

视频预测编码的方法及装置

本申请要求在2020年12月11日提交中国专利局、申请号为202011459744.1的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及视频编码技术，例如涉及一种视频预测编码的方法及装置。

背景技术

在编码框架中，预测编码是视频编码的核心技术之一，预测编码又分为帧内预测和帧间预测。帧内预测是根据视频图像的空间相关性，利用图像内已编码的邻近像素预测当前像素。帧间编码是根据视频图像的时间相关性，利用已编码图像预测待编码图像。经过帧内和帧间预测，编码器可以消除视频的时空相关性，对预测后的残差而不是原始像素值进行变换、量化、熵编码，由此大幅提高编码效率。

目前主要的视频编码标准帧间预测部分都采用了基于块的运动补偿(Motion Compensation, MC)技术。其主要原理是通过预测单元(Prediction Unit, PU)在参考帧中进行运动估计(Motion Estimation, ME)，搜索出匹配块，并利用运动补偿技术生成预测块，进而得到残差块，然后将残差块作为后续编码模块的输入，进行下一步编码处理。除此之外，由于物体运动并非全为整像素运动，有可能只移动了半个像素或1/4个像素，因此还需要进行分像素ME，即在整像素基础上通过插值方法生成分像素数据，然后在分像素中进行匹配块的搜索及补偿，高效率视频编码(High Efficiency Video Coding, HEVC)亮度分量分像素最高精度为1/4像素，色度分量分像素最高精度为1/8像素。

HEVC中帧间编码PU至少包括 $2N \times 2N$ /BIDIR、 $2N \times N$ / $N \times 2N$ / $2N \times nD$ / $2N \times nU$ / $nR \times 2N$ / $nL \times 2N$ (RECT/AMP) 7种，每种PU都要经过上述的帧间编码过程，计算开销非常大。

发明内容

本申请提供一种视频预测编码的方法及装置，以避免相关技术中因在帧间编码过程中每种模式的PU都需要进行包含运动补偿的帧间编码过程导致编码计算开销大的情况。

第一方面，本申请实施例提供了一种视频预测编码的方法，包括：

在帧间预测编码时，获取与当前编码块相关的判决信息，所述判决信息包括以下之一：编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息，以及根据已执行的模式确定的已执行模式信息；

根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码。

第二方面，本申请实施例还提供了一种视频预测编码的装置，包括：

判决信息获取模块，设置为在帧间预测编码时，获取与当前编码块相关的判决信息，所述判决信息包括以下之一：编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息，以及根据已执行的模式确定的已执行模式信息；

跳过 ME 判决模块，设置为根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码。

第三方面，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述的方法。

第四方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述的方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种 PU 划分模式示意图；

图 2 是本申请实施例提供的单个 PU 的帧间预测编码过程的最优模式的决策过程示意图；

图 3 是本申请实施例提供的单个帧间模式的编码过程示意图；

图 4 是本申请一实施例提供的一种视频预测编码的方法实施例的流程图；

图 5 是本申请一实施例提供的一种根据预分析信息进行 ME 快速跳过判决的流程图；

图 6 是本申请一实施例提供的编码块递归划分与下采样块的关系示意图；

图 7 是本申请一实施例提供的一种根据子块的编码信息进行 ME 快速跳过判决的流程图；

图 8 是本申请一实施例提供的编码块递归划分示意图；

图 9 是本申请一实施例提供的一种根据已执行的模式的已执行模式信息进行非正方形 PU 的 ME 快速跳过判决的流程图；

图 10 是本申请一实施例提供的一种视频预测编码的装置实施例的结构框图；

图 11 是本申请一实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本申请，而非对本申请的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本申请相关的部分而非全部结构。

本实施例可以适用于视频编码中的预测编码阶段，预测编码是指利用已编码的一个或几个样本值，根据某种模型或者方法，对当前的样本值进行预测，并对样本真实值和预测值之间的差值进行编码，通过对预测后的残差而不是原始像素值进行变换、量化、熵编码，由此大幅提高编码效率。预测编码可以包括帧内预测 Intra 模式和帧间预测 Inter 模式。

新的视频压缩标准 HEVC 为图像划分定义了一套新的语法单元，包括编码单元 (Coding Unit, CU)、预测单元 (Prediction Unit, PU) 和变换单元 (Transform Unit, TU)。其中，CU 是进行预测、变换、量化和熵编码等处理的基本单元；PU 是进行预测编码，包括帧内预测或者帧间预测的基本单元；TU 是进行变换和量化的基本单元。PU 规定了 CU 的所有预测模式，一切与预测相关的信息都可以定义在 PU 中，例如，帧内预测的方向、帧间预测的分割方式、运动矢量预测、以及帧间预测参考图像索引号都属于 PU 的范畴。

