

HEVC 预测模块

在混合编码框架中，视频冗余的消除很大程度上是通过预测。HEVC 能比 H.264/AVC 提高一倍的压缩率，和使用了更加复杂的预测算法是分不开的。我们可以看到，HEVC 在预测上比 H.264/AVC 精细了不少。

首先说说预测类型。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。一个宏块要么是帧内预测，要么是帧间预测。在 HEVC 中，预测类型是以 CU 为单位的，可以小到 8x8。一个 16x16 的块可以被划分为 4 个 CU，从而拥有不同的预测类型。另外一个 CU 也可以大到 64x64，因此对于平缓区域需要编码的预测类型也较少。

再说说帧内预测。帧内预测是利用当前编码块周围的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，则整个宏块都为帧内预测，且只能选择 16x16、8x8 或者 4x4 三种划分方式之一。HEVC 中，由于块划分比较灵活，对于一个 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 4-1 展示了 4x4 的所有预测方法，其他大小的请查阅参考文献【3】【6】。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。该技术经过修改变成了现在的样子：每个尺寸的帧内预测的方法多达 35 种，其中 33 种为方向预测，1 种为传统的 DC 预测（与传统的 DC 预测还是有细微差别，多了一个滤波，感兴趣的读者请自行查阅【5】），1 种为新加入的 planar 模式。

planar 模式是一种很有意思的新模式，针对的是均匀变化的图像。图 4-3 展示了 planar 预测的原理，TR (Top Right) 为该 8x8 块右上方的像素，BL (Bottom Left) 为该 8x8 块左下方的像素。中间位置的像素是通过该像素对应上下左右四个边的像素按距离平均得到。该模式很常用到，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。

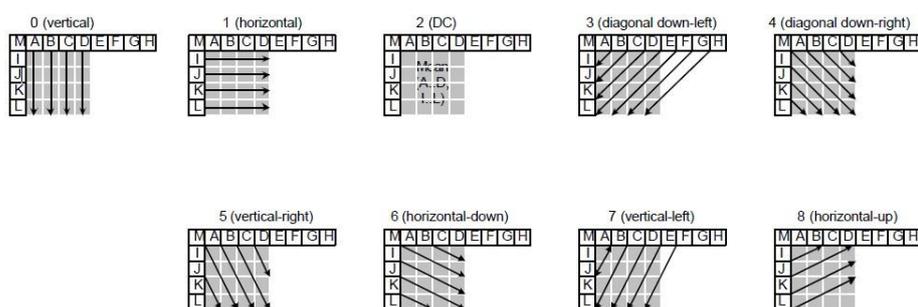


图 4-1 H.264/AVC intra 4x4 预测

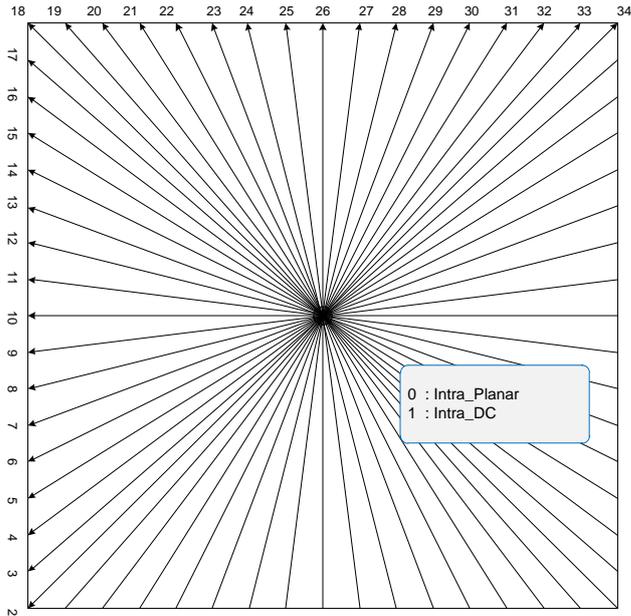


图 4-2 HEVC intra 预测

										TR
										TR
										TR
										TR
										TR
					XY					TR
										TR
										TR
										TR
BL										

图 4-3 Planar 预测

说说帧间预测。帧间预测的方式是运动补偿。H.264/AVC 使用 6-tap 插值计算出半像素值，然后再用 2-tap 计算 1/4 像素值。HEVC 先使用 8-tap 进行水平方向插值，然后使用 8-tap 进行垂直方向插值。另一方面，HEVC 中使用了更加复杂的方式计算出预测 MV。这些技术都非常细节，超过了概述的范围，这里就不多讲了。

帧间预测有一个需要说明的新技术。AMP (Asymmetric Motion Partitions) 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，该技术带来了较高的复杂度，在一些中低复杂度的应用场景下可能不太实用。