定当前块的重建值。这样,针对采用第一类帧内预测模式(例如 MIP)的当前块来说,由于在进行 LFNST 变换时引入了当前块的第一预测值或者第一类帧内预测模式参数,使得在变换技术中,变换核或者变换矩阵(对应第二变换参数)的选择更加灵活,从而不仅提高了非传统帧内预测模式(第一类帧内预测模式)的适用性,还提高了解码效率,同时还能够提升视频图像质量。

本申请实施例提供了一种视频编码方法,应用于编码器。通过确定第一类帧内预测模式参数;根据第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一预测值,并计算当前块的原始值与第一预测值之间的残差值;根据当前块的第一预测值或第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数;基于第一变换参数,确定对当前块进行变换的第二变换参数;基于第二变换参数,对残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数。这样,针对采用第一类帧内预测模式(例如 MIP)的当前块来说,由于在进行 LFNST 变换时引入了当前块的第一预测值或者第一类帧内预测模式参数,使得在变换技术中,变换核或者变换矩阵(对应第二变换参数)的选择更加灵活,从而不仅提高了非传统帧内预测模式(第一类帧内预测模式)的适用性,还提高了编码效率,同时还能够提升视频图像质量。

下面将结合附图对本申请各实施例使用的系统框架进行详细说明。

参见图 2A,其示出了本申请实施例提供的一种视频编码系统的组成框图示例;如图 2A 所示,该视频编码系统 10 包括变换与量化单元 101、帧内估计单元 102、帧内预测单元 103、运动补偿单元 104、运动估计单元 105、反变换与反量化单元 106、滤波器控制分析单元 107、滤波单元 108、编码单元 109 和解码图像缓存单元 110 等,其中,滤波单元 108 可以实现去方块滤波及样本自适应缩进(Sample Adaptive Offset, SAO)滤波,编码单元 109 可以实现头信息编码及基于上下文的自适应二进制算术编码(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC)。针对输入的原始视频信号,通过编码树块(Coding Tree Unit, CTU)的划分可以得到一个视频编码块,然后对经过帧内或帧间预测后得到的残差像素信息通过变换与量化单元 101 对该视频编码块进行变换,包括将残差信息从像素域变换到变换

域,并对所得的变换系数进行量化,用以进一步减少比特率;帧内估计单元 102 和帧内预测单元 103 是用于对该视频编码块进行帧内预测;明确地说,帧内估计单元 102 和帧内预测单元 103 用于确定待用以编码该视频编码块的帧内预测模式;运动补偿单元 104 和运动估计单元 105 用于执行所接收的视频编码块相对于一或多个参考帧中的一或多个块的帧间预测编码以提供时间预测信息;由运动估计单元 105 执行的运动估计为产生运动向量的过程,所述运动向量可以估计该视频编码块的运动,然后由运动补偿单元 104 基于由运动估计单元 105 所确定的运动向量执行运动补偿;在确定帧内预测模式之后,帧内预测单元 103 还用于将所选择的帧内预测数据提供到编码单元 109,而且运动估计单元 105 将所计算确定的运动向量数据也发送到编码单元 109;此外,反变换与反量化单元 106 是用于该视频编码块的重构建,在像素域中重构建残差块,该重构建残差块通过滤波器控制分析单元 107 和滤波单元 108 去除方块效应伪影,然后将该重构建残差块添加到解码图像缓存单元 110 的帧中的一个预测性块,用以产生经重构建的视频编码块;编码单元 109 是用于编码各种编码参数及量化后的变换系数,在基于 CABAC 的编码算法中,上下文内容可基于相邻编码块,可用于编码指示所确定的帧内预测模式的信息,输出该视频信号的码流;而解码图像缓存单元 110 是用于存放重构建的视频编码块,用于预测参考。随着视频图像编码的进行,会不断生成新的重构建的视频编码块,这些重构建的视频编码块都会被存放在解码图像缓存单元 110 中。

参见图 2B,其示出了本申请实施例提供的一种视频解码系统的组成框图示例;如图 2B 所示,该视频解码系统 20 包括解码单元 201、反变换与反量化单元 202、帧内预测单元 203、运动补偿单元 204、滤波单元 205 和解码图像缓存单元 206 等,其中,解码单元 201 可以实现头信息解码以及 CABAC 解码,滤波单元 205 可以实现去方块滤波以及 SAO 滤波。输入的视频信号经过图 2A 的编码处理之后,输出该视频信号的码流;该码流输入视频解码系统 20 中,首先经过解码单元 201,用于得到解码后的变换系数;针对该变换系数通过反变换与反量化单元 202 进行处理,以便在像素域中产生残差块;帧内预测单元 203 可用于基于所确定的帧内预测模式和来自当前帧或图片的先前经解码块的数据而产生当前视频解码块的预测数据;运动补偿单元 204 是通过剖析运动向量和其他关联语法元素来确定用于视频解码块的预测信息,并使用该预测信息以产生正被解码的视频解码块的预测性块;通过对来自反变换与反量化单元 202 的残差块与由帧内预测单元 203 或运动补偿单元 204 产生的对应预测性块进行求和,而形成解码的视频块;该解码的视频信号通过滤波单元 205 以便去除方块效应伪影,可以改善视频质量;然后将经解码的视频块存储于解码图像缓存单元 206 中,解码图像缓存单元 206 存储用于后续帧内预测或运动补偿的参考图像,同时也用于视频信号的输出,即得到了所恢复的原始视频信号。

本申请实施例中的视频编码方法,可以应用在如图 2A 所示的变换与量化单元 101 部分,该变换与量化单元 101 包括有图 1 所示的正一次变换单元 11 和量化单元 12,这时候该视频编码方法应用在变换之后且量化之前的过程中。另外,本申请实施例中的视频解码方法,还可以应用如图 2B 所示的反变换与反量化单元 202 部分,反变换与反量化单元 202 可以包括有图 1 所示的反量化单元 13 和反一次变换单元 14,这时候该视频解码方法应用在反量化之后,且反变换之前的过程中。也就是说,本申请实施例中的视频编码方法应用于视频编码系统,本申请实施例中的视频解码方法应用于视频解码系统。甚至可以同时应用于视频编码系统和视频解码系统,但是本申请实施例不作限定。还需要说明的是,当该视频编码方法应用于视频编码系统时,“当前块”(即变换块)可以为帧内预测中的当前编码块;当该视频解码方法应用于视频解码系统时,“当前块”(即变换块)可以为指帧内预测中的当前解码块。

基于上述图 2B 的应用场景示例,参见图 3,其示出了本申请实施例提供的一种视频解码方法的流程示意图,应用于解码器。如图 3 所示,该方法可以包括:

40 S101、解码码流,确定当前块的第一类帧内预测模式参数。

在本申请实施例中,解码器在解码过程中,解码码流,先获取到了当前块的预测模式参数,预测模式参数指示了当前块的编码模式及该模式相关的参数。其中,预测模式通常包括有传统帧内预测模式和非传统帧内预测模式,而传统帧内预测模式可以包括有直流(DC)模式、平面(PLANAR)模式和角度预测模式等,非传统帧内预测模式(第一类帧内预测模式)可以包括有 MIP 模式、CCLM 模式、IBC 模式和 PLT 模式等。

需要说明的是,在本申请实施例中,将第二类帧内预测模式表示的是传统帧内预测模式,第一类帧内预测模式表示的是非传统帧内预测模式。其中,第一类帧内预测模式可以理解为非角度预测模式。

解码器在解码时,针对解码出的预测模式参数表征未第一类帧内预测模式的时候,就确定码流中当前块的第一类帧内预测模式参数。

50 在本申请实施例中,编码器在对当前块进行编码时,编码器会针对当前块进行预测编码,在这过程中就可以确定出当前块的预测模式,并将相应的预测模式参数写入码流,由编码器传输到解码器。

需要说明的是,编码器可以采用率失真优化(Rate Distortion Optimization, RDO)的方式确定当前

块的预测模式参数。

在本申请实施例中,当前块的解码也是针对不同颜色分量进行的解码处理。采用图像分量指示符(可以用 $cIdx$ 表示)指示当前块的亮度分量或色度分量。

示例性的,如果当前块预测的为亮度分量,那么 $cIdx$ 等于 0;如果当前块预测的为色度分量,那么 $cIdx$ 等于 1。另外, $(xTbY, yTbY)$ 是当前块左上角采样点的坐标, $IntraPredModeY[xTbY][yTbY]$ 为亮度分量的帧内预测模式, $IntraPredModeC[xTbY][yTbY]$ 为色度分量的帧内预测模式。

解码器在获知了预测模式之后,可以确定当前块的第一类帧内预测模式参数。第一类帧内预测模式参数为第一类帧内预测模式对应的参数。

示例性的,第一类帧内预测模式为 MIP 模式时,第一类帧内预测模式对应的参数为 MIP 参数。

10 第一类帧内预测模式参数可以包括:第一类帧内预测模式索引(可以用 $modeId$ 表示)、当前块的大小、当前块的类别(可以用 $mipSizeId$ 表示)等参数;这些参数的取值可以通过解码码流得到。其中, MIP 参数可以包括有 MIP 转置指示参数(可以用 $isTransposed$ 表示)、MIP 模式索引序号(可以用 $modeId$ 表示)、当前块的大小、当前块的类别(可以用 $mipSizeId$ 表示)等参数。

在一种实施方式中,根据当前块的大小,确定当前块的类别,可以包括:

15 如果当前块的宽度和高度均等于 4,那么可以将 $mipSizeId$ 的取值设置为 0;

反之,如果当前块的宽度和高度之一等于 4,或者当前块的宽度和高度均等于 8,那么可以将 $mipSizeId$ 的取值设置为 1;

反之,如果当前块为其他大小的块,那么可以将 $mipSizeId$ 的取值设置为 2。

在另一种实施方式中,根据当前块的大小,确定当前块的类别,可以包括:

20 如果当前块的宽度和高度均等于 4,那么可以将 $mipSizeId$ 的取值设置为 0;

反之,如果当前块的宽度和高度之一等于 4,那么可以将 $mipSizeId$ 的取值设置为 1;

反之,如果当前块为其他大小的块,那么可以将 $mipSizeId$ 的取值设置为 2。

这样,在使用 MIP 确定帧内预测值的过程中,还可以确定出 MIP 参数,便于根据所确定的 MIP 参数来确定当前块使用的 LFNST 变换核(可以用 $kernel$ 表示)。

25 下面以 MIP 参数为例进行说明。

在一些实施例中,通过解码码流,可以确定 $isTransposed$ 的取值;当 $isTransposed$ 的取值等于 1 时,需要对 MIP 模式使用的采样点输入向量进行转置处理;当 $isTransposed$ 的取值等于 0 时,不需要对 MIP 模式使用的采样点输入向量进行转置处理;也就是说, MIP 转置指示参数可以用于指示是否对 MIP 模式使用的采样点输入向量进行转置处理。

30 在一些实施例中,通过解码码流,还可以确定 MIP 模式索引序号(可以用 $modeId$ 表示);其中, MIP 模式索引序号可以用于指示当前块使用的 MIP 模式, MIP 模式可以用于指示使用 MIP 确定当前块的帧内预测值的计算推导方式。也就是说,在 MIP 模式中,由于 MIP 模式又可以包括有很多种,这多种 MIP 模式可以通过 MIP 模式索引序号进行区分,即不同的 MIP 模式具有不同的 MIP 模式索引序号;这样,根据使用 MIP 确定当前块的帧内预测值的计算推导方式,可以确定出具体的 MIP 模式,从而就可以得到对应的 MIP 模式索引序号;本申请实施例中, MIP 模式索引序号的取值可以为 0、1、2、3、4 或 5。

35 在一些实施例中,通过解码码流,还可以确定当前块的大小、宽高比、当前块的类别(可以用 $mipSizeId$ 表示)等参数信息。这样,在确定出 MIP 参数之后,以方便后续根据所确定的 MIP 参数来选择当前块使用的变换核(可以用 $kernel$ 表示,例如 LFNST 变换核)或扫描顺序参数,或者根据所确定的 MIP 参数确定当前块的第一预测值,基于第一预测值来选择变换核或扫描顺序参数。

S102、根据第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一预测值。

在本申请实施例中,解码器可以第一类帧内预测模式参数,进行帧内预测,从而确定出当前块的第一预测值的。

以第一类帧内预测模式参数为 MIP 参数为例进行说明。

45 在本申请实施例中,针对 MIP 模式, MIP 预测的输入数据,包括有:当前块的位置 $(xTbCmp, yTbCmp)$ 、当前块所应用的 MIP 预测模式(可以用 $modeId$ 表示)、当前块的高度(用 $nTbH$ 表示)、当前块的宽度(用 $nTbW$ 表示)以及是否需要转置的转置处理指示标志(可以用 $isTransposed$ 表示)等; MIP 预测的输出数据,包括有:当前块的预测块,该预测块中像素坐标 $[x][y]$ 所对应的帧内预测值为 $predSamples[x][y]$;其中, $x=0,1,\dots,nTbW-1$; $y=0,1,\dots,nTbH-1$ 。

50 在本申请的一些实施例中,如图 4 所示, MIP 预测过程可以分为四个步骤:配置核心参数 41、获取参考像素 42、构造输入采样 43 以及生成预测值 44。其中,对于配置核心参数 41 来说,根据帧内当前块的大小,可以将当前块划分为三类,用 $mipSizeId$ 记录当前块的种类;而且不同种类的当前块,参