参考图 1 示出了一种 PU 划分模式示意图，一个 $2N \times 2N$ 的 CU 所包含的 PU 划分模式可以包括：对于一个 $2N \times 2N$ 的 CU 模式，帧内预测 PU 的可选模式有两种， $2N \times 2N$ 和 $N \times N$ ；帧间预测 PU 的可选模式有 8 种：4 种对称模式 ($2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$) 和 4 种非对称模式 ($2N \times nD$ 、 $2N \times nU$ 、 $nR \times 2N$ 、 $nL \times 2N$)，其中，根据 PU 的形状，可以将 $2N \times 2N$ 与 $N \times N$ 称为正方形 PU，将 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $2N \times nD$ 、 $2N \times nU$ 、 $nR \times 2N$ 、 $nL \times 2N$ 称为非正方形 PU；skip 模式是帧间预测的一种，当需要编码的运动信息只有运动参数集索引，编码残差不需要编码时，为 $2N \times 2N$ skip 模式。

参考图 2 示出了单个 PU 的帧间预测编码过程的最优模式的决策过程示意图，如图 2 所示，该决策过程可以包括如下过程（在图 2 中没有用到 $N \times N$ 模式）：

首先，进行 $2N \times 2N$ 级别的 MERGE/SKIP 模式，如满足递归条件则执行 CU 递归模式，递归完成后返回当前块大小 CU，继续执行帧内预测 Intra 模式，Intra 完成后，执行 $2N \times 2N$ 的帧间模式（分别进行前向 ME、后向 ME 以获得最优匹配块），然后执行 $2N \times 2N$ 的 BIDIR（只进行双向搜索，得到最优匹配块），然后继续执行 $2N \times N$ 以及 $N \times 2N$ 模式类型。每做完一种模式均进行一次模式判决，得到阶段最优模式 tempBestMode。

在执行完 $N \times 2N$ 之后，

若 tempBestMode = $2N \times N$ ，则继续执行 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ ，比较后得到最终

的最优模式 BestMode。

若 $\text{tempBestMode} == \text{Nx2N}$ ，则继续执行 nLx2N 、 nRx2N ，比较后得到最终的最优模式 BestMode。

若 $\text{tempBestMode} != 2\text{NxN} \ \&\& \ \text{tempBestMode} != \text{Nx2N}$ ，则继续执行 2NxN 、 2NxN 、 nLx2N 、 nRx2N ，比较后得到最终的最优模式 BestMode。

需要说明的是，若当前块进行了 CU 递归，则以子块为单位执行上述的决策过程，并将 BestMode 的代价与递归代价进行比较，以决定是否进行 CU 递归划分。

另外， 2NxN 、 Nx2N 、 2NxN 、 2NxN 、 nLx2N 、 nRx2N 等非正方形模式包含两个 PU，每个 PU 均需要单独进行 MERGE/SKIP 模式、前向 ME、后向 ME、双向 ME，并比较出最优模式。

除此以外，由于物体运动并非全为整像素运动，有可能只移动了半个像素或 1/4 个像素，因此还需要进行分像素 ME，即在整像素基础上通过插值方法生成分像素数据，然后在分像素中进行匹配块的搜索及补偿，HEVC 亮度分量分像素最高精度为 1/4 像素，色度分量最高精度为 1/8 像素。参考图 3 示出了上述图 2 的多种模式中，单个帧间模式的编码过程：对于一个 PU，首先判断是否进行分像素 ME，基于进行分像素 ME 的判断结果，进行分像素的运动估计和运动补偿，基于不进行分像素 ME 的判断结果，进行整像素的运动估计和运动补偿，然后对得到的残差块进行率失真优化（Rate Distortion Optimization, RDO）编码流程。

可见，每种帧间 inter PU 都要经过图 3 的帧间编码过程，开销非常大，如果能够减少不必要的 PU ME，则能在很大程度上减小编码器的资源开销，进而提高编码速度，降低编码成本。

需要说明的是，本申请的下述实施例可以应用于任何基于块的混合编码架构中，凡是符合 HEVC 编码标准的编码器都可以应用，其它的比如符合 AVS1、H.264、VP8、VP9、AVS2、AVS3、AV1、VVC 等标准的编码器，经过调整后也可以直接使用。并且，本实施例提及的编码器不但可以应用于转码服务，也可以应用于移动端实时编码服务。

