**H.264**  
  
随着HDTV的兴起，H.264这个规范频频出现在我们眼前，HD-DVD和蓝光DVD均计划采用这一标准进行节目制作。而且自2005年下半年以来，无论是NVIDIA还是ATI都把支持H.264硬件解码加速作为自己最值得夸耀的视频技术。H.264到底是何方“神圣”呢？

什么是H.264？H.264是一种高性能的视频编解码技术。目前国际上制定视频编解码技术的组织有两个，一个是“国际电联（ITU-T）”，它制定的标准有H.261、H.263、H.263+等，另一个是“国际标准化组织（ISO）”它制定的标准有MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4等。而H.264则是由两个组织联合组建的联合视频组（JVT）共同制定的新数字视频编码标准，所以它既是ITU-T的H.264，又是ISO/IEC的MPEG-4高级视频编码（Advanced Video Coding，AVC），而且它将成为MPEG-4标准的第10部分。因此，不论是MPEG-4 AVC、MPEG-4 Part 10，还是ISO/IEC 14496-10，都是指H.264。  
  
H.264最大的优势是具有很高的数据压缩比率，在同等图像质量的条件下，H.264的压缩比是MPEG-2的2倍以上，是MPEG-4的1.5～2倍。举个例子，原始文件的大小如果为88GB，采用MPEG-2压缩标准压缩后变成3.5GB，压缩比为25∶1，而采用H.264压缩标准压缩后变为879MB，从88GB到879MB，H.264的压缩比达到惊人的102∶1！H.264为什么有那么高的压缩比？低码率（Low Bit Rate）起了重要的作用，和MPEG-2和MPEG-4 ASP等压缩技术相比，H.264压缩技术将大大节省用户的下载时间和数据流量收费。尤其值得一提的是，H.264在具有高压缩比的同时还拥有高质量流畅的图像。

H.264算法的优势  
H.264是在MPEG-4技术的基础之上建立起来的，其编解码流程主要包括5个部分：帧间和帧内预测（Estimation）、变换（Transform）和反变换、量化（Quantization）和反量化、环路滤波（Loop Filter）、熵编码（Entropy Coding）。  
  