考采样点数量和矩阵乘法输出采样点数量是不同的。对于获取参考像素 42 来说, 预测当前块时, 这时候当前块的上块和左块都是已编码的块, MIP 技术的参考像素为当前块的上一行像素和左一列像素的重建值, 获取当前块的上侧边相邻的参考像素 (用 refT 表示) 和左侧边相邻的参考像素 (用 refL 表示) 的过程即为参考像素的获取过程。对于构造输入采样 43 来说, 该步骤用于矩阵乘法的输入, 主要可以包括: 获取参考采样 431、构造参考采样缓冲区 432 和推导矩阵乘法输入采样 433; 其中, 获取参考采样的过程为下采样过程, 而构造参考采样缓冲区 432 又可以包括不需要转置时缓冲区的填充方式 4321 和需要转置时缓冲区的填充方式 4322。对于生成预测值 44 来说, 该步骤用于获取当前块的 MIP 预测值, 主要可以包括: 构造矩阵乘法输出采样块 441、矩阵乘法输出采样嵌位 442、矩阵乘法输出采样转置 443 和生成 MIP 最终预测值 444; 其中, 构造矩阵乘法输出采样块 441 又可以包括获取权重矩阵 4411、获取移位因子和偏移因子 4412 和矩阵乘法运算 4413, 生成 MIP 最终预测值 444 又可以包括生成不需要上采样的预测值 4441 和生成需要上采样的预测值 4442。这样, 在经过该四个步骤之后, 可以得到当前块的帧内预测值。

这样, 在确定出当前块的帧内预测值之后, 可以根据当前块的像素真实值与帧内预测值进行差值计算, 将计算得到的差值作为预测差值, 便于后续针对预测差值进行变换处理。

需要说明的是, 在 MIP 预测过程中, 还需要确定出 MIP 参数。

在一些实施例, MIP 参数可以包括有 MIP 转置指示参数 (可以用 isTransposed 表示); 这里, MIP 转置指示参数的取值用于指示是否对 MIP 模式使用的采样点输入向量进行转置处理。

在 MIP 模式中, 根据当前块左侧边相邻参考像素对应的参考采样值和上侧边相邻参考像素对应的参考采样值, 可以得到相邻参考采样集; 这样, 在得到相邻参考采样集之后, 这时候可以构造一个输入参考采样值集, 即 MIP 模式使用的采样点输入向量。但是针对输入参考采样值集的构造, 在编码器侧和解码器侧的构造方式是有区别的, 主要是和 MIP 转置指示参数的取值有关。在编码时, MIP 转置指示参数是编码器计算确定的, 在解码时, 解码器是可以从码流中解码出 MIP 转置指示参数的。

需要说明的是, 解码器解码出 MIP 转置指示参数, 当 MIP 转置指示参数的取值为 0 时, 在缓冲区内, 可以将相邻参考采样集中上侧边对应的参考采样值存储在左侧边对应的参考采样值之前, 这时候不需要进行转置处理, 即不需要对 MIP 模式使用的采样点输入向量进行转置处理, 可以直接将缓冲区确定为输入参考采样值集; 当 MIP 转置指示参数的取值为 1 时, 在缓冲区内, 可以将相邻参考采样集中上侧边对应的参考采样值存储在左侧边对应的参考采样值之后, 这时候对所述缓冲区进行转置处理, 即需要对 MIP 模式使用的采样点输入向量进行转置处理, 然后将转置后的缓冲区确定为输入参考采样值集。这样, 在得到输入参考采样值集之后, 可以用于 MIP 模式下确定当前块对应的帧内预测值的过程。

S103、基于当前块的第一预测值或第一类帧内预测模式参数, 确定当前块的第一变换参数。

在本申请实施例, 解码器可以基于当前块的第一预测值, 确定当前块的第一变换参数。解码器也可以基于当前块的第一类帧内预测模式参数, 确定当前块的第一变换参数, 本申请实施例不作限制。

在本申请的一些实施例, 针对解码器基于当前块的第一预测值, 确定当前块的第一变换参数的实现可以包括:

S1、基于当前块的第一预测值, 确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;

S2、基于当前块的第二类帧内预测模式的第一索引, 确定当前块的第一变换参数。

在本申请实施例, 解码器可以通过当前块的第一预测值来确定第二类帧内预测模式的第一索引, 其中, 第二类帧内预测模式包括以下至少之一: 平面模式、直流模式和帧内角度预测模式。然后, 解码器就可以基于当前块的第二类帧内预测模式的第一索引, 确定当前块的第一变换参数。

本申请实施例中的第一变换参数为确定第二变换参数, 即变换核索引参数 (指变换系数矩阵索引) 和变换参数的扫描顺序参数的依据。

也就是说, 解码器可以通过将非传统帧内预测模式, 映射到传统帧内预测模式中, 通过传统帧内预测模式的第一索引来确定当前块的第一变换参数, 进而使得当前块在非传统帧内预测模式下, 可以采用与传统帧内预测模式对应的灵活方式, 选择要进行参数变换的第二变换参数, 提高了非传统帧内预测模式 (第一类帧内预测模式) 的适用性, 还提高了编码效率, 同时还能够提升视频图像质量。

需要说明的是, 在本申请实施例, 第一预测值可以为采用第一类帧内预测模式进行帧内预测的最终预测值, 也可以为在采用第一类帧内预测模式进行帧内预测过程中的中间预测值。

示例性的, 针对 MIP 模式, 第一预测值可以为 MIP 预测中, 上采样后的最终预测值, 也可以为 MIP 预测中, 上采样之前的中间预测值, 本申请实施例不作限制。

在本申请的一些实施例, 解码器可以将当前块的第一变换参数设置为等于当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例, 针对 S1 的实现如下所示, 包括:

S201、基于第一预测值，确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集；

S202、基于第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集，确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引；其中，第二类帧内预测模式的索引集中存储了第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应的累积权重值。

5 在本申请实施例中，解码器可以将第一预测值映射到第二类帧内预测模式下，即得到第二类帧内预测模式的索引集，再从第二类帧内预测模式的索引集中，确定当前块要使用的第二类帧内预测模式的第一索引。

需要说明的是，第二类帧内预测模式的索引集中可以存储一个或者多个第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应的累积权重值。若存储有多个，则当前块的第二类帧内预测模式的第一索引
10 可以从多个第二类帧内预测模式的索引中对应的累积权重值中选择出来的一个。

在本申请的一些实施例中，解码器对于第一预测值中的部分或全部的预测值，确定部分或全部预测值对应的采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值；根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集。

示例性的，使用 MIP 预测值，通过不同的分析方法，将 MIP 预测值映射到传统帧内预测模式通过
15 计算 MIP 模式预测值的梯度信息。例如，根据梯度信息推导出传统的帧内预测模式，根据推导出的帧内预测模式选择进行 LFNST 时使用的变换集和扫描顺序。

需要说明的是，解码器针对每个采样点，都可以确定出每个采样点对应的第二类帧内预测模式的第二索引，将第一预测值中的部分或全部的预测值对应的采样点都确定完后，就可以获取到第二类帧内预测模式的索引集了。

20 在本申请的一些实施例中，每个采样点确定第二类帧内预测模式的第二索引的过程一致。针对一个采样点，解码器根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集包括：(1) 和 (2)。如下：

(1)、解码器根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，确定采样点的梯度角度值；根据采样点的梯度角度值，确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引；更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。
25

在本申请实施例中，解码器基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定采样点的梯度角度值。

第一种实现为：预设的函数关系为反正切函数；其中，反正切函数是采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值。

30 示例性的，预设的函数关系为公式 (1) 所示：

$$\theta = \arctan\left(\frac{G_y}{G_x}\right) \quad (1)$$

其中， G_x 和 G_y 为水平方向梯度值和垂直方向梯度值； θ 为梯度角度值。

在本申请的一些实施例中，解码器基于反正切函数，对所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值进行处理，确定采样点的梯度角度值。

35 第二种实现为：预设的函数关系是采样点的梯度角度值与采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值之间的第二映射表。

在本申请的一些实施例中，解码器将采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，或者采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值输入第二映射表，输出采样点的梯度角度值。

需要说明的是，第二映射表已知的情况下，就可以通过第二映射表、采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，来确定出映射的梯度角度值了。第二映射表为采样点的水平方向梯度值、垂直方向梯度值，与梯度角度值的对应关系，也可以为水平方向梯度值和垂直方向梯度的比值，与梯度角度值的对应关系，本申请实施例不作限制。
40

在本申请实施例中，解码器在确定了梯度角度值后，就可以根据采样点的梯度角度值，确定出该采样点的第二类帧内预测模式的第二索引了。

45 在本申请的一些实施例中，解码器根据采样点的梯度角度值，确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引的实现包括：从与第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值所指示的帧内角度预测的方向中，确定与梯度角度值所指示方向之间夹角最小的帧内角度预测方向所对应的第二类帧内预测模式索引值；将梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引，设置为第二类帧内预测模式索引值。

50 需要说明的是，解码器可以采用一个数组来保存第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应累积权重值。数组中的每组数据为第二类帧内预测模式对应的容许取值的累积权重值。

解码器将与梯度角度值所指示的方向最接近的帧内角度预测方向先找出来,然后确定该帧内角度预测方向对应的第二类帧内预测模式,该第二类帧内预测模式的索引值,就作为梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引。

- 5 在本申请的一些实施例中,解码器根据采样点的梯度角度值,确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引的实现包括:根据预设的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的第三映射表,确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引。其中,第三映射表表征不同取值或不同取值范围内的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系。

- 10 在本申请的一些实施例中,解码器在确定了每个采样点对应的第二类帧内预测模式的第二索引后,该解码器可以更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值,也就是说,解码器每次确定一个采样点的第二索引后,就可以对第二类帧内预测模式的索引集中,对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。这样,将采样点均处理完后,就可以得到第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集了。

- 15 在本申请的一些实施例中,设定的数值等于1。或者设定的数值等于水平方向梯度值的绝对值与垂直方向梯度值的绝对值之和(G)。本申请实施例不作限制。

示例性的,如公式(2)所示,G为:

$$G = |G_x| + |G_y| \quad (2)$$

- 20 (2)、解码器根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区;采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区,确定第二类帧内预测模式的第二索引;更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。

- 25 在本申请的一些实施例中,解码器基于采样点的水平方向梯度值($gHor[x][y]$)和垂直方向梯度值($gVer[x][y]$),确定采样点的第一梯度强度;基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,对采样点进行第二类帧内预测模式的分区处理,确定采样点的水平区域索引($signH[x][y]$)、垂直区域索引($signV[x][y]$)和梯度强度索引($HgV[x][y]$);基于采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引,确定采样点的模式分区($region[x][y]$);基于采样点的梯度强度索引,确定采样点对应的梯度方向($HgV[x][y] = 1?$)。

在本申请的一些实施例中,解码器根据采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区,确定第二类帧内预测模式的第二索引的实现包括:

- 30 解码器根据采样点对应的梯度方向,确定采样点的梯度偏移比值($grad[x][y]$);将采样点的梯度偏移比值,映射到预设模式偏移范围内,得到采样点的帧内预测模式索引偏移量($angIdx[x][y]$);根据预设模式分区与模式索引的第四映射表,确定与采样点的模式分区对应的目标第二类帧内预测模式;结合目标第二类帧内预测模式和帧内预测模式索引偏移量,确定采样点的第二类帧内预测模式的第二索引。

- 35 在本申请的一些实施例中,解码器在确定了每个采样点对应的第二类帧内预测模式的第二索引后,该解码器可以更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值,也就是说,解码器每次确定一个采样点的第二索引后,就可以对第二类帧内预测模式的索引集中,对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。这样,将采样点均处理完后,就可以得到第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集了。

- 40 在本申请实施例中,解码器更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值的实现包括:对第二类帧内预测模式的索引集中,对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。

其中,设定的数值等于1或设定的数值等于水平方向梯度值的绝对值与垂直方向梯度值的绝对值之和,本申请实施例不作限制。

- 45 示例性的,以MIP模式为例,分析MIP模式的预测值(即第一预测值),根据MIP模式的预测值推导出一种传统帧内预测模式,并将predModeIntra映射为该传统帧内预测模式,得到第一索引,即得到等于第一索引的第一变换参数。

- 50 在本申请实施例中,解码器可以分析MIP预测值的梯度,提取梯度值最大的方向,将该方向对应于一种传统的帧内预测模式,该映射过程分为两步:获取MIP模式的预测像素,利用梯度推导传统帧内预测模式。映射过程包括:获取MIP模式的预测像素(即第一预测值的采样点),利用梯度推导传统帧内预测模式。

解码器基于第一预测值,确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集的过程如下:

在本申请实施例中，解码器获取 MIP 模式的预测值可以根据 MIP 变换块（当前块）的位置和尺寸获取 MIP 模式的预测值。在对当前变换块的残差值进行变换量化时，当前变换块的预测都是已经完成的，此时可以直接通过 MIP 变换块的位置和尺寸获取预测值。一种可实现的方式是获取 MIP 完成矩阵乘法并上采样后的最终预测值，另一种可实现的方式是获取 MIP 上采样前的预测值的预测值。

- 5 在本申请实施例中，解码器利用梯度推导传统帧内预测模式的过程为：以分析 MIP 模式最终的预测像素为例，对于 MIP 模式的最终的预测像素，计算其全部预测像素或者部分预测像素的垂直梯度（垂直方向梯度值）和水平梯度（水平方向梯度值），将梯度最大的方向（梯度角度值）映射为一种传统帧内预测模式。