图 4 为本申请一实施例提供的一种视频预测编码的方法实施例的流程图，本实施例可以包括如下步骤：

步骤 410，在帧间预测编码时，获取与当前编码块相关的判决信息，所述判决信息包括：编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，或者，所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息，或者，根据已执行的模式确定的已执行模式信息。

步骤 420，根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计

ME 编码。

例如，针对图 2 所示的决策过程，在对当前 PU 进行帧间预测模式的最优模式决策时，可以根据已经获得的判决信息，判断是否跳过上述决策过程中的多个模式的 ME 过程。其中，跳过 ME 过程，可以分成两种情况，一是可以跳过上述决策过程中的所有 ME；二是跳过上述决策过程中的部分 ME，例如只执行 $2N \times 2N$ 的 ME，但跳过 $2N \times 2N$ 后的其他模式的 ME。

针对跳过上述决策过程中的所有 ME 的场景，本实施例可以依据获取的判决信息的不同，采用不同的方式来判断是否跳过 ME 过程。

在一种实施例中，可以基于预分析信息来进行快速跳过 ME 编码的判决，则判决信息可以包括：编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，如图 5 所示，步骤 420 可以包括如下子步骤：

子步骤 S11，根据当前编码块的大小，确定对应的下采样块的数量，以及索引每个下采样块的预分析信息。

在实现时，编码器在实际对输入的视频进行编码处理前，可以采用预分析模块先对视频进行预分析操作，示例性的，该预分析操作可以为：预分析模块在对输入的视频进行下采样的基础上，进行轻量级视频编码，以得到真正进行编码时的帧结构、帧类型、编码量化参数（Quantization Parameter, QP）。

而预分析的编码单元为 8×8 的下采样块，例如，假设原始的块大小为 $w \times h$ ，下采样后的块大小就是 $w/2 * h/2$ ，则 8×8 的下采样块对应的是 16×16 的编码块，即，如果采用子步骤 S11 的方式，本实施例的编码块的大小至少为 16×16 ，包括 16×16 、 32×32 、 64×64 。

在一种例子中，以 32×32 编码块为例，如图 6 所示， 32×32 编码块可以划分成 4 个 16×16 的编码子块，而每个 16×16 的编码子块又对应于 1 个下采样块（如图 6 所示的 Lowres），因此， 32×32 编码块能采集到下采样块的个数为 4 个。同理，如果是 64×64 编码块，则能分成 16 个 16×16 的编码子块，对应于 16 个下采样块。

由于在预分析阶段也会进行 ME 编码，因此如果能找到当前编码块在预分析阶段对应的下采样块的预分析信息，则可以根据该预分析信息来进行当前块的 ME 快速跳过判决。在一种实现中，可以根据当前编码块的坐标信息来索引其对应的下采样块。例如，在图 6 中，对于 32×32 编码块，可以划分成 4 个 16×16 编码子块，而该编码块的坐标信息是可知的，因此可以得到每个 16×16 编码子块的坐标信息，然后找到落入每个编码子块的坐标范围内的下采样块作为该编码子块对应的下采样块，找到每个编码块对应的下采样块以后，则可以获得该下采样块的预分析信息。

作为一种示例，下采样块的预分析信息可以包括但不限于：帧间编码代价、

帧内编码代价、以及该下采样块预测的最优模式。

子步骤 S12, 汇总所述下采样块的预分析信息, 并根据所述汇总的结果判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码。

得到当前编码块对应的所有下采样块以后, 可以汇总当前编码块对应的所有下采样块的预分析信息, 并根据汇总的结果来判决是否跳过帧间预测模式的 ME 过程。

在一种实施方式中, 子步骤 S12 可以包括如下子步骤:

子步骤 S121, 计算当前编码块对应的所有下采样块的帧间编码代价的总和, 得到所述当前编码块的预估帧间编码代价。

例如, 对于图 6 的 32x32 编码块, 可以索引到 4 个下采样块, 当获得每个下采样块的帧间编码代价以后, 可以计算该 4 个下采样块的帧间编码代价之和, 作为该 32x32 编码块的预估帧间编码代价 InterCost。

子步骤 S122, 计算当前编码块对应的所有下采样块的帧内编码代价的总和, 得到所述当前编码块的预估帧内编码代价。

例如, 对于图 6 的 32x32 编码块, 当索引到 4 个下采样块的帧内编码代价以后, 计算该 4 个下采样块的帧内编码代价之和, 作为该 32x32 编码块的预估帧内编码代价 IntraCost。

