

HEVC 二叉树编码结构

众所周知，标清和高清视频产业直到近年来才蓬勃发展。在 H.264/AVC 制定的时候，视频还以 CIF (352x288) 为主，因此对大尺寸图像支持得不够充分。大尺寸图像的一个特点是平缓区域的面积更大，用较大的块进行编码能够极大地提升编码效率。在 H.264 中，最大可能的编码块是一个 16x16 的宏块，而在 HEVC 中，最大可能的编码块为 64x64 的 CU (Coding Unit)，平缓区域的编码效率因此大大提高。另一方面，大块不能很好的处理图像局部的细节，复杂的图像需要精细的预测，因此小块也是需要的。在 HEVC 中，较大的图像块可以是 1 个 CU，也可以被划分成 4 个小的 CU，小的 CU 对应的块可以被继续划分成 4 个更小的 CU，直到码流里说明的最小 CU 为止。HEVC 标准规定 CU 不能小于 8x8，但是码流中可以说明最小 CU 的尺寸是可以大于 8x8 的。CU 的结构可以抽象为一个二叉树结构，如图 3-1 所示。编码后平坦的区域用大块表示，复杂的区域用小块表示，从而提高了编码效率。PU (Prediction Unit) 和 TU (Transform Unit) 也使用了类似的二叉树结构。

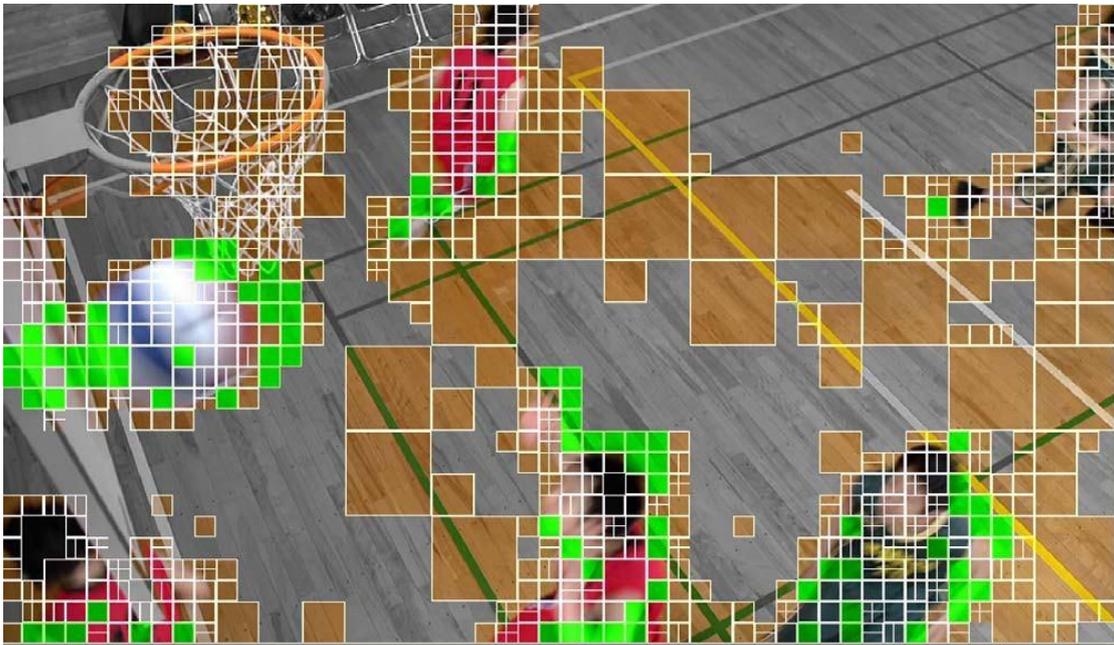


图 3-1

这里有必要对 CU、PU、TU 进行一个更详细的说明。【1】中是如下定义 CU 的：One luma CB and ordinarily two chroma CBs, together with associated syntax, form a Coding Unit (CU). 进而，【1】中规定，PU 是从 CU 进行划分得到的，用于表示用什么样的块结构进行预测。TU 也是从 CU 进行划分得到的，用于表示用什么样的块结构进行变换。后面会比较多的用到 CU，为了避免新名字带来的恐惧，读者在开始的时候可以简单地把它当做是大小不一的宏块。

灵活的二叉树结构极大地增加了编码复杂度，对解码复杂度的影响很小。在 H.264/AVC 中，一个像素唯一地属于一个宏块，而在 HEVC 中，由于 CU 划分不唯一，它可能属于 8x8 到 64x64 这 4 种 CU 之一。该像素以前只需要在一个块中进行 RDO (Rate Distortion Optimization)，现在可能需要在 4 个块中。而对于解码

来说，只需要进行一次重建即可得到该像素的值。通过限制 CU、PU、TU 的尺寸，我们可以减少 RDO 的复杂度，但是这会带来较大的质量损失。可以预见，HEVC 相关的产品与 H.264/AVC 产品比较必然呈现出压缩率较大提升，同时编码器复杂度较大增加、解码复杂度较缓增加的趋势。