- 10 本申请实施例中，通过分析 MIP 上采样前的预测值，将 MIP 预测模式映射到传统帧内预测模式，根据映射的传统帧内预测模式选择进行 LFNST 时使用的变换集和扫描顺序。

示例性的，一种可实现的方式是通过 Sobel 算子计算 MIP 最终预测值的水平梯度和垂直梯度。Sobel 算子公式（3）如下所示，其中 G_x 是用于计算水平梯度， G_y 是用来计算垂直梯度。

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ 和 } G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

- 15 下面详细介绍利用 Sobel 进行梯度分析 MIP 预测值推导传统帧内预测模式过程。

先介绍以下参数设定和概念：

MIP 模式的预测值的采样点为： $p[x][y]$ ，其中 $x = 0..nTbW - 1$ ， $y = 0..nTbH - 1$ ，其中 $nTbW$ 表示当前 MIP 变换块的宽度， $nTbH$ 表示当前 MIP 变换块的高度。

- 20 解码器得到的是传统帧内预测模式 $IntraPredModeD$ （即第二类帧内预测模式），其中 $IntraPredModeD$ 在 $[0,66]$ 之间。

需要设置一些规则，如下：

设置 $mapHgV = \{\{2,1\}, \{1,2\}\}$ and $mapVgH = \{\{3,4\}, \{4,3\}\}$ ，即水平方向和垂直方向个划分为 4 个分区。

- 25 设置 $angTable = \{0, 2048, 4096, 6144, 8192, 12288, 16384, 20480, 24576, 28672, 32768, 36864, 40960, 47104, 53248, 59392, 65536\}$ ，设置了 16 个模式对应不同的角度的偏移量。其中，设置 $angTable$ 每个值对应的索引为【0-15】。

设置 $angOffset = \{18, 18, 50, 50\}$ 。

设置 $HoG[67]$ 对应 $[0,66]$ 为包含每个传统帧内预测模式的梯度强度的数组。在此过程开始时，所有 HOG 数组中所有值初始化为 0。

- 30 对于每一个预测像素 $p[x][y]$ ，with $x = 1..nTbW-2$ ， $y = 1..nTbH-2$ ，计算过程如下：

计算水平梯度 $gHor[x][y] = p[x-1][y-1] + 2 \cdot p[x-1][y] + p[x-1][y+1] - p[x+1][y-1] - 2 \cdot p[x+1][y] - p[x+1][y+1]$ ；

计算垂直梯度 $gVer[x][y] = p[x-1][y-1] + 2 \cdot p[x][y-1] + p[x+1][y-1] - p[x-1][y+1] - 2 \cdot p[x][y+1] - p[x+1][y+1]$ 。

- 35 计算梯度强度 $iAmp[x][y] = \text{abs}(gHor[x][y]) + \text{abs}(gVer[x][y])$ 。

计算水平区域索引 $signH[x][y] = gHor[x][y] < 0 ? 1 : 0$ 。

计算垂直区域索引 $signV[x][y] = gVer[x][y] < 0 ? 1 : 0$ 。

计算梯度强度索引 $HgV[x][y] = (\text{abs}(gHor[x][y]) > \text{abs}(gVer[x][y]) ? 1 : 0)$ ，

计算确定模式分区： $region[x][y] = (HgV[x][y] == 1 ?$

- 40 $mapHgV[signH[x][y]][signV[x][y]] : mapVgH[signH[x][y]][signV[x][y]]$ ，即基于采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引，确定采样点的模式分区。

计算梯度偏移比值 $grad[x][y] = (HgV[x][y] == 1 ? \text{abs}(gVer[x][y]) / \text{abs}(gHor[x][y]) :$

$\text{abs}(gHor[x][y] / gVer[x][y]))$ ，即根据采样点对应的梯度方向，确定采样点的梯度偏移比值。

- 45 计算 $grad[x][y] = \text{round}(grad[x][y] * (1 << 16))$ 和计算帧内预测模式索引偏移量 $angIdx[x][y] = \text{argmin}_i (\text{abs}(angTable[i] - grad[x][y]))$ ，即将采样点的梯度偏移比值，映射到预设模式偏移范围内，得到采样点的帧内预测模式索引偏移量。

计算第二类帧内预测模式的索引： $ipm[x][y] = angOffset[region[x][y]]$ （可能取值为 18 或 50）+ $angIdx[x][y]$ ，即根据预设模式分区与模式索引的第四映射表，确定与采样点的模式分区对应的目标第二类帧内预测模式（ $angOffset[region[x][y]]$ ）；结合目标第二类帧内预测模式和帧内预测模式索引偏移量，确定采样点的第二类帧内预测模式的第二索引（ $ipm[x][y]$ ）。

- 50 设置 $HOG[ipm[x][y]] = HOG[ipm[x][y]]$ （累积权重值）+ $iAmp[x][y]$ （设定的数值）。

这样,就得到了每个采样点对应的第二类帧内预测模式,以及第二类帧内预测模式的第二索引:
 $HOG[ipm[x][y]]$ 。

在本申请的一些实施例中,针对 S202,解码器可以基于第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引的实现包括:

- 5 解码器将当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,设置为第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中,最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引。或者,将当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,设置为第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中,最小的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引,本申请实施例不作限制。

- 10 需要说明的是,解码器通过第一预测值中的部分或全部的预测值的采样点,得到第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集后,该解码器就将第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中,最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引,确定为当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

示例性的,设置 $IntraPredModeD$ 的传统帧内预测模式为 $\arg\max_i (HoG[i])$ 。

其中, $\arg\max_i (L[i]), i=0, \dots, N$, 返回 0 到 N 之间的索引,使 L 最大化(如果有多个最大值,则返回较小的索引)。

- 15 $\arg\min_i (L[i]), i=0, \dots, N$, 返回 0 到 N 之间的索引,使 L 最小化(如果有多个最小值,则返回较小的索引)。

最后,将 $predModeIntra$ 映射为 $IntraPredModeD$ 。

需要说明的是,如果 HOG 均为零幅度,则将 $predModeIntra$ 的取值更新设置为指示 PLANAR 模式的索引序号。

- 20 在本申请的一些实施例中,解码器还可以根据候选第二类帧内预测模式,确定当前块的第二类帧内预测值;候选第二类帧内预测模式包括以下帧内预测模式的一种或多种:平面模式、直流模式、帧内角度预测模式。根据第一帧内预测值与第二类帧内预测值,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

- 25 示例性的,解码器计算 MIP 模式预测值与传统帧内预测模式预测值间的差距,选出预测值最接近 MIP 模式预测值的传统帧内预测模式,根据选出的帧内预测模式选择进行 LFNST 时使用的变换集和扫描顺序。

在本申请的一些实施例中,解码器确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测误差;将第一预测误差满足第一预设条件时对应的候选第二类帧内预测模式对应的索引值,确定为当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

解码器确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测误差包括以下两种方式:

- 30 方式一:根据第一误差准则,确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测差值;

其中,第一误差准则是以下误差准则之一:绝对误差和(SAD)、平方误差和(SSD)、平均绝对误差(MAD)和均方误差(MSE);第一预设条件是第一预测误差达到最小值。

方式二:根据第二误差准则,确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测差值;

- 35 其中,第二误差准则是以下误差准则之一:信噪比(SNR)和峰值信噪比(PSNR);第一预设条件是第一预测误差达到最大值。

在本申请的一些实施例中,针对解码器基于当前块的第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数的实现可以包括:基于第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;基于第二类帧内预测模式的第一索引,确定当前块的第一变换参数。

- 40 在本申请实施例中,解码器基于第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引的方式包括以下两种:

方式一:

解码器根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

- 45 其中,第一类帧内预测模式参数包括:第一类帧内预测模式索引;第一预设映射关系表示第一类帧内预测模式索引与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系;解码器根据述第一类帧内预测模式索引,从第一预设映射关系中,确定第二类帧内预测模式的第一索引。

方式二:

解码器基于第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

- 50 在本申请的一些实施例中,解码器确定第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数;根据第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

示例性的,通过分析 MIP 的加权矩阵,将 MIP 预测模式映射到传统帧内预测模式,根据映射的传

统帧内预测模式选择进行 LFNST 时使用的变换集和扫描顺序。

在本申请的一些实施例中, 针对 S2, 解码器基于第二类帧内预测模式的第一索引, 确定当前块的第一变换参数的实现包括:

- 5 将第二类帧内预测模式的第一索引进行宽角度映射, 确定宽角度预测模式索引; 基于宽角度预测模式索引, 确定第一变换参数。

需要说明的是, 解码器对使用第一类帧内预测模式的变换块, 通过分析第一类帧内预测模式的第一预测值, 将第一类帧内预测模式映射到传统帧内预测模式 (第让二类帧内预测模式), 将映射后的传统预测模式进行宽角度映射, 再根据宽角度映射后的传统预测模式 (即确定的第一变换参数) 进行变换集 (变换矩阵) 和扫描顺序的选取。

- 10 示例性的, 对使用 MIP 预测模式的变换块, 通过分析 MIP 模式的预测值, 将 MIP 模式映射到传统帧内预测模式, 将映射后的传统预测模式进行宽角度映射, 再根据宽角度映射后的传统预测模式进行变换集 (变换矩阵) 和扫描顺序的选取。

本申请实施例中, 以 MIP 模式, 使用 LFNST 技术为例进行说明, 需要说明的是, 本申请也适用于使用扩展 LFNST 技术的场景中。

- 15 需要说明的是, 并不是任意的当前块都可以执行 LFNST。只有当前块同时满足如下条件时, 才可以对当前块进行 LFNST。其中, 这些条件包括: (a) 当前块的宽度和高度均大于或等于 4; (b) 当前块的宽度和高度均小于或等于变换块的最大尺寸; (c) 当前块或当前所在编码块的预测模式为帧内预测模式; (d) 当前块的一次变换在水平方向和垂直方向上均为二维正向一次变换 (DCT2); (e) 当前块或当前块所在编码块的帧内预测模式为非 MIP 模式或者变换块的预测模式为 MIP 模式且变换块的宽度和高度均大于或等于 16。也就是说, 针对本申请实施例中的当前块, 需要同时满足上述的五个条件。

- 20 进一步地, 在确定当前块可以执行 LFNST 时, 这时候还需要确定当前块使用的 LFNST 变换核 (可以用 kernel 表示)。其中, LFNST 中共有 4 个变换核候选集, 这四个变换核候选集可以包括有 set0、set1、set2 和 set3。其中, 根据当前块或当前块所在编码块的编码参数, 可以隐含推导出所选择的变换核候选集; 比如在目前 H.266/VVC 中, 根据当前块的帧内预测模式, 可以确定出使用四个变换核候选集中的哪一个变换核候选集。

在本申请实施例中, 在获取到当前块的帧内预测模式之后, 可以确定出帧内预测模式的初始取值 (可以用 predModeIntra 表示) 的取值, 计算公式如下,

$$\text{predModeIntra} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{IntraPredModeY}[\text{xTbY}][\text{yTbY}] : \text{IntraPredModeC}[\text{xTbY}][\text{yTbY}] \quad (4)$$

- 30 其中, 图像分量指示符 (可以用 cIdx 表示) 用于指示当前块的亮度分量或色度分量; 这里, 如果当前块预测的为亮度分量, 那么 cIdx 等于 0; 如果当前块预测的为色度分量, 那么 cIdx 等于 1。另外, (xTbY, yTbY) 是当前块左上角采样点的坐标, IntraPredModeY[xTbY][yTbY] 为亮度分量的帧内预测模式, IntraPredModeC[xTbY][yTbY] 为色度分量的帧内预测模式。

- 需要说明的是, LFNST 索引序号的取值可以用于指示当前块是否使用 LFNST、且 LFNST 变换核在 LFNST 变换核候选集中的索引序号。具体地, 在解析出 LFNST 索引序号之后, 35 当 LFNST 索引序号的取值等于 0 时, 表明了当前块不使用 LFNST; 而当 LFNST 索引序号的取值大于 0 时, 表明了当前块使用 LFNST, 且变换核的索引序号等于 LFNST 索引序号的取值、或者该 LFNST 索引序号的取值减 1。

- 还需要说明的是, 在解码器侧, LFNST 的输入数据, 可以包括有: 当前变换块的亮度位置 (xTbY, yTbY), 当前块的宽度 nTbW, 当前块的高度 nTbH, 当前块是亮度分量还是色度分量 cIdx, 当前变换块反量化 (Scaling) 后的系数 d[x][y], x=0, 1, ..., nTbW-1, y=0, 1, ..., nTbH-1; LFNST 的输出数据, 40 可以包括有: 二次变换系数经过 LFNST 生成的一次变换系数 d' [x][y], x=0, 1, ..., nLfnstSize-1, y=0, 1, ..., nLfnstSize-1。

在 H.266/VVC 中, 帧内预测模式又可以划分为传统帧内预测模式和非传统帧内预测模式。对于非传统帧内预测模式来说, predModeIntra 取值指示的信息如下:

- 45 若当前块的预测模式为 CCLM 模式, 则 predModeIntra 的取值可以为 INTRA_LT_CCLM、INTRA_L_CCLM 或 INTRA_T_CCLM (在 VVC 中分别为 81, 82, 83);

若当前块的预测模式为 MIP 模式, 则 predModeIntra 的取值可以为所使用的 MIP 模式索引序号;