子步骤 S123, 计算当前编码块对应的所有下采样块中最优模式为帧内预测模式的下采样块的数量, 并根据所述数量确定所述当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第一比率。

例如, 对于图 6 的 32x32 编码块, 当索引到 4 个下采样块的最优模式以后, 可以计算该 4 个下采样块的最优模式为帧内预测 Intra 模式的数量及第一比率 IntraRatio, 例如, 假设有 2 个下采样块的最优模式为 Intra 模式, 则 IntraRatio 为 2/4; 又如, 假设有 3 个下采样块的最优模式为 Intra 模式, 则 IntraRatio 为 3/4。

子步骤 S124, 若所述第一比率大于第一预设比率阈值, 且, 所述预估帧内编码代价与第一调节因子的乘积小于所述预估帧间编码代价与第二调节因子的乘积, 则跳过所述当前编码块的 ME 编码, 其中, 所述第一调节因子小于所述第二调节因子。

在该步骤中, 当得到当前编码块的 InterCost、IntraCost 以及 IntraRatio 以后, 当满足如下的条件式 (1) 时, 则可以跳过 ME 编码:

$$\text{if}(\text{IntraRatio} > a \ \&\& \ \text{IntraCost} * b < c * \text{InterCost}) \quad (1)$$

skipME = true;

其中, a 为第一预设比率阈值, b 为第一调节因子, c 为第二调节因子, skipME 为跳过 ME。需要说明的是, a、b、c 可根据需求进行调整, 在保持一致加速性价比的前提下, 可以线性提高或降低编码速度, 以满足不同业务需求, 例如,

可以根据业务需求设定 $b < c$ ，比如，可以将 a 、 b 、 c 的默认值设定为 0.5、1、4。

根据上述条件式 (1)，如果 $\text{IntraCost} * b < c * \text{InterCost}$ ，且 IntraRatio 比较大时，说明当前块的空域相关性比时域相关性更强，因此可以直接跳过 ME 过程。

在另一种实施例中，若当前编码块进行了递归编码，可以基于子块的已编码信息进行快速跳过 ME 的判决，则判决信息可以包括：编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息。示例性地，子块的编码信息至少可以包括：子块的最优模式以及该子块是否进一步递归划分。如图 7 所示，步骤 420 可以包括如下子步骤：

子步骤 S21，根据当前编码块的每个子块的最优模式，确定当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第二比率，以及，当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的第三比率。

在一种实现中，当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第二比率可以为当前编码块中最优模式为帧内预测 Intra 模式的子块的数量与当前编码块的所有子块总数量的比值；而当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的第三比率可以为当前编码块中最优模式为帧内预测 SKIP 模式的子块的数量与当前编码块的所有子块总数量的比值。

例如，如图 8 所示，假设当前编码块被划分成 4 个 16×16 编码子块，在这 4 个编码子块中，最优模式为 Intra 模式的子块的数量为 1，最优模式为 SKIP 模式的子块的数量为 2，则第二比率 = $1/4$ ，第三比率 = $2/4$ 。

子步骤 S22，根据当前编码块的每个子块是否进一步递归划分，确定当前编码块的子块递归比率。

在该步骤中，子块递归比率用于反应当前编码块中可以被进一步划分的子块的比率。在一种实现中，当前编码块的子块递归比率可以为当前编码块中可以进一步进行递归编码的子块的数量与当前编码块的所有子块总数量的比值，例如，如图 8 所示，假设当前编码块被划分成 4 个 16×16 编码子块，在这 4 个编码子块中，可以进一步进行递归编码的子块的数量为 1（如图 8 的 Split 子块所示），则子块递归比率 = $1/4$ 。

子步骤 S23，根据所述第二比率、所述第三比率和/或所述子块递归比率，判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码。

在一种实施方式中，子步骤 S23 可以包括如下子步骤：

若所述子块递归比率大于预设递归比率阈值，且，所述第二比率大于第二预设比率阈值，则跳过所述当前编码块的 ME 编码。

在该步骤中，当得到子块递归比率以及第二比率以后，当满足如下的条件式 (2) 时，则可以跳过 ME 编码：

if (SubSplitRatio > threshold_A && SubIntraRatio > threshold_B) (2)
skipME = true;

其中, SubSplitRatio 为子块递归比率, SubIntraRatio 为第二比率, threshold_A 为预设递归比率阈值, threshold_B 为第二预设比率阈值, threshold_A 和 threshold_B 可以根据实际业务需求设定。

