

一种视频编码帧内预测方法和装置

本申请要求于 2016 年 8 月 31 日提交中国专利局、申请号为 201610799819.8、发明名称为“一种视频编码帧内预测方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像编码领域，特别是涉及一种视频编码帧内预测方法和装置。

背景技术

10 从 H.264 高度压缩数字视频编解码标准开始，帧内方向预测编码成了视频帧内块编码的主流技术。在这种技术中，当前编码块的预测从其左相邻列和上相邻行根据一个方向进行直线预测得到，如图 1 所示，当前编码块是一个 8x8 的块，三角形所示像素是其左、上相邻参考像素，帧内预测首先规定一个方向，然后当前块中的每一行或列，就根据这个方向从其左上相邻行列
15 中获得，如图所示的第六行，根据如图所示方向就映射到上相邻行的像素位置，如图中圆点所示，因为这些圆点并不是整像素点，所以它们需要根据其子像素坐标，通过插值算法根据已知的整像素点，即图中所示三角形像素点计算得出。

现有的这种帧内预测存在的一个问题是，因为参考预测像素位于块的左、上相邻位置，而预测相关性是距离越远越低，所以对于当前块中距离较远的右、下像素，则显然预测精度不高，从而降低了编码效率。

如何提供高预测精度的视频编码帧内预测方法和装置成为亟待解决的技术问题。

发明内容

25 本申请实施例提供一种视频编码帧内预测方法和装置，用以解决现有技术中对于当前视频编码块中距离参考预测像素位较远的像素预测精度低的缺陷，实现当前视频编码块的高预测精度。

为了解决上述问题，本申请公开了一种视频编码帧内预测方法，其中，

包括步骤：

视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测。

本发明所述的方法，其中，

- 5 所述双向预测进一步是指：视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和右、下方向预测并进行加权。

本发明所述的方法，其中，

- 当前编码块进行帧内左、上预测是根据其左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测；其中，
10 当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；

- 当前编码块进行帧内右、下预测是根据其右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；其中，
15 当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测；

对帧内左、上方向预测和右、下方向预测都存在的预测进行加权。

本发明所述的方法，其中，

当两个水平相邻的编码块同时进行视频编码时，其中，从左往右数第一个编码块为第一编码块，从左往右数第二个编码块为第二编码块；

- 20 第一编码块根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第二编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测，并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权；

- 第二编码块根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第一邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；帧内右、下预测不进行预测。
25

本发明所述的方法，其中，

-3-

当上下左右四个相邻编码块同时进行视频编码时，其中，左上编码块为第 A 编码块、右上编码块为第 B 编码块、左下编码块为第 C 编码块、右下编码块为第 D 编码块；

第 A 编码块根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 B 编码块的最左列像素列及第 C 编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测，并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权；

第 B 编码块根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第 A 编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最上行的像素行进行帧内右、下方向的预测，并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权；

第 C 编码块根据第 A 编码块的最下行的像素行以及其左方相邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测，并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权；

第 D 编码块根据第 B 编码块最下行像素行以及第 C 编码块最右列的像素列进行帧内左、上方向的预测；帧内右、下预测不进行预测。

为了解决上述问题，本发明还公开了一种视频编码帧内预测装置，其中，包括：

帧内左上预测单元，用于对当前编码块进行帧内左、上方向预测；
帧内右下预测单元，用于对当前编码块进行帧内右、下方向预测。

所述的装置，其中，还进一步包括：

加权单元，用于对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测进行加权。

本发明所述的装置，其中，

帧内左上预测单元，进一步用于根据当前编码块的左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预

-4-

测；其中，当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；

- 帧内右下预测单元，进一步用于根据当前编码块的右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；其中，当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测。
- 5

本申请还公开了一种电子设备，包括处理器、通信接口、存储器和通信总线，其中，处理器，通信接口，存储器通过通信总线完成相互间的通信；

存储器，用于存放计算机程序；

- 10 处理器，用于执行存储器上所存放的程序时，实现上述任一视频编码帧内预测方法步骤。

本申请还公开了一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一视频编码帧内预测方法步骤。

- 15 本申请还公开了一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一视频编码帧内预测方法步骤。

- 本申请实施例提供的一种视频编码的帧内预测方法和装置，通过在视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权。由于当前编码块与参考预测像素距离较近，预测相关性高，因此实现了对当前视频编码块的高预测精度，提高了编码效率。
- 20