若当前块的预测模式为传统帧内预测模式, 则 predModeIntra 的取值可以在 [0, 66]。

- 50 另外, 如果当前块的预测模式为 CCLM 模式和 MIP 模式, 那么还可以使用如下方式设 predModeIntra 的取值:

(1) 当前块的预测模式为 CCLM 模式时，
若当前块（比如色度块）对应亮度位置的中心亮度块的模式为 MIP 模式，即 $\text{intra_mip_flag}[\text{xTbY} + \text{nTbW}/2][\text{yTbY} + \text{nTbH}/2]$ 为 1，则将 predModeIntra 的取值设置为指示 PLANAR 模式的索引序号（即 0）；
否则，若当前块（比如色度块）对应亮度位置的中心亮度块的模式为 IBC（Intra Block Copy）模式
5 或者 Palette 模式，则将 predModeIntra 的取值设置为指示直流（DC）模式的索引序号（即 1）；
否则，将 predModeIntra 的取值设置为当前块（比如色度块）对应亮度位置的中心亮度块的模式索引序号的取值 $\text{IntraPredModeY}[\text{xTbY} + \text{nTbW}/2][\text{yTbY} + \text{nTbH}/2]$ ；
(2) 当前块的预测模式为 MIP 模式时，
若 $\text{intra_mip_flag}[\text{xTbY}][\text{yTbY}]$ 为 1 且 cIdx 为 0，则指示当前变换块的预测模式为 MIP 模式，此
10 时分析 MIP 模式的预测值，根据 MIP 模式的预测值推导出一种传统帧内预测模式，并将 predModeIntra 映射为该传统帧内预测模式。
对于传统帧内预测模式来说，可以根据当前块的尺寸进行宽角度的映射，将传统帧内预测模式[0, 66]扩展到[-14,80]；映射过程如下：
首先计算宽高比例因子（可以用 whRatio 表示），如下所示，
15
$$\text{whRatio} = \text{Abs}(\text{Log2}(\text{nTbW}/\text{nTbH})) \quad (5)$$

对于非正方形的当前块（即 nTbW 不等于 nTbH ），这时候可以对 predModeIntra 进行如下修正，如果 nTbW 大于 nTbH 、且 predModeIntra 大于或等于 2、且 predModeIntra 小于 $((\text{whRatio} > 1 ? (8 + 2 \times \text{whRatio}) : 8))$ ，那么 $\text{predModeIntra} = (\text{predModeIntra} + 65)$ ；否则，如果 nTbW 小于 nTbH 、且 predModeIntra 小于或等于 66、且 predModeIntra 大于 $((\text{whRatio} > 1 ? (60 - 2 \times \text{whRatio}) : 60))$ ，那么 $\text{predModeIntra} = (\text{predModeIntra} - 67)$ 。
可以理解的是，针对采用第一类帧内预测模式（例如 MIP）的当前块来说，由于在进行 LFNST 变换时引入了当前块的第一预测值或者第一类帧内预测模式参数，使得在变换技术中，变换核或者变换矩阵（对应第二变换参数）的选择更加灵活，从而不仅提高了非传统帧内预测模式（第一类帧内预测模式）的适用性，还提高了解码效率，同时还能够提升视频图像质量。
25 S104、基于第一变换参数，确定对当前块进行变换的第二变换参数。
在本申请实施例中，解码器可以根据预设的第一变换参数与第二变换参数之间的第一映射表，确定与第一变换参数对应的第二变换参数。
其中，第二变换参数包括以下至少之一：变换核索引参数（指变换系数矩阵索引）和变换参数的扫描顺序参数；其中，变换核索引参数指示对当前块的变换参数进行解码过程中使用的变换核；扫描顺序参数指示变换参数的扫描顺序，扫描顺序包括水平顺序和垂直顺序。
30 需要说明的是，变换核索引参数指变换系数矩阵索引，可以直接从码流中得到，也可以是解码端确定好变换集（即变换核候选集），再从码流中获取变换核在变换核候选集中的索引序号。
本申请实施例中，以 MIP 模式，使用 LFNST 技术为例进行说明，需要说明的是，本申请也适用于使用扩展 LFNST 技术的场景中。
35 在目前 H.266/VVC 中，根据 predModeIntra 的取值以及表 1（第一映射表），可以确定出 LFNST 索引序号（可以用 SetIdx 表示）的取值，具体取值如表 1 所示。这里，LFNST 索引序号的取值设置为指示当前块使用 LFNST、且 LFNST 变换核在 LFNST 变换核候选集中的索引序号。通常来说，LFNST 变换集中包括有四个变换核候选集（ set0 ， set1 ， set2 ， set3 ），分别对应于 SetIdx 的取值为 0、1、2、3。

表 1

predModeIntra	SetIdx
$\text{predModeIntra} < 0$	1
$0 \leq \text{predModeIntra} \leq 1$	0
$2 \leq \text{predModeIntra} \leq 12$	1
$13 \leq \text{predModeIntra} \leq 23$	2
$24 \leq \text{predModeIntra} \leq 44$	3
$45 \leq \text{predModeIntra} \leq 55$	2
$56 \leq \text{predModeIntra} \leq 80$	1

40

本申请实施例中，可以根据 MIP 参数或第一预测值，首先确定出 LFNST 变换核候选集，然后从码流中获取 LFNST 索引序号，基于 LFNST 索引序号，从 LFNST 变换核候选集中来确定当前块使用的 LFNST 变换核。这里，LFNST 的变换矩阵是通过训练得到的多个固定系数矩阵，LFNST 变换核候选集包括有 2 组变换矩阵（也可以称之为 LFNST 变换核），当确定出 LFNST 变换核候选集之后，需要从

LFNST 变换核候选集中选取一组 LFNST 变换核, 即确定当前块 LFNST 时所使用的变换矩阵。

需要说明的是, 在扩展的 LFNST 中, LFNST 变换核候选集的数量会更多, 以及每个 LFNST 变换核候选集包括有的变换矩阵的组数有 3 组, 此处不再展开论述。

其中, 当选择 LFNST 变换核候选集中的第一组 LFNST 变换核 (即第一组变换矩阵) 时, 将 lfnst_idx 设置为 1; 当选择 LFNST 变换核候选集中的第二组 LFNST 变换核 (即第二组变换矩阵) 时, 将 lfnst_idx 设置为 2。

需要说明的是, 在确定出 MIP 模式索引之后, 可以将 MIP 模式索引序号转换为 LFNST 帧内预测模式索引序号, 即第二类帧内预测模式的第一索引 (可以用 predModeIntra 表示) 的取值; 然后再根据 predModeIntra 的取值, 从多个 LFNST 变换核候选集中选择一个 LFNST 变换核候选集, 以确定出变换核候选集; 并且在所选择的 LFNST 变换核候选集中, 选择出 LFNST 索引序号指示的变换核, 设置为当前块使用的 LFNST 变换核。

这里, 针对 LFNST 索引序号的取值, 当 LFNST 索引序号的取值等于 0 时, 将不使用 LFNST; 而当 LFNST 索引序号的取值大于 0 时, 将使用 LFNST, 且变换核的索引序号等于 LFNST 索引序号的取值、或者该 LFNST 索引序号的取值减 1。

15 S105、基于第二变换参数, 对当前块的变换系数进行变换处理, 确定当前块的残差值。

S106、基于残差值和第一预测值, 确定当前块的重建值。

在本申请实施例中, 变换系数包括: 量化系数。

在本申请实施例中, 解码器对量化系数进行反量化, 得到第一变换系数; 对第一变换系数进行转换, 得到第一变换系数向量; 采用变换核索引参数指示的变换矩阵, 对第一变换系数向量进行变换, 得到第二变换系数向量; 采用变换参数的扫描顺序参数, 对第二变换系数向量进行转换, 得到第二变换系数; 对第二变换系数进行反变换, 得到当前块的残差值。解码器在获取了残差值和第一预测值后, 就可以基于残差值和第一预测值, 确定当前块的重建值了。

示例性的, 在确定出 LFNST 变换核之后, 就可以得到当前块所选择的变换矩阵, 这时候就可以对预测差值进行变换处理。

25 其中, 每组变换矩阵还可以包含两种尺寸的基础变换矩阵 T, 比如 16x16 和 16x48。而针对对于 4 种尺寸的 TU 所选择的变换矩阵而言, 具体地, 对于 4x4 尺寸的 TU, 会使用 8x16 的变换矩阵, 该 8x16 的变换矩阵来自于 16x16 基础变换矩阵的前 8x16; 对于 4xN 或 Nx4 (N>4) 尺寸的 TU, 会使用 16x16 的基础变换矩阵; 对于 8x8 尺寸的 TU, 会使用 8x48 的变换矩阵, 该 8x48 的变换矩阵来自于 16x48 基础变换矩阵的前 8x48; 对于大于 8x8 尺寸的 TU, 会使用 16x48 的基础变换矩阵。需要注意的是, 在目前 H.266/VVC 中, 仅存储了解码器侧 LFNST 的变换矩阵 (可以用 T^T 表示), 而编码器侧所使用的变换矩阵为 LFNST 的变换矩阵的转置矩阵 (可以用 T 表示)。

30 还需要说明的是, LFNST 是基于直接矩阵乘法方式来应用不可分离变换。为了尽可能减小计算复杂度和存储空间, 在 LFNST 变换中使用了简化的不可分变换技术。其中, 简化的不可分变换技术的主要思想是将 N 维向量映射到不同空间中的 R 维向量, 这里, N/R (R<N) 为缩放因子; 这时候简化的不可分变换技术所对应的变换矩阵为 R×N 矩阵, 如下所示,

$$T_{R \times N} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & \cdots & t_{1N} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & \cdots & t_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{R1} & t_{R2} & t_{R3} & \cdots & t_{RN} \end{bmatrix} \quad (6)$$

40 这里, 正向 LFNST 变换和反向 LFNST 变换所使用的变换矩阵互为转置关系, 参见图 5, 其示出了本申请实施例提供的一种 LFNST 技术矩阵乘法的计算过程的结构示意图。如图 5 所示, (a) 示出了正向 LFNST 变换的计算过程, 由一次变换系数经过变换矩阵 T 之后, 可以得到二次变换系数; (b) 示出了反向 LFNST 变换的计算过程, 由反二次变换系数经过转置变换矩阵 T^T 之后, 可以得到反一次变换系数。

进一步地, 在 LFNST 技术中, 可以根据当前块的大小决定是采用 4×4 不可分变换还是 8×8 不可分变换; 这里, 可以将“4×4 不可分变换”统称为“4×4 LFNST”, “8×8 不可分变换”统称为“8×8 LFNST”。其中, 假定当前块的宽度为 nTbW, 高度为 nTbH, 那么可以得出: 如果 min(nTbW, nTbH) ≤ 4, 那么可以对当前块使用 4×4 LFNST; 否则, 可以对当前块使用 8×8 LFNST。需要注意的是, min(A, B) 的返回值是 A 和 B 中的较小值。

50 在一种实施方式中, 针对 4×4 LFNST, 在编码器侧, 将会输入 16 个系数, 经过正向 LFNST 后, 会输出 16 个或 8 个系数; 而在解码器侧, 将会输入 16 个或 8 个系数, 会输出 16 个系数; 也就是说, 编码器和解码器关于输入和输出的数量正好相反。

假定变换块 (Transform unit, TU) 的大小可以表示为 $nTbW \times nTbH$, 其中, 变换块是基于预测差值所得到的预测残差块。即 TU 可以等于 4×4 , 也可以等于 $4 \times N$ 或 $N \times 4$ ($N > 4$)。下面分别对其进行详细描述。

当 TU 等于 4×4 时, 4×4 的变换块对应的正向 LFNST 过程如图 6A 所示。其中, 在图 6A 中, 白色块为预测差值, 灰色块为一次变换系数, 黑色块为二次变换系数; 这里, 在“0”示例的位置上, 编码器将变换系数设置为 0。对于 4×4 的变换块, 正向 LFNST 时, 使用的变换矩阵大小为 8×16 , 当前变换块内的 4×4 个一次变换系数全部作为输入, 输出为 4×2 个二次变换系数。

当 TU 等于 $4 \times N$ 或 $N \times 4$ ($N > 4$) 时, $4 \times N$ 或 $N \times 4$ 的变换块对应的正向 LFNST 过程如图 6B 所示。其中, 在图 6B 中, 白色块为预测差值, 灰色块为一次变换系数, 黑色块为二次变换系数; 这里, 对于 $4 \times N$ 或 $N \times 4$ 的变换块, 正向 LFNST 时, 使用的变换矩阵大小为 16×16 , 当前变换块内的第一个 4×4 子块 (具体地, 对于 $4 \times N$ 变换块为最上侧子块, 对于 $N \times 4$ 变换块为最左侧子块) 内的一次变换系数作为输入, 输出为 4×4 个二次变换系数。这里, 在“0”示例的位置上, 编码器将变换系数仍然设置为 0。

在另一种实施方式中, 对于 8×8 LFNST, 在编码器侧, 将会输入 48 个系数, 经过正向 LFNST 后, 会输出 16 个或 8 个系数; 而在解码器侧, 将会输入 16 个或 8 个系数, 会输出 48 个系数; 也就是说, 编码器和解码器关于输入和输出的数量正好相反。