当 SubSplitRatio > threshold_A 且 SubIntraRatio > threshold_B 时, 表示当前编码块中子块 Split 块较多, 且有一定 Intra 比率, 此时当前编码块更容易分割成 4 个子块进行编码, 因此可以跳过当前编码块的 ME 过程。

在另一种实施方式中, 子步骤 S23 可以包括如下子步骤:

若所述第三比率大于第三预设比率阈值, 且, 所述子块递归比率大于第四预设比率阈值, 则跳过所述当前编码块的 ME 编码。

在该步骤中, 当得到子块递归比率以及第三比率以后, 当满足如下的条件式 (3) 时, 则可以跳过 ME 编码:

if(SubSkipRatio > threshold_C && SubSplitRatio > threshold_D) (3)
skipME = true;

其中, SubSplitRatio 为子块递归比率, SubSkipRatio 为第三比率, threshold_C 为第三预设比率阈值, threshold_D 为第四预设比率阈值, threshold_C 和 threshold_D 可以根据实际业务需求设定。

当 SubSkipRatio > threshold_C 且 SubSplitRatio > threshold_D 时, 表示当前编码块中子块 Split 块较多, 且 SKIP 模式比率较多, 表明当前编码块运动较弱, 因此可以跳过剩余的 ME 过程。

在另一种实施例中, 若当前编码块 CU 未进行递归编码, 则可以根据已执行的模式的模式信息来判断是否跳过 ME 编码, 在该场景下, 判决信息可以包括根据已执行的模式确定的已执行模式信息。示例性地, 已执行模式信息至少可以包括: 阶段最优模式 SATD 代价以及帧内预测 SATD 代价; 步骤 420 可以包括如下子步骤:

若当前编码块未进行递归编码, 且, 所述帧内预测 SATD 代价与第三调节因子的乘积小于所述阶段最优模式 SATD 代价与第四调节因子的乘积, 则跳过所述当前编码块的 ME 编码, 其中, 所述第三调节因子大于所述第四调节因子。

在该实施例中, 阶段最优模式 SATD 代价为执行完以此模式后进行模式判决得到的阶段最优模式的 SATD 代价。帧内预测 SATD 代价可以为在进行帧内预测时, 通过 SATD 粗选决策出的最优帧内模式的 SATD 代价。

当得到阶段最优模式 SATD 代价以及帧内预测 SATD 代价以后, 当满足如下的条件式 (4) 时, 则可以跳过 ME 编码:

if(IntraSATDCost * α < β * InterSATDCost) (4)

skipME = true;

其中, IntraSATDCost 为帧内预测 SATD 代价, InterSATDCost 为阶段最优模式 SATD 代价, α 为第三调节因子, β 为第四调节因子。其中, α 和 β 都可以根据实际的业务需求调整, 例如, α 的默认取值可以为 5, β 的默认取值可以为 3。

当 $\text{IntraSATDCost} * \alpha$ 小于 $\beta * \text{InterSATDCost}$ 时, 表示当前块的空域相关性比时域相关性更强, 因此可以跳过当前编码块的 ME 编码过程。

在其他实施例中, 针对跳过上述决策过程中的部分 ME 的场景, 例如对于 $2N \times N / N \times 2N / 2N \times nD / 2N \times nU / nR \times 2N / nL \times 2N$ (RECT/AMP) 等非正方形 PU, 每个 PU 都需要单独进行 MERGE 模式、前向 ME、后向 ME、双向 ME, 并比较出最优模式, 整体 ME 过程复杂度高, 本实施例可以通过已经执行的 ME 模式做快速跳出上述非正方形 PU 的 ME 的决策。则判决信息可以包括根据已执行的模式确定的已执行模式信息, 其中, 该已执行的模式至少可以包括图 2 中的 $2N \times 2N$ 模式以及 BIDIR 模式, 则该已执行模式信息可以包括: $2N \times 2N$ 模式中执行的 MERGE 模式的 MERGE 模式 SATD 代价, 以及, 阶段最优模式 SATD 代价。

如图 9 所示, 步骤 420 可以包括如下子步骤:

子步骤 S31, 若当前预测单元为非正方形预测单元, 则判断所述 MERGE 模式 SATD 代价是否小于所述阶段最优模式 SATD 代价。

子步骤 S32, 若所述 MERGE 模式 SATD 代价小于所述阶段最优模式 SATD 代价, 则对所述非正方形预测单元执行 MERGE 模式, 并跳过所述非正方形预测单元的前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码。

