

HEVC 预测模块

在混合编码框架中，视频编码中的冗余很大程度上是通过预测消除的。HEVC 在预测模块采用了比 H.264/AVC 更为精细的算法，为压缩率的大幅提升做出较大贡献。

预测类型分为帧内预测和帧间预测。在 H.264/AVC 中，预测类型是以 16x16 大小的宏块为单位的。因而一个宏块或是帧内预测，或是帧间预测，只能二者取其一。在 HEVC 中，预测类型是以 CU (Coding Unit) 为单位的，尺寸最小至 8x8。一个 16x16 大小的宏块则可以被划分为 4 个 CU，从而拥有不同的预测类型。另外，一个 CU 的尺寸可以最大至 64x64，这样对于平缓区域所需要编码的预测类型就会相应减少。

帧内预测是利用当前编码块周围已经编码的块的像素值来预测当前块的像素值的一种方法。在 H.264/AVC 中，如果选择使用帧内预测类型，那么整个宏块都为帧内预测，并且只能选择 16x16、8x8 或者 4x4 三种划分方式之一。在 HEVC 中，由于编码块的划分比较灵活，一个 16x16 的块，可以分成 4 个 CU，前 3 个用 8x8，最后一个用 4x4。对于同一种大小的块，H.264/AVC 提供了 4-9 种不同的预测方法。图 1 展示了 H.264/AVC 中 4x4 的所有预测方法，其他尺寸大小的预测方法可以查阅参考文献[1][2]²。HEVC 中提出了要使用 ADI (Arbitrary Directional Intra) 预测，通过使用更多的预测方向来提高编码效率。该技术经过修改后，每个尺寸的帧内预测方法多达 35 种，如图 2 所示，其中 33 种为方向预测，1 种为传统的 DC 预测(与传统的 DC 预测有细微差别：比传统的 DC 预测多了一个滤波。具体细节请查阅文献[3]³)，1 种为新加入的 planar 模式。

planar 模式主要针对均匀变化的图像。图 3 展示了 planar 预测的原理，TR (Top Right) 为该 8x8 块右上角的像素，BL (Bottom Left) 为该 8x8 块左下角的像素。中间位置的像素值是通过该像素对应的上下左右四个边的像素按距离取平

¹ H.264/MPEG-4 Part 10 White Paper

² T. Wiegand, G. J. Sullivan, J. Reichel, H. Schwarz and M. Wien, "Joint Draft ITU-T Rec. H.264 | ISO/IEC 14496-10 / Amd.3 Scalable video coding," ITU-T/ISO/IEC Joint Video Team (JVT) document JVT-X201, Jul. 2007.

³ B. Bross, W.-J. Han, G. J. Sullivan, J.-R. Ohm, and T. Wiegand, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 9," ITU-T/ISO/IEC Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) document JCTVC-K1003, Oct. 2012.