当 TU 等于 8×8 时, 8×8 的变换块对应的正向 LFNST 过程如图 6C 所示。其中, 在图 6C 中, 白色块为预测差值, 灰色块为一次变换系数, 黑色块为二次变换系数; 对于 8×8 的变换块, 正向 LFNST 时, 使用的变换矩阵大小为 8×48 , 当前变换块内的前三个 4×4 子块 (即位于左上角的三个子块) 的一次变换系数作为输入, 输出为 4×2 个二次变换系数。这里, 在“0”示例的位置上, 编码器将变换系数仍然设置为 0。

当 TU 大于 8×8 时, 大于 8×8 的变换块对应的正向 LFNST 过程如图 6D 所示。其中, 在图 6D 中, 白色块为预测差值, 灰色块为一次变换系数, 黑色块为二次变换系数; 对于大于 8×8 的变换块, 正向 LFNST 时, 使用的变换矩阵大小为 48×16 , 当前变换块内的前三个 4×4 子块 (即位于左上角的三个子块) 的一次变换系数作为输入, 输出为 4×4 个二次变换系数。这里, 在“0”示例的位置上, 编码器将变换系数仍然设置为 0。

这样, 预测差值所对应的 TU 无论是 4×4 大小, 还是 $4 \times N$ 或 $N \times 4$ ($N > 4$) 大小、或者 8×8 大小, 甚至可以大于 8×8 大小, 这时候可以按照图 6A 或者图 6B 或者图 6C 或者图 6D 来实现对预测差值的变换处理。

需要说明的是, 在选择出 LFNST 变换核候选集之后, 通过解析码流, 获得 LFNST 索引序号 (lfnst_idx) 的取值; 根据 lfnst_idx 的取值, 可以从 LFNST 变换核候选集中选择出 lfnst_idx 所指示的变换矩阵 (变换核)。例如, 当 lfnst_idx 为 1 时, 解码过程中可以使用第一组变换矩阵作为 LFNST 变换核; 当 lfnst_idx 为 2 时, 解码过程中可以使用第二组变换矩阵作为 LFNST 变换核。

进一步地, 针对每一组变换矩阵 (变换核), 包含有两种尺寸的基础变换矩阵, 在解码器侧所使用的基础变换矩阵大小为 16×16 和 48×16 。根据 nLfnstOutSzie 进行选择, 若 nLfnstOutSzie 为 16, 则选择 16×16 的基础变换矩阵; 或者, 若 nLfnstOutSzie 为 48, 则选择 48×16 的基础变换矩阵。或者, 若 nonZeroSize 为 8, 则变换矩阵中仅前 8 行用于矩阵乘法计算。

进一步地, 将二次变换系数向量 $u[i]$ 作为输入, 使用变换矩阵与之相乘得到一次变换系数向量 $v[j]$, 这里, $i=0, 1, \dots, \text{nonZeroSize}-1$, $j=0, 1, \dots, \text{nLfnstOutSzie}-1$ 。假定前面步骤获取到的变换矩阵为 lowFreqTransMatrix, 那么 $v[j]$ 的具体计算过程如下所示,

$$v[j] = \text{Clip3}(\text{CoeffMin}, \text{CoeffMax}, (\sum_{i=0}^{\text{nonZeroSize}-1} \text{lowFreqTransMatrix}[j][i] \times u[i] + 64) \gg 7) \quad (7)$$

这里, Clip3 为截位工作, 可以将系数的值限制在下面的两个数之间, 如下所示,

$$\text{CoeffMin} = -(1 \ll 15) \quad (8)$$

$$\text{CoeffMax} = (1 \ll 15) - 1 \quad (9)$$

如此, 经过上述矩阵计算之后, 可以实现对变换系数的变换处理。这里, 对于 4×4 LFNST, 在解码器侧, 将会输入 16 个或 8 个系数, 会输出 16 个系数; 而对于 8×8 LFNST, 在解码器侧, 将会输入 16 个或 8 个系数, 会输出 48 个系数, 以实现变换系数的 LFNST 变换处理。

需要说明的是, 如图 7 所示, LFNST 具体过程可以分为四个步骤: 配置核心参数 81、帧内预测模式映射 82、选择变换矩阵 83、计算矩阵乘法 84 和构造一次变换系数矩阵 85 等五个步骤。其中, 对于帧内预测模式映射 82 来说, 该步骤用于确定 predModelIntra 的取值, 主要可以包括: 非传统帧内预测模

式映射 821 和宽角度映射 822; 对于选择变换矩阵 83 来说, 该步骤用于选择出变换集以及变换矩阵, 主要可以包括: 选择变换集 831、选择变换矩阵组别 832 和选择变换矩阵尺寸 833。

对于配置核心参数 81 来说, 首先需要配置进行 LFNST 计算的输入二次变换系数向量的长度 (可以用 nonZeroSize 表示) 和输出一次变换系数向量的长度 (可以用 nLfnstOutSzie 表示)。其中, 针对 5 nonZeroSize 和 nLfnstOutSzie 的取值如表 2 所示。

表 2

变换块尺寸	nonZeroSize	nLfnstOutSzie
4 × 4	8	16
4 × N 或 N × 4 (N>4)	16	16
8 × 8	8	48
>8 × 8	16	48

通过以下公式计算得到 nonZeroSize 和 nLfnstOutSzie 等参数配置的, 公式如下,

$$\text{nLfnstOutSzie} = (\text{nTbW} > 8 \& \& \text{nTbH} > 8) ? 48 : 16 \quad (10)$$

$$\text{nonZeroSize} = (\text{nTbW} = 4 \& \& \text{nTbH} = 4) \parallel (\text{nTbW} = 8 \& \& \text{nTbH} = 8) ? 8 : 16 \quad (11)$$

10 除此之外, 还需要配置参数 nLfnstSize, 表示当前块内仅前 nLfnstSize × nLfnstSize 范围内会存在有一次变换系数, nLfnstSize 的取值如下所示,

$$\text{Log2LfnstSize} = (\text{nTbW} > 8 \& \& \text{nTbH} > 8) ? 3 : 2 \quad (12)$$

$$\text{nLfnstSize} = 1 \ll \text{Log2LfnstSize} \quad (13)$$

15 这时候通过解析码流, 还可以获取到当前块或者当前块所在编码块的亮度或色度分量的帧内预测模式, 这时候可以确定出 predModelIntra 的取值, 计算公式如前述所示。

进一步地, 获取二次变化系数的向量 u[i], i=0, 1, ..., nonZeroSize-1。在确定当前变换块使用了 LFNST 时, 此时的反量化后的系数 d[x][y] 即为二次变换系数。按照对角扫描顺序获取其前 nonZeroSize 个值, 即为二次变化系数的向量 u[i], i=0, 1, ..., nonZeroSize-1; 在下式中, xC 和 yC 表示为按照对角顺序, 编号为 x 的系数所在当前块内相对于左上角点的横坐标和纵坐标, xC 和 yC 如下所示,

$$\text{xC} = \text{DiagScanOrder}[2][2][x][0] \quad (14)$$

$$\text{yC} = \text{DiagScanOrder}[2][2][x][1] \quad (15)$$

$$\text{u}[i] = \text{d}[\text{xC}][\text{yC}] \quad (16)$$

25 在本申请实施例, 可以提高 LFNST 技术对使用 MIP 模式的当前块的适用性, 使得变换集 (或者变换核) 的选取更加灵活。通过分析 MIP 预测值的特性, 建立 MIP 和传统帧内预测模式的映射, 使用 MIP 的变换块进行 LFNST 的过程中根据映射后的传统预测模式选取变换集 (变换矩阵) 和扫描顺序。该方法在 ECM4.0 上, 以 48 帧间隔在 All Intra 条件下进行测试, 可以在 Y, Cb, Cr 上分别获得 -0.08%, 0.05%, -0.10% 的 BD-rate 变化 (即同等 psnr 下平均码率变化), 从而提高了解码效率。

基于上述图 2A 的应用场景示例, 参见图 8, 其示出了本申请实施例提供的一种视频编码方法的流程图示意图。如图 8 所示, 该方法可以包括:

30 S301、确定第一类帧内预测模式参数。

需要说明的是, 视频图像可以划分为多个图像块, 每个当前待编码的图像块可以称为编码块 (Coding Block, CB)。这里, 每个编码块可以包括第一图像分量、第二图像分量和第三图像分量; 而当前块为视频图像中当前待进行第一图像分量、第二图像分量或者第三图像分量预测的编码块。

35 其中, 假定当前块进行第一图像分量预测, 而且第一图像分量为亮度分量, 即待预测图像分量为亮度分量, 那么当前块也可以称为亮度块; 或者, 假定当前块进行第二图像分量预测, 而且第二图像分量为色度分量, 即待预测图像分量为色度分量, 那么当前块也可以称为色度块。

还需要说明的是, 预测模式参数指示了当前块的编码模式及该模式相关的参数。通常可以采用率失真优化 (Rate Distortion Optimization, RDO) 的方式确定当前块的预测模式参数。

具体地, 在一些实施例中, 确定当前块的预测模式参数, 可以包括:

40 确定当前块的待预测图像分量;

基于所述当前块的参数, 利用多种预测模式分别对所述待预测图像分量进行预测编码, 计算多种预测模式下每一种预测模式对应的率失真代价结果;

从计算得到的多个率失真代价结果中选取最小率失真代价结果, 并将所述最小率失真代价结果对应的预测模式确定为所述当前块的预测模式参数。

也就是说,在编码器侧,针对当前块可以采用多种预测模式分别对待预测图像分量进行编码。这里,多种预测模式通常包括有传统帧内预测模式和非传统帧内预测模式,而传统帧内预测模式又可以包括有直流(Direct Current, DC)模式、平面(PLANAR)模式和角度模式等,非传统帧内预测模式又可以包括有MIP模式、跨分量线性模型预测(Cross-component Linear Model Prediction, CCLM)模式、帧内块复制(Intra Block Copy, IBC)模式和PLT(Palette)模式等。

这样,在利用多种预测模式分别对当前块进行编码之后,可以得到每一种预测模式对应的率失真代价结果;然后从所得到的多个率失真代价结果中选取最小率失真代价结果,并将该最小率失真代价结果对应的预测模式确定为当前块的预测模式参数;如此,最终可以使用所确定的预测模式对当前块进行编码,而且在这种预测模式下,可以使得预测残差小,能够提高编码效率。

S302、根据第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一预测值,并计算当前块的原始值与第一预测值之间的残差值。

S303、根据当前块的第一预测值或第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数。

S304、基于第一变换参数,确定对当前块进行变换的第二变换参数。

S305、基于第二变换参数,对残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数。

在本申请实施例中,解码器可以基于当前块的第一预测值,确定当前块的第一变换参数。解码器也可以基于当前块的第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数,本申请实施例不作限制。

在本申请的一些实施例中,针对解码器基于当前块的第一预测值,确定当前块的第一变换参数的实现可以包括:

S1、基于当前块的第一预测值,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;

S2、基于当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,确定当前块的第一变换参数。

在本申请实施例中,解码器可以通过当前块的第一预测值来确定第二类帧内预测模式的第一索引,其中,第二类帧内预测模式包括以下至少之一:平面模式、直流模式和帧内角度预测模式。然后,解码器就可以基于当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,确定当前块的第一变换参数。

本申请实施例中的第一变换参数为确定第二变换参数,即变换核索引参数(指变换系数矩阵索引)和变换参数的扫描顺序参数的依据。

也就是说,解码器可以通过将非传统帧内预测模式,映射到传统帧内预测模式中,通过传统帧内预测模式的第一索引来确定当前块的第一变换参数,进而使得当前块在非传统帧内预测模式下,可以采用与传统帧内预测模式对应的灵活方式,选择要进行参数变换的第二变换参数,提高了非传统帧内预测模式(第一类帧内预测模式)的适用性,还提高了编码效率,同时还能够提升视频图像质量。

需要说明的是,在本申请实施例中,第一预测值可以为采用第一类帧内预测模式进行帧内预测的最终预测值,也可以为在采用第一类帧内预测模式进行帧内预测过程中的中间预测值。

示例性的,针对MIP模式,第一预测值可以为MIP预测中,上采样后的最终预测值,也可以为MIP预测中,上采样之前的中间预测值,本申请实施例不作限制。

在本申请的一些实施例中,解码器可以将当前块的第一变换参数设置为等于当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,针对S1的实现如下所示,包括:S201、基于第一预测值,确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集;

S202、基于第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;其中,第二类帧内预测模式的索引集中存储了第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,对于第一预测值中的部分或全部的预测值,确定部分或全部预测值对应的采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值;根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集。

编码器根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集,包括:(1)和(2)。

(1)、根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定采样点的梯度角度值;根据采样点的梯度角度值,确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引;更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定采样点的梯度角度值,包括:基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值、以及预设的函数关系,确定采样点的梯度角度值。预设的函数关系为反正切函数;其中,反正切函数是采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值;

在本申请的一些实施例中,基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值、以及预设的函数关系,确定采样点的梯度角度值,包括:基于反正切函数,对所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值进行处理,确定采样点的梯度角度值。

其中,预设的函数关系是采样点的梯度角度值与采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值之间的第二映射表;

在本申请的一些实施例中,基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值、以及预设的函数关系,确定采样点的梯度角度值,包括:将采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,或者采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值输入第二映射表,输出采样点的梯度角度值。

在本申请的一些实施例中,根据采样点的梯度角度值,确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引,包括:从与第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值所指示的帧内角度预测的方向中,确定与梯度角度值所指示方向之间夹角最小的帧内角度预测方向所对应的第二类帧内预测模式索引值;将梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引,设置为第二类帧内预测模式索引值。