在该实施例中, 如果 $2N \times 2N$ 模式中执行的 MERGE 模式的 MERGE 模式 SATD 代价小于阶段最优模式 SATD 代价, 则只对当前的非正方形 PU 执行 MERGE 模式, 不再进行前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码过程。

在其他实施方式中, 如果当前编码块进行了递归编码, 则在判决是否跳过非正方形 PU 模式的前向 ME、后向 ME、双向 ME 的判决过程中, 还可以考虑当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率, 即, 当前编码块的编码子块中, 最优模式为 SKIP 模式的子块的占比, 计算方式可以参考上述的第三比率, 则步骤 420 可以包括如下子步骤:

若所述 MERGE 模式 SATD 代价小于所述阶段最优模式 SATD 代价, 且, 所述当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率大于预设比率阈值, 则对所述非正方形预测单元执行 MERGE 模式, 并跳过所述非正方形预测单元的前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码。

在实现时, 若当前非正方形模式满足如下的条件式 (5) 时, 则可以跳过前向 ME、后向 ME、双向 ME 的编码过程, 只执行该模式的 MERGE 模式:

if(SubSkipRatio > θ && MrgCost * a1 < b1 * InterSATDCost) (5)
 skipMELeft = true;

其中, SubSkipRatio 为当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率, MrgCost 为 2Nx2N 模式中执行的 MERGE 模式的 MERGE 模式 SATD 代价, InterSATDCost 为阶段最优模式 SATD 代价; θ 、a1、b1 分别为调节因子, 其可以根据实际业务需求设定, 例如, 可以设定 θ 的默认取值为 0.8, a1、b1 的默认取值均为 1。skipMELeft 是指 RECT/AMP 只执行 MERGE 模式, 不再进行前向 ME、后向 ME、双向 ME。

在本实施例中, 在帧间预测编码时, 可以根据已获取的与当前编码块相关的判决信息来判断是否跳过当前编码块的运动估计 ME 编码, 该判决信息可以包括编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息, 或者, 当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息, 或者, 根据已执行的模式确定的已执行模式信息, 根据不同的判决信息, 可以采取不同的快速判决方案来进行 ME 跳过判决, 以减少不必要的 PU ME, 能在很大程度上降低编码复杂度, 减小编码器的资源开销, 进而提高编码器的编码压缩速度, 编码器的压缩速度提升后可以提高转码服务的吞吐率, 进而节省服务器资源, 降低转码成本。通过本实施例的跳过 ME 编码的判决, 能够在编码器压缩率损失 0.2% 的条件下, 提高编码速度 18%。从线上转码应用的角度来讲, 可以在微小画质损失条件下, 节省 18% 的服务器计算资源, 进而降低转码成本。

图 10 为本申请实施例提供的一种视频预测编码的装置实施例的结构框图, 可以包括如下模块:

判决信息获取模块 1001, 设置为在帧间预测编码时, 获取与当前编码块相关的判决信息, 所述判决信息包括: 编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息, 或者, 所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息, 或者, 根据已执行的模式确定的已执行模式信息;

跳过 ME 判决模块 1002, 设置为根据所述判决信息, 判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码。

在一种实施方式中, 当所述判决信息为编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息时, 所述跳过 ME 判决模块 1002 可以包括如下子模块:

预分析信息索引子模块, 设置为根据当前编码块的大小, 确定对应的下采样块的数量, 以及索引每个下采样块的预分析信息;

预分析信息判决子模块, 设置为汇总所述下采样块的预分析信息, 并根据所述汇总的结果判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码。

在一种实施方式中, 所述下采样块的预分析信息包括帧间编码代价、帧内编码代价、以及所述下采样块预测的最优模式;

所述预分析信息判决子模块设置为：

计算当前编码块对应的所有下采样块的帧间编码代价的总和，得到所述当前编码块的预估帧间编码代价；

计算当前编码块对应的所有下采样块的帧内编码代价的总和，得到所述当前编码块的预估帧内编码代价；

计算当前编码块对应的所有下采样块中最优模式为帧内预测模式的下采样块的数量，并根据所述数量确定所述当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第一比率；

若所述第一比率大于第一预设比率阈值，且，所述预估帧内编码代价与第一调节因子的乘积小于所述预估帧间编码代价与第二调节因子的乘积，则跳过所述当前编码块的 ME 编码，其中，所述第一调节因子小于所述第二调节因子。

在一种实施方式中，当所述判决信息为所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息时，所述子块的编码信息包括：子块的最优模式以及该子块是否进一步递归划分；