均值得到。该模式在帧内预测过程中经常被使用到，以至于帧内的模式预测中预测出的模式不够时用 DC 和 Planar 进行填充。

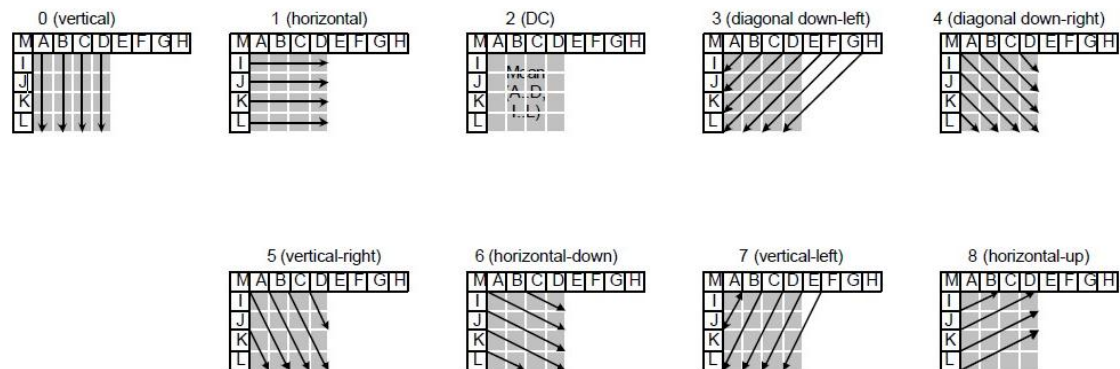


图 1 H.264/AVC intra4x4 预测

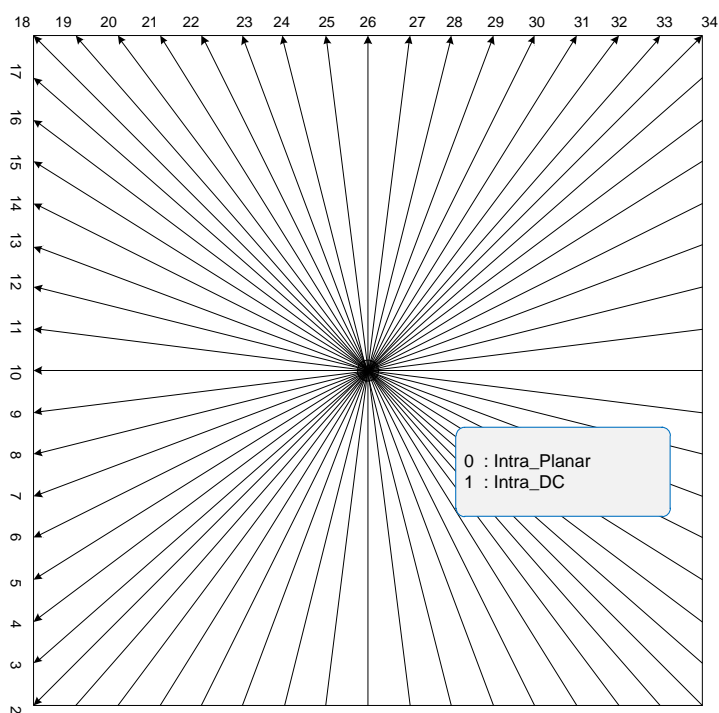


图 2 HEVC intra 预测

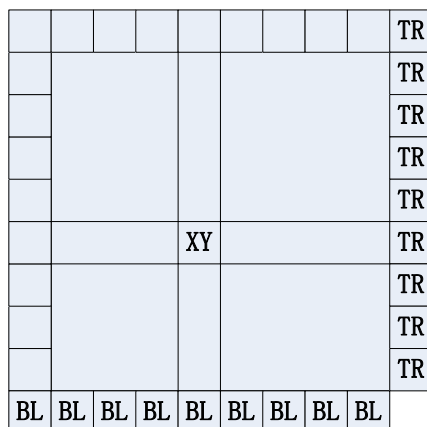


图 3 Planar 预测

帧间预测的方式是运动补偿。H.264/AVC 中使用 6-tap 插值计算出半像素值，再用 2-tap 计算 1/4 像素值。HEVC 中则先使用 8-tap 进行水平方向插值，再使用 8-tap 进行垂直方向插值。另外，HEVC 中使用了更加复杂的方式计算出预测 MV。具体的技术细节在这里就不再赘述。

相比于 H.264/AVC，HEVC 的帧间预测还采用了一个新技术：AMP (Asymmetric Motion Partitions) 技术。AMP 技术使得一个预测的方块可以从一个方向上进行 1:3 的划分。以往视频编码标准中，预测方块的划分只能将 16x16 的块划分成 8x8，8x16，16x8 或者 16x16，而 AMP 可以将块划分成 16x4 和 16x12 的两块。经过测试，该技术虽然提供了较大的便利性，但是也随之带来了较高的复杂度，因而在一些中低复杂度的应用场景下可能并不实用。