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍。

图 1 是现有技术视频编码帧内预测示意图；

- 25 图 2 是本申请一种视频编码帧内预测方法实施例的步骤流程图；

图 3 是本申请视频编码中水平相邻的两个编码块同时编码时帧内预测的示意图；

图 4 是本申请视频编码中上下左右相邻的四个编码块同时编码时帧内预测的示意图；

图 5 是本申请一种视频编码帧内预测装置实施例的结构框图；

图 6 是本申请一种电子设备实施例的结构框图。

5 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

为了实现当前视频编码块的高预测精度，提高编码效率，本申请实施例提供了一种视频编码帧内预测方法。

10 下面对本申请实施例提供的一种视频编码帧内预测方法进行介绍。

参照图 2，示出了本申请实施例一种视频编码帧内预测方法的步骤流程图。

本实施例的方法包括以下步骤：

步骤 101：视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测；

步骤 102：对当前编码块进行帧内右、下方向预测的双向预测；

15 步骤 103：将所述编码块的帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测进行加权。

在本实施例中，上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

20 当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均存在时，根据所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测；

当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行有一个不存在时，根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；

25 当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行均存在时，根据所述当前编码块右方相邻的编码块的最左

列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测。

- 5 具体来说，当前编码块进行帧内左、上预测是根据其左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测；其中，当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；当相应的像素列或者像素行都不存在时，不进行帧内左、上预测。
- 10 也就是说，当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均存在时，说明其左方相邻的编码块或者上方相邻的编码块均存在，那么便可以根据其左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测。当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列不存在时，说明其左方相邻的编码块不存在，
- 15 当前编码块很可能为图像帧的最左侧的编码块，那么便可以只根据其上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测。当前编码块上方相邻的编码块的最下行像素行不存在时，说明其上方相邻的编码块不存在，当前编码块很可能为图像帧的最上方的编码块，那么便可以只根据其左方相邻的编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测。当所述当前编
- 20 码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均不存在时，说明其左方相邻的编码块及上方相邻的编码块均不存在，当前编码块很可能为图像帧的最左上角的编码块，那么便可以不进行帧内左、上预测。

- 25 当前编码块进行帧内右、下预测是根据其右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；其中，当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测；当相应的像素列和者像素行都不存在时，不进行帧内右、下预测。

也就是说，当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方

-7-

相邻的编码块的最上行像素行均存在时，说明其右方相邻的编码块或者下方相邻的编码块均存在，那么便可以根据其右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测。当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列不存在时，说明其右方相邻的编码块不存在，当前编码块很可能为图像帧的最右侧的编码块，那么便可以只根据其下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测。当前编码块下方相邻的编码块的最上行像素行不存在时，说明其下方相邻的编码块不存在，当前编码块很可能为图像帧的最下方的编码块，那么便可以只根据其右方相邻的编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测。当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行均不存在时，说明其右方相邻的编码块及下方相邻的编码块均不存在，当前编码块很可能为图像帧的最右下角的编码块，那么便可以不进行帧内右、下预测。

本方法实施例，通过在视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权。由于当前编码块与参考预测像素距离较近，预测相关性高，因此实现了对当前视频编码块的高预测精度，提高了编码效率。

作为本发明实施例的一种实施方式，上述当前编码块为两个水平相邻的编码块，其中，从左往右数第一个编码块为第一编码块，从左往右数第二个编码块为第二编码块；

上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，包括：

针对第一编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第二编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

针对第二编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第一邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测。

参照图 3, 示出了本申请视频编码中水平相邻的两个编码块同时编码时帧内预测的示意图。也就是说, 当前编码块包括两个水平相邻的编码块。

当该两个水平相邻的编码块同时进行视频编码时, 如图 3 所示, 从左往右数第一个编码块为第一编码块; 从左往右数第二个编码块为第二编码块;

5 T0 是第一编码块和第二编码块的上方相邻编码块的最下行像素行, 本实施例中 T0 为已知参考像素行; L0 是第一编码块的左方相邻编码块最右列像素列, 本实施例中 L0 为已知参考像素列; R1 是第一编码块最右列像素列; L2 是第二编码块最左列像素列。

其中, 在对第一编码块进行编码时, 根据其上方相邻编码块的最下行像素行 T0 以及其左方相邻编码块最右列像素列 L0 进行帧内左、上方向的预测; 并根据第二编码块的最左列像素列 L2 进行帧内右、下方向的预测, 并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权;