所述跳过 ME 判决模块 1002 可以包括如下子模块：

比率计算子模块，设置为根据当前编码块的每个子块的最优模式，确定当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第二比率，以及，当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的第三比率；以及，根据当前编码块的每个子块是否进一步递归划分，确定当前编码块的子块递归比率；

比率判决子模块，设置为根据所述第二比率、所述第三比率和/或所述子块递归比率，判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码。

在一种实施方式中，所述比率判决子模块设置为：

若所述子块递归比率大于预设递归比率阈值，且，所述第二比率大于第二预设比率阈值，则跳过所述当前编码块的 ME 编码；

或者，

若所述第三比率大于第三预设比率阈值，且，所述子块递归比率大于第四预设比率阈值，则跳过所述当前编码块的 ME 编码。

在一种实施方式中，当所述判决信息为根据已执行的模式确定的已执行模式信息时，所述已执行模式信息包括：阶段最优模式 SATD 代价以及帧内预测 SATD 代价；

所述跳过 ME 判决模块 1002 可以包括如下子模块：

SATD 代价判决子模块，设置为若当前编码块未进行递归编码，且，所述帧内预测 SATD 代价与第三调节因子的乘积小于所述阶段最优模式 SATD 代价与第四调节因子的乘积，则跳过所述当前编码块的 ME 编码，其中，所述第三调节因子大于所述第四调节因子。

在一种实施方式中，当所述判决信息为根据已执行的模式确定的已执行模式信息时，所述已执行的模式至少包括 2Nx2N 模式以及 BIDIR 模式，所述已执行模式信息包括：2Nx2N 模式中执行的 MERGE 模式的 MERGE 模式 SATD 代价，以及，阶段最优模式 SATD 代价；

所述跳过 ME 判决模块 1002 可以包括如下子模块：

第一部分 ME 跳过判决子模块，设置为若当前预测单元为非正方形预测单元，则判断所述 MERGE 模式 SATD 代价是否小于所述阶段最优模式 SATD 代价；若所述 MERGE 模式 SATD 代价小于所述阶段最优模式 SATD 代价，则对所述非正方形预测单元执行 MERGE 模式，并跳过所述非正方形预测单元的前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码。

在一种实施方式中，若当前编码块进行了递归编码，则所述已执行模式信息还包括当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率；

所述跳过 ME 判决模块 1002 可以包括如下子模块：

第一部分 ME 跳过判决子模块，设置为若所述 MERGE 模式 SATD 代价小于所述阶段最优模式 SATD 代价，且，所述当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率大于预设比率阈值，则对所述非正方形预测单元执行 MERGE 模式，并跳过所述非正方形预测单元的前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码。

需要说明的是，本申请实施例所提供的上述视频预测编码的装置可执行本申请实施例所提供的视频预测编码的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

图 11 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图，如图 11 所示，该电子设备包括处理器 1110、存储器 1120、输入装置 1130 和输出装置 1140；电子设备中处理器 1110 的数量可以是一个或多个，图 11 中以一个处理器 1110 为例；电子设备中的处理器 1110、存储器 1120、输入装置 1130 和输出装置 1140 可以通过总线或其他方式连接，图 11 中以通过总线连接为例。

存储器 1120 作为一种计算机可读存储介质，可设置为存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例中的方法对应的程序指令/模块。处理器 1110 通过运行存储在存储器 1120 中的软件程序、指令以及模块，从而执行电子设备的多种功能应用以及数据处理，即实现上述的方法。

存储器 1120 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区

可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据终端的使用所创建的数据等。此外，存储器 1120 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中，存储器 1120 可包括相对于处理器 1110 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至电子设备。上述网络

的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入装置 1130 可设置为接收输入的数字或字符信息，以及产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置 1140 可包括显示屏等显示设备。

本申请实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，所述计算机可执行指令在由服务器的处理器执行时设置为执行本申请任一实施例中的方法。

通过以上关于实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，本申请可借助软件及必需的通用硬件来实现，当然也可以通过硬件实现。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如计算机的软盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存（FLASH）、硬盘或光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请多个实施例所述的方法。计算机可读存储介质可以是非暂态计算机可读存储介质。

值得注意的是，上述装置的实施例中，所包括的多个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的，但并不局限于上述的划分，只要能够实现相应的功能即可；另外，多个功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种视频预测编码的方法，包括：

在帧间预测编码时，获取与当前编码块相关的判决信息，所述判决信息包括以下之一：编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息，以及根据已执行的模式确定的已执行模式信息；