或者,根据预设的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的第三映射表,确定对应于梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引。

第三映射表表征不同取值或不同取值范围内的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系。

(2)、编码器根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区;采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区,确定第二类帧内预测模式的第二索引;更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,根据采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区,包括:基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,确定采样点的第一梯度强度;基于采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,对采样点进行第二类帧内预测模式的分区处理,确定采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引;基于采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引,确定采样点的模式分区;基于采样点的梯度强度索引,确定采样点对应的梯度方向。

在本申请的一些实施例中,采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区,确定第二类帧内预测模式的第二索引,包括:根据采样点对应的梯度方向,确定采样点的梯度偏移比值;将采样点的梯度偏移比值,映射到预设模式偏移范围内,得到采样点的帧内预测模式索引偏移量;根据预设模式分区与模式索引的第四映射表,确定与采样点的模式分区对应的目标第二类帧内预测模式;结合目标第二类帧内预测模式和帧内预测模式索引偏移量,确定采样点的第二类帧内预测模式的第二索引。

在本申请的一些实施例中,更新第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值,包括:对第二类帧内预测模式的索引集中,对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。

其中,设定的数值等于1,或者,设定的数值等于水平方向梯度值的绝对值与垂直方向梯度值的绝对值之和。

在本申请的一些实施例中,基于第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:将当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,设置为第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中,最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引。

在本申请的一些实施例中,基于当前块的第一预测值,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:根据候选第二类帧内预测模式,确定当前块的第二类帧内预测值;根据第一帧内预测值与第二类帧内预测值,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

其中,候选第二类帧内预测模式包括以下帧内预测模式的一种或多种:平面模式、直流模式、帧内角度预测模式。

在本申请的一些实施例中,确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测误差;将第一预测误差满足第一预设条件时对应的候选第二类帧内预测模式对应的索引值,确定为当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

确定第一预测差值的方式包括以下两种:

方式一:根据第一误差准则,确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测差值;

其中,第一误差准则是以下误差准则之一:绝对误差和(SAD)、平方误差和(SSD)、平均绝对误差(MAD)和均方误差(MSE);第一预设条件是第一预测误差达到最小值。

方式二:根据第二误差准则,确定第一帧内预测值与第二类帧内预测值的第一预测差值;

其中,第二误差准则是以下误差准则之一:信噪比(SNR)和峰值信噪比(PSNR);第一预设条件是第一预测误差达到最大值。

在本申请的一些实施例中,针对解码器基于当前块的第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数的实现可以包括:基于第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;基于第二类帧内预测模式的第一索引,确定当前块的第一变换参数。

在本申请的一些实施例中,基于第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引包括两种方式:

方式一:

编码器根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

第一类帧内预测模式参数包括:第一类帧内预测模式索引;第一预设映射关系表示第一类帧内预测模式索引与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系;

在本申请的一些实施例中,编码器根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:根据述第一类帧内预测模式索引,从第一预设映射关系中,确定第二类帧内预测模式的第一索引。

方式二:

编码器基于第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,编码器基于第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:确定第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数;根据第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数,确定当前块的第二类帧内预测模式的第一索引。

针对S2,编码器基于第二类帧内预测模式的第一索引,确定当前块的第一变换参数,包括:将第二类帧内预测模式的第一索引进行宽角度映射,确定宽角度预测模式索引;基于宽角度预测模式索引,确定第一变换参数。

在本申请的一些实施例中,编码器基于第一变换参数,确定对当前块进行变换的第二变换参数,包括:根据预设的第一变换参数与第二变换参数之间的第一映射表,确定与第一变换参数对应的第二变换参数。

其中,第二变换参数包括以下至少之一:变换核索引参数(指变换系数矩阵索引)和变换参数的扫描顺序参数;其中,变换核索引参数指示对当前块的变换参数进行解码过程中使用的变换核;扫描顺序参数指示变换参数的扫描顺序,扫描顺序包括水平顺序和垂直顺序。

在本申请的一些实施例中,所述基于所述第二变换参数,对所述残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数,包括:对所述残差值进行变换,得到第二变换系数;采用所述变换参数的扫描顺序参数,对所述第二变换系数进行转换,得到第二变换系数向量;采用所述变换核索引参数指示的变换矩阵,对所述第二变换系数向量进行变换,得到第一变换系数向量;对第一变换系数向量进行转换,得到第一变换系数;对所述第一变换系数进行量化,得到当前块的量化系数,所述量化系数为所述当前块的变换系数。

需要说明的是,编码器确定第二类帧内预测模式的第一索引的描述和说明,与解码器的一致,此处不再赘述。不同的是,预测模式参数指示了当前块的编码模式及该模式相关的参数。通常编码器可以采用率失真优化(Rate Distortion Optimization, RDO)的方式确定当前块的预测模式参数。

编码器在确定当前块使用的LFNST变换核,设置LFNST索引序号并写入视频码流。

需要说明的是,由于LFNST变换核候选集中包括有预设的用于MIP的两个或多个变换核,这时候可以使用率失真优化的方式选择当前块使用的变换核。具体地,可以针对每一种变换核分别使用率失真优化的方式计算率失真代价(Rate Distortion Cost, RDCost),然后选取率失真代价最小的变换核作为当前块使用的变换核。也就是说,在编码器侧,可以通过RDCost选择出一组LFNST变换核,并将LFNST变换核对应的索引序号(可以用lfnst_idx表示)写入视频码流,传输到解码器侧。

可以理解的是,针对采用第一类帧内预测模式(例如MIP)的当前块来说,由于在进行LFNST变换时引入了当前块的第一预测值或者第一类帧内预测模式参数,使得在变换技术中,变换核或者变换矩阵(对应第二变换参数)的选择更加灵活,从而不仅提高了非传统帧内预测模式(第一类帧内预测模式)的适用性,还提高了编码效率,同时还能够提升视频图像质量。

基于前述实施例相同的发明构思,参见图9,其示出了本申请实施例提供的一种解码器1的组成结构示意图。如图9所示,该解码器1可以包括:

解码部分10,被配置为解码码流,确定当前块的第一类帧内预测模式参数;

- 第一预测部分 11, 被配置为根据所述第一类帧内预测模式参数, 确定所述当前块的第一预测值;
- 第一确定部分 12, 被配置为基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数, 确定所述当前块的第一变换参数; 及基于所述第一变换参数, 确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;
- 第一变换部分 13, 被配置为基于所述第二变换参数, 对所述当前块的变换系数进行变换处理, 确定所述当前块的残差值;
- 重建部分 14, 被配置为基于所述残差值和所述第一预测值, 确定所述当前块的重建值。
- 在本申请的一些实施例中, 所述基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测参数, 确定所述当前块的第一变换参数, 包括:
- 基于所述当前块的第一预测值, 确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;
- 基于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引, 确定所述当前块的第一变换参数。
- 在本申请的一些实施例中, 所述基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测参数, 确定所述当前块的第一变换参数, 包括:
- 基于所述第一类帧内预测模式参数, 确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;
- 基于所述第二类帧内预测模式的第一索引, 确定所述当前块的第一变换参数。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第二类帧内预测模式包括以下至少之一: 平面模式、直流模式和帧内角度预测模式。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为将所述当前块的第一变换参数设置为等于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一变换部分 13, 还被配置为根据预设的第一变换参数与第二变换参数之间的第一映射表, 确定与所述第一变换参数对应的所述第二变换参数。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第二变换参数包括以下至少之一: 变换核索引参数和变换参数的扫描顺序参数; 其中, 所述变换核索引参数指示对所述当前块的变换参数进行解码过程中使用的变换核; 所述扫描顺序参数指示变换参数的扫描顺序, 所述扫描顺序包括水平顺序和垂直顺序。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为基于所述第一预测值, 确定所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集;
- 基于所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集, 确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引; 其中, 所述第二类帧内预测模式的索引集中存储了第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应的累积权重值。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为对于所述第一预测值中的部分或全部的预测值, 确定所述部分或全部预测值对应的采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值;
- 根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值, 确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值, 确定所述采样点的梯度角度值;
- 根据所述采样点的梯度角度值, 确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引;
- 更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系, 确定所述采样点的梯度角度值。
- 在本申请的一些实施例中, 所述预设的函数关系为反正切函数; 其中, 所述反正切函数是所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值;
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为基于所述反正切函数, 对所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值进行处理, 确定所述采样点的梯度角度值。
- 在本申请的一些实施例中, 所述预设的函数关系是所述采样点的梯度角度值与所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值之间的第二映射表;
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为将所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值, 或者所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值输入所述第二映射表, 输出所述采样点的梯度角度值。
- 在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为从与所述第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值所指示的帧内角度预测的方向中, 确定与所述梯度角度值所指示方向之间夹角最小的帧内角度预测方向所对应的第二类帧内预测模式索引值;
- 将所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引, 设置为所述第二类帧内预测模式索引值。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据预设的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的第三映射表,确定对应于所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引。

在本申请的一些实施例中,所述第三映射表表征不同取值或不同取值范围内的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系。

- 5 在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为对所述第二类帧内预测模式的索引集中,对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。

在本申请的一些实施例中,所述设定的数值等于 1。

在本申请的一些实施例中,所述设定的数值等于所述水平方向梯度值的绝对值与所述垂直方向梯度值的绝对值之和。

- 10 在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为将所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,设置为所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中,最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据候选第二类帧内预测模式,确定当前块的第二类帧内预测值;

- 15 根据所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述候选第二类帧内预测模式包括以下帧内预测模式的一种或多种:平面模式、直流模式、帧内角度预测模式。

- 20 在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差;

将所述第一预测误差满足第一预设条件时对应的候选第二类帧内预测模式对应的索引值,确定为所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据第一误差准则,确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值;

- 25 其中,所述第一误差准则是以下误差准则之一:绝对误差和、平方误差和、平均绝对误差和均方误差;所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最小值。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据第二误差准则,确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值;

- 30 其中,所述第二误差准则是以下误差准则之一:信噪比和峰值信噪比;所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最大值。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区;

所述采样点对应的所述梯度方向、所述第一梯度强度和所述模式分区,确定第二类帧内预测模式的第一索引;

- 35 更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第一索引的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点的所述第一梯度强度;

- 40 基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,对所述采样点进行第二类帧内预测模式的分区处理,确定所述采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引;

基于所述采样点的所述水平区域索引、所述垂直区域索引和所述梯度强度索引,确定所述采样点的所述模式分区;

基于所述采样点的梯度强度索引,确定所述采样点对应的所述梯度方向。

- 45 在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据所述采样点对应的梯度方向,确定采样点的梯度偏移比值;

将所述采样点的所述梯度偏移比值,映射到预设模式偏移范围内,得到采样点的帧内预测模式索引偏移量;

根据预设模式分区与模式索引的第四映射表,确定与所述采样点的所述模式分区对应的目标第二类帧内预测模式;

- 50 结合所述目标第二类帧内预测模式和所述帧内预测模式索引偏移量,确定所述采样点的第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第一确定部分 12,还被配置为根据第一类帧内预测模式参数与第

二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系, 确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中, 所述第一类帧内预测模式参数包括: 第一类帧内预测模式索引; 所述第一预设映射关系表示第一类帧内预测模式索引与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系;

所述第一确定部分 12, 还被配置为根据所述第一类帧内预测模式索引, 从所述第一预设映射关系中, 确定所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为基于所述第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵, 确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为确定所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数;

根据所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数, 确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中, 所述第一确定部分 12, 还被配置为将所述所述第二类帧内预测模式的第一索引进行宽角度映射, 确定宽角度预测模式索引;

基于所述宽角度预测模式索引, 确定所述第一变换参数。

在本申请的一些实施例中, 所述变换系数包括: 量化系数; 所述第一变换部分 13, 还被配置为对所述量化系数进行反量化, 得到第一变换系数;

对所述第一变换系数进行转换, 得到第一变换系数向量;

采用所述变换核索引参数指示的变换矩阵, 对所述第一变换系数向量进行变换, 得到第二变换系数向量;

采用所述变换参数的扫描顺序参数, 对所述第二变换系数向量进行转换, 得到第二变换系数;

对所述第二变换系数进行反变换, 得到所述当前块的所述残差值。

基于前述实施例相同的发明构思, 参见图 10, 其示出了本申请实施例提供的一种解码器的组成结构示意图。如图 10 所示, 该解码器可以包括:

第一存储器 1002, 被配置为存储在所述第一处理器上运行的计算机程序;

所述第一处理器 1003, 用于在运行所述计算机程序时, 执行解码器的方法。

在本申请实施例中, 解码器还包括: 第一通信接口 1001; 第一通信接口 1001, 用于在与其他外部网元之间进行收发信息过程中, 信号的接收和发送。各个组件通过第一总线系统 1004 耦合在一起。可以理解, 第一总线系统 1004 用于实现这些组件之间的连接通信。第一总线系统 1004 除包括数据总线之外, 还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见, 在图 10 中将各种总线都标为第一总线系统 1004。

可以理解, 本申请实施例中的第一存储器 1002 可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态随机存取存储器 (Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (Synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DRRAM)。本申请描述的系统和方法的第一存储器 1002 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

而第一处理器 1003 可能是一种集成电路芯片, 具有信号的处理能力。在实现过程中, 上述方法的各步骤可以通过第一处理器 1003 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的第一处理器 1003 可以是通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于第一存储器 1002, 第一处理器 1003 读取第一存储器 1002 中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解的是, 本申请描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。