在对第二编码块进行编码时, 根据其上方相邻编码块的最下行像素行 T0 以及第一编码块的最右列像素列 R1 进行帧内左、上方向的预测; 帧内右、下预测不进行预测。

具体公式如下:

$$\text{公式一: } R1 = P(L0, T0, \text{dir}0) * q + (1-q) * P(L2, \text{dir}0) + \text{rsdl}0$$

$$\text{公式二: } L2 = P(R1, T0, \text{dir}1) + \text{rsdl}1$$

其中, P 表示帧内预测操作, dir0 是当前预测方向, P(L0, T0, dir0), 表示使用 L0 和 T0 作参考, 以 dir0 为方向产生一个对于 R1 的帧内预测向量。

P(L2, dir0) 表示以 L2 为参考向量, 以 dir0 为方向产生 R1 的预测。q 是个常量, 它大于 0 小于 1, 表示加权预测, 即 R1 的预测由已知的 L0 和 T0 以及右边的 L2 加权预测而得。rsdl0 和 rsdl1 是残差向量, 它是第一编码块减去预测后得到的残差经过 DCT 变换、量化、反量化和反 DCT 变换后得到的, 而 L2 的预测则是根据 R1 和 T0 产生。上面两个公式中只有 2 个未知向量, 即 R1 和 L2, 将公式二代入公式一, 通过解方程即可解出 R1, 然后根据 R1 和 T0 可以得到第二编码块, 同时也得到了 L2, 然后解出第一编码块。

另外,在本实施例中 $rsd10$ 就是第一编码块的源像素块减去其帧内预测块,然后变换-量化-反量化-反变换后得到重构残差块,然后取最右一列,就是 $rsd10$ 。

$rsd11$ 就是第二编码块的源像素块减去其帧内预测块,然后变换-量化-反量化-反变换后得到重构残差块,然后取最左一列,就是 $rsd11$ 。

- 5 第一个公式中的 $P(L0, T0, dir0)$ 表示以 $L0$ 和 $T0$ 根据方向 $dir0$ 产生的第一编码块的预测取最右一列, $P(L2, dir0)$ 表示以 $L2$ 和方向 $dir0$ 产生的预测取最右一列。 $P(R1, T0, dir1)$ 表示以 $R1$ 和 $T0$ 根据方向 $dir1$ 生成的第二编码块的预测取最左一列。

以上是在残差向量和左、上像素源已经可用的条件下,进行的帧内预测。

- 10 但在初次编码时,我们只有左上相邻行列,以及原始的两个当前像素块,即,第一编码块和第二编码块。这时,我们要先给第一编码块和第二编码块直接生成预测,对于非最后一个块,事实上都是需要双向预测的,这时,我们第一次生成预测时,除了最左上的相邻行列外,其余的全部使用原始像素生成预测,然后加权,然后用源像素减预测,变换-量化-反量化-反变换获得残差的重构,就是 $rsd1$ 。
- 15

通过本实施例,对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权,由于当前编码块与参考预测像素距离较近,预测相关性高,因此实现了对当前视频编码块的高预测精度,且可以同时两个水平相邻的编码块进行编码,进一步提高了编码效率。

20

作为本发明实施例的一种实施方式,上述当前编码块为上下左右四个相邻编码块,其中,左上编码块为第 A 编码块、右上编码块为第 B 编码块、左下编码块为第 C 编码块、右下编码块为第 D 编码块;

- 25 上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤,包括:

针对第 A 编码块,根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测;并根据第 B 编码块的最

左列像素列及第 C 编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

针对第 B 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第 A 编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最上行的像素行进行帧内右、下方向的预测；

- 5 针对第 C 编码块，根据第 A 编码块的最下行的像素行以及其左方相邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

针对第 D 编码块，根据第 B 编码块最下行像素行以及第 C 编码块最右列的像素列进行帧内左、上方向的预测。

- 10 参照图 4，示出了本申请视频编码中上下左右相邻的四个编码块同时编码时帧内预测的示意图。也就是说，当前编码块包括上下左右四个相邻编码块。

当该上下左右四个相邻编码块同时进行视频编码时，参照图 4，其中，左上编码块为第 A 编码块、右上编码块为第 B 编码块、左下编码块为第 C 编码块、右下编码块为第 D 编码块。