根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，响应于确定所述判决信息为编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，所述根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码，包括：

根据所述当前编码块的大小，确定对应的下采样块的数量，以及索引每个下采样块的预分析信息，其中，所述下采样块的数量为多个；

汇总所述下采样块的预分析信息，并根据所述汇总的结果判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述下采样块的预分析信息包括帧间编码代价、帧内编码代价、以及所述下采样块预测的最优模式；

所述汇总所述下采样块的预分析信息，并根据所述汇总的结果判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码，包括：

计算所述当前编码块对应的所有下采样块的帧间编码代价的总和，得到所述当前编码块的预估帧间编码代价；

计算所述当前编码块对应的所有下采样块的帧内编码代价的总和，得到所述当前编码块的预估帧内编码代价；

计算所述当前编码块对应的所有下采样块中最优模式为帧内预测模式的下采样块的数量，并根据所述数量确定所述当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第一比率；

响应于确定所述第一比率大于第一预设比率阈值，且所述预估帧内编码代价与第一调节因子的乘积小于所述预估帧间编码代价与第二调节因子的乘积，跳过所述当前编码块的 ME 编码，其中，所述第一调节因子小于所述第二调节因子。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，响应于确定所述判决信息为所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息，所述子块的编码信息包括：每个子块的最优模式以及所述每个子块是否递归划分；

所述根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码，包括：

根据所述当前编码块的所述每个子块的最优模式，确定所述当前编码块的最优模式为帧内预测模式的第二比率，以及所述当前编码块的最优模式为 SKIP

模式的第三比率；

根据所述当前编码块的所述每个子块是否递归划分，确定所述当前编码块的子块递归比率；

根据所述第二比率、所述第三比率和所述子块递归比率中的至少之一，判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述根据所述第二比率、所述第三比率和所述子块递归比率中的至少之一，判断是否跳过所述当前编码块的 ME 编码，包括：

响应于确定所述子块递归比率大于预设递归比率阈值，且所述第二比率大于第二预设比率阈值，跳过所述当前编码块的 ME 编码；或者，

响应于确定所述第三比率大于第三预设比率阈值，且所述子块递归比率大于第四预设比率阈值，跳过所述当前编码块的 ME 编码。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，响应于确定所述判决信息为根据已执行的模式确定的已执行模式信息，所述已执行模式信息包括：阶段最优模式 SATD 代价以及帧内预测 SATD 代价；

所述根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码，包括：

响应于确定所述当前编码块未进行递归编码，且所述帧内预测 SATD 代价与第三调节因子的乘积小于所述阶段最优模式 SATD 代价与第四调节因子的乘积，跳过所述当前编码块的 ME 编码，其中，所述第三调节因子大于所述第四调节因子。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中，响应于确定所述判决信息为根据已执行的模式确定的已执行模式信息，所述已执行的模式至少包括 $2N \times 2N$ 模式以及 BIDIR 模式，所述已执行模式信息包括： $2N \times 2N$ 模式中执行的 MERGE 模式的 MERGE 模式 SATD 代价，以及阶段最优模式 SATD 代价，N 为正整数；

所述根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码，包括：

响应于确定所述当前预测单元为非正方形预测单元，判断所述 MERGE 模式 SATD 代价是否小于所述阶段最优模式 SATD 代价；

响应于确定所述 MERGE 模式 SATD 代价小于所述阶段最优模式 SATD 代价，对所述非正方形预测单元执行 MERGE 模式，并跳过所述非正方形预测单元的前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，响应于确定所述当前编码块进行了递归编码，所述已执行模式信息还包括所述当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率；

所述根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码，还包括：

响应于确定所述 MERGE 模式 SATD 代价小于所述阶段最优模式 SATD 代价，且所述当前编码块的最优模式为 SKIP 模式的比率大于预设比率阈值，对所述非正方形预测单元执行 MERGE 模式，并跳过所述非正方形预测单元的前向 ME 编码、后向 ME 编码以及双向 ME 编码。

9、一种视频预测编码的装置，包括：

判决信息获取模块，设置为在帧间预测编码时，获取与当前编码块相关的判决信息；所述判决信息包括以下之一：编码器在进行轻量级视频编码预分析时确定的预分析信息，所述当前编码块在进行递归编码后得到的多个子块的编码信息，以及根据已执行的模式确定的已执行模式信息；

跳过 ME 判决模块，设置为根据所述判决信息，判断是否跳过所述当前编码块的运动估计 ME 编码。

10、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求 1-8 中任一所述的方法。

11、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-8 任一所述的方法。