对于硬件实现,处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、数字信号处理设备(DSP Device, DSPD)、可编程逻辑设备(Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本申请所述功能的其它电子单元或其组合中。对于软件实现,可通过执行本申请所述功能的模块(例如过程、函数等)来实现本申请所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

可选地,作为另一个实施例,第一处理器1003还配置为在运行所述计算机程序时,执行前述实施例中任一项所述的方法。

基于前述实施例相同的发明构思,参见图11,其示出了本申请实施例提供的一种编码器2的组成结构示意图。如图11所示,该编码器2可以包括:

第二确定部分20,被配置为确定第一类帧内预测模式参数;

第二预测部分21,被配置为根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值;

所述第二确定部分20,还被配置为计算当前块的原始值与所述第一预测值之间的残差值;及根据所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;以及基于所述第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

第二变换部分22,被配置为基于所述第二变换参数,对所述残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为基于所述当前块的第一预测值,确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;

基于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引,确定所述当前块的第一变换参数。

在本申请的一些实施例中,所述基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测参数,确定所述当前块的第一变换参数,包括:

基于所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引;

基于所述第二类帧内预测模式的第一索引,确定所述当前块的第一变换参数。

在本申请的一些实施例中,所述第二类帧内预测模式包括以下至少之一:平面模式、直流模式和帧内角度预测模式。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为将所述当前块的第一变换参数设置为等于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第二变换部分22,还被配置为根据预设的第一变换参数与第二变换参数之间的第一映射表,确定与所述第一变换参数对应的所述第二变换参数。

在本申请的一些实施例中,所述第二变换参数包括以下至少之一:变换核索引参数和变换参数的扫描顺序参数;其中,所述变换核索引参数指示对所述当前块的变换参数进行解码过程中使用的变换核;所述扫描顺序参数指示变换参数的扫描顺序,所述扫描顺序包括水平顺序和垂直顺序。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为基于所述第一预测值,确定所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集;

基于所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引;其中,所述第二类帧内预测模式的索引集中存储了第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为对于所述第一预测值中的部分或全部的预测值,确定所述部分或全部预测值对应的采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值;

根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点的梯度角度值;

根据所述采样点的梯度角度值,确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引;

更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系,确定所述采样点的梯度角度值。

在本申请的一些实施例中,所述预设的函数关系为反正切函数;其中,所述反正切函数是所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值;

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分20,还被配置为基于所述反正切函数,对所述采样

点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值进行处理,确定所述采样点的梯度角度值。

在本申请的一些实施例中,所述预设的函数关系是所述采样点的梯度角度值与所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值之间的第二映射表;

5 在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为将所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值,或者所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值输入所述第二映射表,输出所述采样点的梯度角度值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为从与所述第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值所指示的帧内角度预测的方向中,确定与所述梯度角度值所指示方向之间夹角最小的帧内角度预测方向所对应的第二类帧内预测模式索引值;

10 将所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引,设置为所述第二类帧内预测模式索引值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据预设的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的第三映射表,确定对应于所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引。

在本申请的一些实施例中,所述第三映射表表征不同取值或不同取值范围内的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系。

15 在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为对所述第二类帧内预测模式的索引集中,对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。

在本申请的一些实施例中,所述设定的数值等于 1。

在本申请的一些实施例中,所述设定的数值等于所述水平方向梯度值的绝对值与所述垂直方向梯度值的绝对值之和。

20 在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为将所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,设置为所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中,最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据候选第二类帧内预测模式,确定当前块的第二类帧内预测值;

25 根据所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述候选第二类帧内预测模式包括以下帧内预测模式的一种或多种:平面模式、直流模式、帧内角度预测模式。

30 在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差;

将所述第一预测误差满足第一预设条件时对应的候选第二类帧内预测模式对应的索引值,确定为所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据第一误差准则,确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值;

35 其中,所述第一误差准则是以下误差准则之一:绝对误差和、平方误差和、平均绝对误差和均方误差;所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最小值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据第二误差准则,确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值;

40 其中,所述第二误差准则是以下误差准则之一:信噪比和峰值信噪比;所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最大值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区;

所述采样点对应的所述梯度方向、所述第一梯度强度和所述模式分区,确定第二类帧内预测模式

45 的第二索引;更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点的所述第一梯度强度;

50 基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,对所述采样点进行第二类帧内预测模式的分区处理,确定所述采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引;

基于所述采样点的所述水平区域索引、所述垂直区域索引和所述梯度强度索引,确定所述采样点的所述模式分区;

基于所述采样点的梯度强度索引,确定所述采样点对应的所述梯度方向。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据所述采样点对应的梯度方向,确定采样点的梯度偏移比值;

5 将所述采样点的所述梯度偏移比值,映射到预设模式偏移范围内,得到采样点的帧内预测模式索引偏移量;

根据预设模式分区与模式索引的第四映射表,确定与所述采样点的所述模式分区对应的目标第二类帧内预测模式;

结合所述目标第二类帧内预测模式和所述帧内预测模式索引偏移量,确定所述采样点的第二类帧内预测模式的第二索引。

10 在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第一类帧内预测模式参数包括:第一类帧内预测模式索引;所述第一预设映射关系表示第一类帧内预测模式索引与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系;

15 所述第二确定部分 20,还被配置为根据所述第一类帧内预测模式索引,从所述第一预设映射关系中,确定所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为基于所述第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为确定所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数;

20 根据所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

在本申请的一些实施例中,所述第二确定部分 20,还被配置为将所述所述第二类帧内预测模式的第一索引进行宽角度映射,确定宽角度预测模式索引;

基于所述宽角度预测模式索引,确定所述第一变换参数。

25 在本申请的一些实施例中,所述第二变换部分 22,还被配置为对所述残差值进行变换,得到第二变换系数;

采用所述变换参数的扫描顺序参数,对所述第二变换系数进行转换,得到第二变换系数向量;

采用所述变换核索引参数指示的变换矩阵,对所述第二变换系数向量进行变换,得到第一变换系数向量;

30 对第一变换系数向量进行转换,得到第一变换系数;

对所述第一变换系数进行量化,得到当前块的量化系数,所述量化系数为所述当前块的变换系数。

35 基于前述实施例相同的发明构思,参见图 12,其示出了本申请实施例提供的一种编码器的组成结构示意图。如图 12 所示,该编码器可以包括:第二通信接口 1201、第二存储器 1202 和第二处理器 1203;各个组件通过第二总线系统 1204 耦合在一起。可理解,第二总线系统 1204 用于实现这些组件之间的连接通信。第二总线系统 1204 除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图 12 中将各种总线都标为第二总线系统 1204。其中,

第二通信接口 1201,用于在与其它外部网元之间进行收发信息过程中,信号的接收和发送;

第二存储器 1202,被配置为存储在第二处理器上运行的计算机程序;

所述第二处理器 1201,被配置为在运行所述计算机程序时,执行编码器所述的方法。

40 可以理解,第二存储器 1202 与第一存储器 1002 的硬件功能类似,第二处理器 1203 与第一处理器 1003 的硬件功能类似;这里不再详述。

本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,其中,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被第一处理器执行时实现解码器所述的方法、或者被第二处理器执行时实现编码器所述的方法。

45 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

工业实用性

50 本申请实施例中,通过根据第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一预测值;基于当前块的第一预测值或第一类帧内预测模式参数,确定当前块的第一变换参数;基于第一变换参数,确定对当前块

- 进行变换的第二变换参数；基于第二变换参数，对当前块的变换系数进行变换处理，确定当前块的残差值；基于残差值和第一预测值，确定当前块的重建值。这样，针对采用第一类帧内预测模式（例如 MIP）的当前块来说，由于在进行 LFNST 变换时引入了当前块的第一预测值或者第一类帧内预测模式参数，使得在变换技术中，变换核或者变换矩阵（对应第二变换参数）的选择更加灵活，从而不仅提高了非传
- 5 统帧内预测模式（第一类帧内预测模式）的适用性，还提高了解码效率，同时还能够提升视频图像质量。

权利要求书

- 1、一种视频解码方法，应用于解码器，所述方法包括：
解码码流，确定当前块的第一类帧内预测模式参数；
根据所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第一预测值；
5 基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第一变换参数；
基于所述第一变换参数，确定对所述当前块进行变换的第二变换参数；
基于所述第二变换参数，对所述当前块的变换系数进行变换处理，确定所述当前块的残差值；
基于所述残差值和所述第一预测值，确定所述当前块的重建值。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测
10 参数，确定所述当前块的第一变换参数，包括：
基于所述当前块的第一预测值，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引；
基于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，确定所述当前块的第一变换参数。
- 3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测
参数，确定所述当前块的第一变换参数，包括：
15 基于所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引；
基于所述第二类帧内预测模式的第一索引，确定所述当前块的第一变换参数。
- 4、根据权利要求2或3所述的方法，其中，
所述第二类帧内预测模式包括以下至少之一：平面模式、直流模式和帧内角度预测模式。
- 5、根据权利要求2或3所述的方法，其中，所述方法还包括：
20 将所述当前块的第一变换参数设置为等于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。
- 6、根据权利要求1至5任一项所述的方法，其中，所述基于所述第一变换参数，确定对所述当前
块进行变换的第二变换参数，包括：
根据预设的第一变换参数与第二变换参数之间的第一映射表，确定与所述第一变换参数对应的所述
第二变换参数。
- 25 7、根据权利要求1或6所述的方法，其中，
所述第二变换参数包括以下至少之一：变换核索引参数和变换参数的扫描顺序参数；其中，所述变
换核索引参数指示对所述当前块的变换参数进行解码过程中使用的变换核；所述扫描顺序参数指示变换
参数的扫描顺序，所述扫描顺序包括水平顺序和垂直顺序。
- 8、根据权利要求2所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值，确定所述当前块的第
30 二类帧内预测模式的第一索引，包括：
基于所述第一预测值，确定所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集；
基于所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式
的第一索引；其中，所述第二类帧内预测模式的索引集中存储了第二类帧内预测模式的索引的部分或全
部容许取值对应的累积权重值。
- 35 9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值，确定所述第一预测值
的第二类帧内预测模式的索引集，包括：
对于所述第一预测值中的部分或全部的预测值，确定所述部分或全部预测值对应的采样点的水平方
向梯度值和垂直方向梯度值；
根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述第一预测值的所述第二类
40 帧内预测模式的索引集。
- 10、根据权利要求9所述的方法，其中，所述根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方
向梯度值，确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集，包括：
根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述采样点的梯度角度值；
根据所述采样点的梯度角度值，确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引；
45 更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积
权重值。
- 11、根据权利要求10所述的方法，其中，所述根据所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度
值，确定所述采样点的梯度角度值，包括：
基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定所述采
50 样点的梯度角度值。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述预设的函数关系为反正切函数；其中，所述反正切函数是所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值；

所述基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定所述采样点的梯度角度值，包括：

- 5 基于所述反正切函数，对所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值进行处理，确定所述采样点的梯度角度值。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述预设的函数关系是所述采样点的梯度角度值与所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值之间的第二映射表；

- 10 所述基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定所述采样点的梯度角度值，包括：

将所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，或者所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值输入所述第二映射表，输出所述采样点的梯度角度值。

14、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的梯度角度值，确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引，包括：

- 15 从与所述第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值所指示的帧内角度预测的方向中，确定与所述梯度角度值所指示方向之间夹角最小的帧内角度预测方向所对应的第二类帧内预测模式索引值；

将所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引，设置为所述第二类帧内预测模式索引值。

15、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的梯度角度值，确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引，包括：

- 20 根据预设的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的第三映射表，确定对应于所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其中，

所述第三映射表表征不同取值或不同取值范围内的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系。

- 25 17、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值，包括：

对所述第二类帧内预测模式的索引集中，对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其中，

- 30 所述设定的数值等于 1。

19、根据权利要求 17 所述的方法，其中，

所述设定的数值等于所述水平方向梯度值的绝对值与所述垂直方向梯度值的绝对值之和。

20、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述基于所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

- 35 将所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引，设置为所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中，最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引。

21、根据权利要求 2 或 20 所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

根据候选第二类帧内预测模式，确定当前块的第二类帧内预测值；

- 40 根据所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其中，

所述候选第二类帧内预测模式包括以下帧内预测模式的一种或多种：平面模式、直流模式、帧内角度预测模式。

- 45 23、根据权利要求 21 所述的方法，其中，所述根据所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差；

将所述第一预测误差满足第一预设条件时对应的候选第二类帧内预测模式对应的索引值，确定为所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

- 50 24、根据权利要求 23 所述的方法，其中，所述确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差，包括：

根据第一误差准则，确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值；

其中,所述第一误差准则是以下误差准则之一:绝对误差和、平方误差和、平均绝对误差和均方误差;所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最小值。

25、根据权利要求 23 所述的方法,其中,所述确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差,包括:

5 根据第二误差准则,确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值;

其中,所述第二误差准则是以下误差准则之一:信噪比和峰值信噪比;所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最大值。

26、根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集,包括:

10 根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区;

所述采样点对应的所述梯度方向、所述第一梯度强度和所述模式分区,确定第二类帧内预测模式的第二索引;

15 更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。

27、根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区,包括:

基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,确定所述采样点的所述第一梯度强度;

20 基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值,对所述采样点进行第二类帧内预测模式的分区处理,确定所述采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引;

基于所述采样点的所述水平区域索引、所述垂直区域索引和所述梯度强度索引,确定所述采样点的所述模式分区;