- 15 T0 是第 A 编码块和第 B 编码块的上方相邻编码块的最下行像素行，本实施例中 T0 为已知参考像素行；L0 是第 A 编码块和第 C 编码块的左方相邻编码块最右列像素列，本实施例中 L0 为已知参考像素列；R1 为第 A 编码块的最右列像素列；B1 为第 A 编码块的最下行像素行；L2 为第 B 编码块的最左列像素列；B2 为第 B 编码块的最下行像素行；T3 为第 C 编码块的最上行像素行；R3 为第 C 编码块的最右列像素列；L4 为第 D 编码块的最左列像素列；
20 T4 为第 D 编码块的最上行像素行。

- 在对第 A 编码块进行编码时，根据其上方相邻编码块的最下行像素行 T0 以及其左方相邻编码块最右列像素列 L0 进行帧内左、上方向的预测；并根据第 B 编码块的最左列像素列 L2 及第 C 编码块的最上行像素行 T3 进行帧内右、
25 下方向的预测并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权。

在对第 B 编码块进行编码时，根据其上方相邻编码块的最下行像素行 T0 以及第 A 编码块的最右列像素列 R1 进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最上行的像素行 T4 进行帧内右、下方向的预测，并对帧内左、上方

向预测和右、下方向预测进行加权。

- 在对第 C 编码块进行编码时, 根据第 A 编码块的最下行的像素行 B1 以及其左方相邻编码块的最右列像素列 L0 进行帧内左、上方向的预测; 并根据第 D 编码块的最左列像素列 L4 进行帧内右、下方向的预测, 并对帧内左、上方向预测和右、下方向预测进行加权。

在对第 D 编码块进行编码时, 根据第 B 编码块最下行像素行 B2 以及第 C 编码块最右列的像素列 R3 进行帧内左、上方向的预测; 帧内右、下预测不进行预测。

对于第 A 编码块, 具体公式如下:

$$10 \quad \text{公式一: } B1 = P(L0, T0, \text{dir2}) * q2 + (1 - q2) * P(T3, L2, \text{dir2}) + \text{rsdl2}$$

$$\text{公式二: } R1 = P(L0, T0, \text{dir2}) * p2 + (1 - p2) * P(T3, L2, \text{dir2}) + \text{rsdl3}$$

- 此处, rsdl2 和 rsdl3 是残差向量, 对于第 A 编码块, 获得它的某一个 dir2 的双向预测, 然后将源块和预测块相减, 得到残差块, 然后对残差块执行 DCT-量化-反量化-IDCT 操作后, 得到重构的残差块, 然后残差块的最底一行就是 rsdl2, 最右一列为 rsdl3。P(L0, T0, dir2) 本身表示以 L0 和 T0 根据方向 dir2 产生的第 A 编码块的预测, 但在本实施例的公式一中, 它实际表示以 L0 和 T0 根据方向 dir2 产生的第 A 编码块的预测取最底一行, 而第二个公式中的 P(L0, T0, dir2) 表示以 L0 和 T0 根据方向 dir2 产生的第 A 编码块的预测取最右一列。

- 同样的方式, 可以列出第 B 编码块、第 C 编码块、和第 D 编码块的公式, 对于第 B 编码块, 它的预测由 R1、T0 的左上预测以及 T4 的右下预测加权得到, 公式如下:

$$\text{公式三: } L2 = P(R1, T0, \text{dir3}) * q3 + (1 - q3) * P(T4, \text{dir3}) + \text{rsdl4}$$

$$\text{公式四: } B2 = P(R1, T0, \text{dir3}) * p3 + (1 - p3) * P(T4, \text{dir3}) + \text{rsdl5}$$

- 对于第 C 编码块, 它也是双向预测, 即来自的 L0、B1 左上预测和来自的 L4 右下预测加权获得, 公式如下:

$$25 \quad \text{公式五: } T3 = P(L0, B1, \text{dir4}) * q4 + (1 - q4) * P(L4, \text{dir4}) + \text{rsdl6}$$

- 12 -

公式六: $R3 = P(L0, B1, dir4) * p4 + (1 - p4) * P(L4, dir4) + rsdl7$

对于第 D 编码块, 它采用单向预测, 即 B2 和 R3 的左上预测, 公式如下:

公式七: $T4 = P(B2, R3, dir5) + rsdl8$

公式八: $L4 = P(B2, R3, dir5) + rsdl9$

5 本实施例中有 8 个向量方程式, 同时有 8 个未知向量, 所以方程可解。

以上是在残差向量和左、上像素源已经可用的条件下, 进行的帧内预测。

但在初次编码时, 我们只有左上相邻行列, 以及原始四个当前像素块, 即, 第 A 编码块、第 B 编码块、第 C 编码块和第 D 编码块, 这时, 我们要先给第 A 编码块、第 B 编码块、第 C 编码块和第 D 编码块直接生成预测, 对于
10 非最后一个块, 事实上都是需要双向预测的, 这时, 我们第一次生成预测时, 除了最左上的相邻行列外, 其余的全部使用原始像素生成预测, 然后加权, 然后用源像素减预测, 变换-量化-反量化-反变换获得残差的重构, 就是 rsdl。

通过本实施例, 对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权, 由于当前编码块与参考预测像素距离较近, 预测
15 相关性高, 因此实现了对当前视频编码块的高预测精度, 且可以同时四个上下左右相邻的编码块进行编码, 进一步提高了编码效率。

相应于上述方法实施例, 本申请实施例还提供了一种视频编码帧内预测装置。下面对本发明实施例所提供的一种视频编码帧内预测装置进行介绍。

20 参照图 5, 示出了本申请一种视频编码帧内预测装置的结构框图。

本实施例的视频编码帧内预测装置 1, 包括: 帧内左上预测单元 2、帧内右下预测单元 3、加权单元 4, 其中:

帧内左上预测单元 2, 用于对当前编码块进行帧内左、上方向预测; 例如, 用于当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均存在时, 根据当前编码块的左方相邻的编码块的最右列
25 像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测; 其

- 13 -

中，当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；当相应的像素列和者像素行都不存在时，不进行帧内左、上预测；

帧内右下预测单元 3，用于对当前编码块进行帧内右、下方向预测；例如，
5 用于当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行均存在时，根据当前编码块的右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；其中，当相应的像素列或者像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测；当相应的像素列和者像素行都不存在时，不
10 进行帧内右、下预测。

加权单元 4，用于对帧内左上预测单元 2 输出的帧内左、上方向预测的预测结果和帧内右下预测单元 3 输出的帧内右、下方向预测的预测结果进行加权。

本实施例的视频编码帧内预测装置用于实现前述方法实施例中相应的视
15 频编码帧内预测方法，并且具有相应的方法实施例的有益效果，在此不再赘述。

本发明实施例还提供了一种电子设备，如图 6 所示，包括处理器 601、通信接口 602、存储器 603 和通信总线，其中，处理器 601，通信接口 602，存
20 储器 603 通过通信总线 604 完成相互间的通信，

存储器 603，用于存放计算机程序；

处理器 601，用于执行存储器 603 上所存放的程序时，实现如下步骤：

对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测，得到预测结果；

25 对得到的预测结果进行加权。

上述电子设备提到的通信总线可以是外设部件互连标准（Peripheral Component Interconnect，PCI）总线或扩展工业标准结构（Extended Industry

Standard Architecture, EISA) 总线等。该通信总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

通信接口用于上述电子设备与其他设备之间的通信。

- 5 存储器可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM), 也可以包括非易失性存储器(Non-Volatile Memory, NVM), 例如至少一个磁盘存储器。可选的, 存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

- 10 上述的处理器可以是通用处理器, 包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)等; 还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(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。

- 15 可见, 本申请实施例提供的方案中, 电子设备通过在视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权。由于当前编码块与参考预测像素距离较近, 预测相关性高, 因此实现了对当前视频编码块的高预测精度, 提高了编码效率。

其中, 上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤, 可以包括:

- 20 当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均存在时, 根据所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测;

- 25 当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行有一个不存在时, 根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测;

当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行均存在时, 根据所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测;

- 15 -

当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测。

其中，上述当前编码块可以为两个水平相邻的编码块，其中，从左往右数第一个编码块为第一编码块，从左往右数第二个编码块为第二编码块；

上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

针对第一编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第二编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

针对第二编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第一邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测。

其中，上述当前编码块可以为上下左右四个相邻编码块，其中，左上编码块为第 A 编码块、右上编码块为第 B 编码块、左下编码块为第 C 编码块、右下编码块为第 D 编码块；

上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

针对第 A 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 B 编码块的最左列像素列及第 C 编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

针对第 B 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第 A 编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最上行的像素行进行帧内右、下方向的预测；

针对第 C 编码块，根据第 A 编码块的最下行的像素行以及其左方相邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

针对第 D 编码块，根据第 B 编码块最下行像素行以及第 C 编码块最右列

的像素列进行帧内左、上方向的预测。

在本发明提供的又一实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述实施例中任一所述的视频编码帧内预测方法。

其中，上述视频编码帧内预测方法可以包括以下步骤：

对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测，得到预测结果；

对得到的预测结果进行加权。

10 可见，本申请实施例提供的方案中，在视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权。由于当前编码块与参考预测像素距离较近，预测相关性高，因此实现了对当前视频编码块的高预测精度，提高了编码效率。

15 其中，上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均存在时，根据所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测；

20 当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行有一个不存在时，根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；

当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行均存在时，根据所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

25 当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测。

其中，上述当前编码块可以为两个水平相邻的编码块，其中，从左往右数第一个编码块为第一编码块，从左往右数第二个编码块为第二编码块；

上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

- 5 针对第一编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第二编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

针对第二编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第一邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测。

- 10 其中，上述当前编码块可以为上下左右四个相邻编码块，其中，左上编码块为第 A 编码块、右上编码块为第 B 编码块、左下编码块为第 C 编码块、右下编码块为第 D 编码块；

上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

- 15 针对第 A 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 B 编码块的最左列像素列及第 C 编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

- 针对第 B 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第 A 编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最上行的像素行进行帧内右、下方向的预测；
- 20

针对第 C 编码块，根据第 A 编码块的最下行的像素行以及其左方相邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

- 针对第 D 编码块，根据第 B 编码块最下行像素行以及第 C 编码块最右列的像素列进行帧内左、上方向的预测。
- 25

在本发明提供的又一实施例中，还提供了一种包含指令的计算机程序产

品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述实施例中任一所述的视频编码帧内预测方法。

其中，上述视频编码帧内预测方法可以包括以下步骤：

对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测，得到预测结果；

对得到的预测结果进行加权。

可见，本申请实施例提供的方案中，在视频编码时对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测并加权。由于当前编码块与参考预测像素距离较近，预测相关性高，因此实现了对当前视频编码块的高预测精度，提高了编码效率。

其中，上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行均存在时，根据所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行进行帧内左、上方向的预测；

当所述当前编码块左方相邻的编码块的最右列像素列及上方相邻的编码块的最下行像素行有一个不存在时，根据存在的像素行或者像素列进行帧内左、上预测；

当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行均存在时，根据所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

当所述当前编码块右方相邻的编码块的最左列像素列及下方相邻的编码块的最上行像素行有一个不存在时，只根据存在的像素行或者像素列进行帧内右、下预测。

其中，上述当前编码块可以为两个水平相邻的编码块，其中，从左往右数第一个编码块为第一编码块，从左往右数第二个编码块为第二编码块；

上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双

向预测的步骤，可以包括：

针对第一编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第二编码块的最左列像素列进行帧内右、下方向的预测；

- 5 针对第二编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第一邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测。

其中，上述当前编码块可以为上下左右四个相邻编码块，其中，左上编码块为第 A 编码块、右上编码块为第 B 编码块、左下编码块为第 C 编码块、右下编码块为第 D 编码块；

- 10 上述对当前编码块进行帧内左、上方向预测和帧内右、下方向预测的双向预测的步骤，可以包括：

针对第 A 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及其左方相邻编码块最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 B 编码块的最左列像素列及第 C 编码块的最上行像素行进行帧内右、下方向的预测；

- 15 针对第 B 编码块，根据其上方相邻编码块的最下行像素行以及第 A 编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最上行的像素行进行帧内右、下方向的预测；

针对第 C 编码块，根据第 A 编码块的最下行的像素行以及其左方相邻编码块的最右列像素列进行帧内左、上方向的预测；并根据第 D 编码块的最左

- 20 列像素列进行帧内右、下方向的预测；

针对第 D 编码块，根据第 B 编码块最下行像素行以及第 C 编码块最右列的像素列进行帧内左、上方向的预测。

- 25 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或

者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）

- 5 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk (SSD)）等。

10

- 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例
- 15 方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

- 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有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 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台
- 20 计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

- 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其
- 25 限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

30