基于所述采样点的梯度强度索引,确定所述采样点对应的所述梯度方向。

25 28、根据权利要求 26 或 27 所述的方法,其中,所述采样点对应的所述梯度方向、所述第一梯度强度和所述模式分区,确定第二类帧内预测模式的第二索引,包括:

根据所述采样点对应的梯度方向,确定采样点的梯度偏移比值;

将所述采样点的所述梯度偏移比值,映射到预设模式偏移范围内,得到采样点的帧内预测模式索引偏移量;

30 根据预设模式分区与模式索引的第四映射表,确定与所述采样点的所述模式分区对应的目标第二类帧内预测模式;

结合所述目标第二类帧内预测模式和所述帧内预测模式索引偏移量,确定所述采样点的第二类帧内预测模式的第二索引。

29、根据权利要求 3 所述的方法,其中,所述基于所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:

35 根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

30、根据权利要求 29 所述的方法,其中,所述第一类帧内预测模式参数包括:第一类帧内预测模式索引;所述第一预设映射关系表示第一类帧内预测模式索引与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系;

40 所述根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引,包括:

根据所述第一类帧内预测模式索引,从所述第一预设映射关系中,确定所述第二类帧内预测模式的第一索引。

45 31、根据权利要求 3 所述的方法,其中,所述基于所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:

基于所述第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

50 32、根据权利要求 31 所述的方法,其中,所述基于所述第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引,包括:

确定所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数;

根据所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的

第一索引。

33、根据权利要求2所述的方法，其中，所述基于所述第二类帧内预测模式的第一索引，确定所述当前块的第一变换参数，包括：

将所述所述第二类帧内预测模式的第一索引进行宽角度映射，确定宽角度预测模式索引；

5 基于所述宽角度预测模式索引，确定所述第一变换参数。

34、根据权利要求7所述的方法，其中，所述变换系数包括：量化系数；所述基于所述第二变换参数，对所述当前块的变换系数进行变换处理，确定所述当前块的残差值，包括：

对所述量化系数进行反量化，得到第一变换系数；

对所述第一变换系数进行转换，得到第一变换系数向量；

10 采用所述变换核索引参数指示的变换矩阵，对所述第一变换系数向量进行变换，得到第二变换系数向量；

采用所述变换参数的扫描顺序参数，对所述第二变换系数向量进行转换，得到第二变换系数；

对所述第二变换系数进行反变换，得到所述当前块的所述残差值。

35、一种视频编码方法，应用于编码器，所述方法包括：

15 确定第一类帧内预测模式参数；

根据所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第一预测值，并计算当前块的原始值与所述第一预测值之间的残差值；

根据所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第一变换参数；

基于所述第一变换参数，确定对所述当前块进行变换的第二变换参数；

20 基于所述第二变换参数，对所述残差值进行变换处理，得到当前块的变换系数。

36、根据权利要求35所述的方法，其中，所述根据所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第一变换参数，包括：

基于所述当前块的第一预测值，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引；

基于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，确定所述当前块的第一变换参数。

25 37、根据权利要求35所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测参数，确定所述当前块的第一变换参数，包括：

基于所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引；

基于所述第二类帧内预测模式的第一索引，确定所述当前块的第一变换参数。

38、根据权利要求36或37所述的方法，其中，

30 所述第二类帧内预测模式包括以下至少之一：平面模式、直流模式和帧内角度预测模式。

39、根据权利要求36或37所述的方法，其中，所述方法还包括：

将所述当前块的第一变换参数设置为等于所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

40、根据权利要求35至39任一项所述的方法，其中，所述基于所述第一变换参数，确定对所述当前块进行变换的第二变换参数，包括：

35 根据预设的第一变换参数与第二变换参数之间的第一映射表，确定与所述第一变换参数对应的所述第二变换参数。

41、根据权利要求35或40所述的方法，其中，

所述第二变换参数包括以下至少之一：变换核索引参数和变换参数的扫描顺序参数；其中，所述变换核索引参数指示对所述当前块的变换参数进行解码过程中使用的变换核；所述扫描顺序参数指示变换参数的扫描顺序，所述扫描顺序包括水平顺序和垂直顺序。

40 42、根据权利要求36所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

基于所述第一预测值，确定所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集；

45 基于所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集，确定所述当前块的所述第二类传统帧内预测模式的第一索引；其中，所述第二类帧内预测模式的索引集中存储了第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值对应的累积权重值。

43、根据权利要求42所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值，确定所述第一预测值的第二类传统帧内预测模式的索引集，包括：

50 对于所述第一预测值中的部分或全部的预测值，确定所述部分或全部预测值对应的采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值；

根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集。

- 44、根据权利要求 43 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集，包括：
根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述采样点的梯度角度值；
根据所述采样点的梯度角度值，确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引；
5 更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值。
- 45、根据权利要求 44 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，确定所述采样点的梯度角度值，包括：
10 基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定所述采样点的梯度角度值。
- 46、根据权利要求 45 所述的方法，其中，所述预设的函数关系为反正切函数；其中，所述反正切函数是所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值；
所述基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定所述采样点的梯度角度值，包括：
15 基于所述反正切函数，对所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值的比值进行处理，确定所述采样点的梯度角度值。
- 47、根据权利要求 45 所述的方法，其中，所述预设的函数关系是所述采样点的梯度角度值与所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值之间的第二映射表；
所述基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值、以及预设的函数关系，确定所述采样点的梯度角度值，包括：
20 将所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值，或者所述采样点的水平方向梯度值和垂直方向梯度值的比值输入所述第二映射表，输出所述采样点的梯度角度值。
- 48、根据权利要求 44 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的梯度角度值，确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引，包括：
25 从与所述第二类帧内预测模式的索引的部分或全部容许取值所指示的帧内角度预测的方向中，确定与所述梯度角度值所指示方向之间夹角最小的帧内角度预测方向所对应的第二类帧内预测模式索引值；
将所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引，设置为所述第二类帧内预测模式索引值。
- 49、根据权利要求 44 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的梯度角度值，确定对应于所述梯度角度值的第二类帧内预测模式的第二索引，包括：
30 根据预设的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的第三映射表，确定对应于所述梯度角度值的所述第二类帧内预测模式的第二索引。
- 50、根据权利要求 49 所述的方法，其中，
所述第三映射表表征不同取值或不同取值范围内的梯度角度值与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系。
- 51、根据权利要求 44 所述的方法，其中，所述更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值，包括：
35 对所述第二类帧内预测模式的索引集中，对应于所确定的第二类帧内预测模式的第二索引的累积权重值增加设定的数值。
- 52、根据权利要求 51 所述的方法，其中，
40 所述设定的数值等于 1。
- 53、根据权利要求 51 所述的方法，其中，
所述设定的数值等于所述水平方向梯度值的绝对值与所述垂直方向梯度值的绝对值之和。
- 54、根据权利要求 42 所述的方法，其中，所述基于所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，包括：
45 将所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引，设置为所述第一预测值的第二类帧内预测模式的索引集中，最大的累积权重值对应的第二类预测模式的第二索引。
- 55、根据权利要求 36 或 54 所述的方法，其中，所述基于所述当前块的第一预测值，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引，包括：
根据候选第二类帧内预测模式，确定当前块的第二类帧内预测值；
50 根据所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。
- 56、根据权利要求 55 所述的方法，其中，

所述候选第二类帧内预测模式包括以下帧内预测模式的一种或多种：平面模式、直流模式、帧内角度预测模式。

57、根据权利要求 56 所述的方法，其中，所述根据所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

- 5 确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差；

将所述第一预测误差满足第一预设条件时对应的候选第二类帧内预测模式对应的索引值，确定为所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

58、根据权利要求 57 所述的方法，其中，所述确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差，包括：

- 10 根据第一误差准则，确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值；

其中，所述第一误差准则是以下误差准则之一：绝对误差和、平方误差和、平均绝对误差和均方误差；所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最小值。

59、根据权利要求 57 所述的方法，其中，所述确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的第一预测误差，包括：

- 15 根据第二误差准则，确定所述第一帧内预测值与所述第二类帧内预测值的所述第一预测差值；

其中，所述第二误差准则是以下误差准则之一：信噪比和峰值信噪比；所述第一预设条件是所述第一预测误差达到最大值。

60、根据权利要求 44 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述第一预测值的所述第二类帧内预测模式的索引集，包括：

- 20 根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区；

所述采样点对应的所述梯度方向、所述第一梯度强度和所述模式分区，确定第二类帧内预测模式第二索引；

- 25 更新所述第二类帧内预测模式的索引集中对应于所确定的第二类帧内预测模式第二索引的累积权重值。

61、根据权利要求 60 所述的方法，其中，所述根据所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述采样点对应的梯度方向、第一梯度强度和模式分区，包括：

基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，确定所述采样点的所述第一梯度强度；

- 30 基于所述采样点的所述水平方向梯度值和所述垂直方向梯度值，对所述采样点进行第二类帧内预测模式的分区处理，确定所述采样点的水平区域索引、垂直区域索引和梯度强度索引；

基于所述采样点的所述水平区域索引、所述垂直区域索引和所述梯度强度索引，确定所述采样点的所述模式分区；

基于所述采样点的梯度强度索引，确定所述采样点对应的所述梯度方向。

- 35 62、根据权利要求 60 或 61 所述的方法，其中，所述采样点对应的所述梯度方向、所述第一梯度强度和所述模式分区，确定第二类帧内预测模式第二索引，包括：

根据所述采样点对应的梯度方向，确定采样点的梯度偏移比值；

将所述采样点的所述梯度偏移比值，映射到预设模式偏移范围内，得到采样点的帧内预测模式索引偏移量；

- 40 根据预设模式分区与模式索引的第四映射表，确定与所述采样点的所述模式分区对应的目标第二类帧内预测模式；

结合所述目标第二类帧内预测模式和所述帧内预测模式索引偏移量，确定所述采样点的第二类帧内预测模式第二索引。

- 45 63、根据权利要求 37 所述的方法，其中，所述基于所述第一类帧内预测模式参数，确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

64、根据权利要求 63 所述的方法，其中，所述第一类帧内预测模式参数包括：第一类帧内预测模式索引；所述第一预设映射关系表示第一类帧内预测模式索引与第二类帧内预测模式索引之间的对应关系；

- 50 所述根据第一类帧内预测模式参数与第二类帧内预测模式索引的第一预设映射关系，确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引，包括：

根据所述第一类帧内预测模式索引,从所述第一预设映射关系中,确定所述第二类帧内预测模式的第一索引。

65、根据权利要求 37 所述的方法,其中,所述基于所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第二类帧内预测模式的第一索引,包括:

- 5 基于所述第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

66、根据权利要求 65 所述的方法,其中,所述基于所述第一类帧内预测模式参数指示的第一类帧内预测模式加权矩阵,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引,包括:

确定所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数;

- 10 根据所述第一类帧内预测模式加权矩阵的梯度参数,确定所述当前块的所述第二类帧内预测模式的第一索引。

67、根据权利要求 36 所述的方法,其中,所述基于所述第二类帧内预测模式的第一索引,确定所述当前块的第一变换参数,包括:

将所述所述第二类帧内预测模式的第一索引进行宽角度映射,确定宽角度预测模式索引;

- 15 基于所述宽角度预测模式索引,确定所述第一变换参数。

68、根据权利要求 41 所述的方法,其中,所述基于所述第二变换参数,对所述残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数,包括:

对所述残差值进行变换,得到第二变换系数;

采用所述变换参数的扫描顺序参数,对所述第二变换系数进行转换,得到第二变换系数向量;

- 20 采用所述变换核索引参数指示的变换矩阵,对所述第二变换系数向量进行变换,得到第一变换系数向量;

对第一变换系数向量进行转换,得到第一变换系数;

对所述第一变换系数进行量化,得到当前块的量化系数,所述量化系数为所述当前块的变换系数。

69、一种解码器,所述解码器包括:

- 25 解码部分,被配置为解码码流,确定当前块的第一类帧内预测模式参数;

第一预测部分,被配置为根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值;

第一确定部分,被配置为基于所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;及基于所述第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

- 30 第一变换部分,被配置为基于所述第二变换参数,对所述当前块的变换系数进行变换处理,确定所述当前块的残差值;

重建部分,被配置为基于所述残差值和所述第一预测值,确定所述当前块的重建值。

70、一种编码器,所述编码器包括:

第二确定部分,被配置为确定第一类帧内预测模式参数;

第二预测部分,被配置为根据所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一预测值;

- 35 所述第二确定部分,还被配置为计算当前块的原始值与所述第一预测值之间的残差值;及根据所述当前块的第一预测值或所述第一类帧内预测模式参数,确定所述当前块的第一变换参数;以及基于所述第一变换参数,确定对所述当前块进行变换的第二变换参数;

第二变换部分,被配置为基于所述第二变换参数,对所述残差值进行变换处理,得到当前块的变换系数。

- 40 70、一种解码器,所述解码器包括:

第一存储器,被配置为存储在第一处理器上运行的计算机程序;

所述第一处理器,用于在运行所述计算机程序时,执行如权利要求 1 至 34 任一项所述的方法。

71、一种编码器,所述编码器包括:

第二存储器,被配置为存储在第二处理器上运行的计算机程序;

- 45 所述第二处理器,被配置为在运行所述计算机程序时,执行如权利要求 35 至 68 任一项所述的方法。

72、一种计算机可读存储介质,其中,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被第一处理器执行时实现如权利要求 1 至 34 任一项所述的方法、或者被第二处理器执行时实现如权利要求 35 至 68 任一项所述的方法。