H.264标准三个框架

H.264的编解码框架与以前提出的标准如H.261、H.263及MPEG-1/2/4并无显著变化，也是基于混合编码的方案：以运动矢量代表图象序列各帧的运动内容，使用前面已解码帧对其进行运动估计和补偿或使用帧内预测技术，所得的图象参差值要经过变换、量化、熵编码等部分的处理。所以，新标准的性能提升在于各个部分的技术方案的改进及新算法的应用。新标准在提高图象传输的容错性方面做了大量工作，重新定义了适于图像的结构划分。在编码时，图象帧各部分被划分到多个slice结构中去，每个slice都可以被独立解码不受其它部分的影响。Slice由图象最基本的结构——宏块组成，每个宏块包含一个16×16的亮度块和两个8×8的色度块。为进一步提高鲁棒性，整个系统被划分为视频编码层和网络抽象层。视频编码层主要描述要传输的视频数据所承载的视频内容。而网络抽象层则是考虑不同的应用，如视频会议通信、H.32X连续包的视频传输或RTP/UDP/IP的通信。 H.264标准分成三个框架(profile)：Baseline、Main及X，代表了针对不同应用的算法集及技术限定。其中，Baseline主要包含了低复杂度、低延时的技术特征；主要是针对交互式的应用；考虑到了恶劣环境下的容错性，Baseline的内容基本都被其它更高级别的profile所包含。而Main profile是针对更高编码效率的应用，如视频广播。X profile 的设计主要针对流媒体的应用，在这一框架中所有容错技术和对比特流的灵活访问及切换技术都将包括其中。 Baseline profile的主要技术特征 ⑴ Baseline的解码器只对I slice及P slice进行操作。对于帧间预测，相比以前的标准，为了更精确的对图象的运动内容进行预测补偿，新标准允许宏块更进一步划分为16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8、4×4的子块；运动估计精确到经由6-tap滤波器得到的1/4象素位置；运动矢量由相邻块预测得到，其预测的差值被编码传输。H.264支持多参考帧的预测，规定运动估计使用的参考帧数最多可达15帧，多参考帧的使用大大提高了对图像传输的容错性，抑制了错误在空间和时间上的蔓延。对于所有的slice编码类型，H.264支持两类帧内编码：4x4与16x16编码模式。对于4x4模式，每一个亮度4x4块有8种不同方向上的预测模式及DC预测模式。对于16x16模式，每个16x16亮度块有4种帧内预测模式。而对于宏块的8x8色度采样，采用与亮度16x16几乎相同的预测模式。为了保证slice的编码独立性，帧内预测是不允许跨越slice边界的。对于变换、量化部分。不同于以前标准对预测参差值的变换编码使用DCT变换，H.264使用了简单的整数变换。这种变换与DCT相比压缩性能几乎相同且有许多优势，其核心变换的计算只使用加减、移位运算，避免了精度的损失。对变换参差系数的量化使用了52级步长的量化器，而H.263标准只有31级。量化步长以12.5％递增，量化步长范围的扩大似的编码器能够更灵活和精确的进行控制，在比特率和图象质量之间达到折中。对熵编码部分。对于要传输的量化变换系数，若使用基于上下文的变长编码（CAVLC），它是根据前面已编码传输的量化变换系数值的大小来选择接下来系数编码要使用的变长编码表。由于变长编码表的设计是基于相应的统计条件，所以其性能要优于使用单一变长编码表。而对其它数据如头信息等，使用一种单一的变长编码表(Exp-Golomb code)。新标准仍然使用基于块的预测及重构方式，为了去除由此产生的影响图象主观质量的方块效应，H.264使用了去块效应滤波器。其主要思想是当块边界上两边差较小则使用滤波器使差别“平滑”掉,若边界上图象特征明显就不使用滤波。这样既为减弱“块效应”的影响又避免滤掉图象的客观特征。同时在相同主观质量下使得比特率减少5－10％。另外，对图象数据的组织及传输。在H.264标准中的图象宏块可以灵活的宏块组织顺序(FMO)划分为多个slice group；slice之间是相互独立的可以任意的顺序传输到解码端(ASO)。而且在比特流中slice可以使用重复的方式(RS)传输，这在slice数据出错的情况下可用来进行恢复，增强了图象传输的鲁棒性。同时slice间的相互独立性抑制了错误的空间传播，因此提高了比特流的容错性。 ⑵ Main profile的技术特征 Main profile包含Baseline profile的所有算法并具有额外的技术特征，但它并不支持FMO、ASO及RS等技术。只支持对I、P、B slice的处理操作。在此框架内提出了适配块划分尺寸的变换(ABT)的概念。此概念是针对帧间编码的，其主要思想是将对预测参差进行变换编码的块尺寸与用来进行运动补偿的块尺寸联系起来。这样就尽可能的利用最大的信号长度进行变换编码。但是由于复杂度的原因，进行变换的最大块尺寸被限制在8×8以下。对熵编码部分，为更高效的进行编码，这里使用了基于上下文的算术编码（CABAC）使熵编码的性能进一步提高。相比较CAVLC，在相同图象质量下编码电视信号使用CABAC将会使比特率减少10-15％。另，Main profile不支持多个slice group的划分。 ⑶ 相关的编码问题如何对已提出的预测模式进行选择(mode decision)和使用运动估计策略(ME)历来都视频编码实现的重点研究课题。在H.263标准的实现软件中对模式的选择是简单的基于对阀值的比较。在新标准的测试软件中使用了拉格朗日率失真优化策略，它是基于使用每种图象块尺寸和每种预测模式而产生的参差及其传输的码率。这样，模式选择可以取得优化的率失真性能但这是以提高运算复杂度为代价的。此优化操作是对下面拉各朗日函数的最小化： J ＝ SATD + λ•R 其中，R为对应传输的各部分的比特率；λ为优化参数，其与量化参数有很强的相关性。SATD为经过哈德曼变换的4×4块的预测参差绝对值总和。对于所有帧内、帧间宏块编码模式及多参考帧的选择都通过对拉各朗日函数的最小化来实现。通常，视频标准只是包括解码规范，而模式选择的技术研究是属于编码端的范畴，所以不列在标准之内。  
**x264**  
　x264是一种免费的、具有更优秀算法的H.264/MPEG-4 AVC视频压缩编码格式。它同xvid一样都是开源项目，但x264是采用H.264标准的，而xvid是采用MPEG-4早期标准的。由于H.264是2003年正式发布的最新的视频编码标准，因此，在通常情况下，x264压缩出的视频文件在相同质量下要比xvid压缩出的文件要小，或者也可以说，在相同体积下比xvid压缩出的文件质量要好。它符合GPL许可证。  
【特点】  
　　日前，x264是最新的AVC编码格式之一。  
　　■ 采用CAVLC/CABAC多种算法编码  
　　■ 内置所有macroblock格式（16x16, 8x8, and 4x4 ）  
　　■ Inter P：所有的分割块（从16x16到4x4 ）  
　　■ Inter B：分割块从16x16到8x8  
　　■ 码率控制：恒定的分层编制，单次或多次的ABR压制，可选的VBV压制  
　　■ 场景剪切侦测  
　　■ 支持B-frame   
　　■ 能够任意编制B-frame命令行  
　　■ 无损模式  
　　■ 8x8和4x4的格式能够进行翻转或旋转  
　　■ 自定义精确的矩阵模板  
　　■ 可在多个CPU平行编码  
　　■ 隔行扫描  
  
H.264是需要付费的编码格式，而x264是针对业余市场推出的一个免费编码格式，是H.264的子集，能实现H.264的部分功能，是其的一个具体实现。这种编码功能上有诸多限制，比如封装只能mkv、画面不够细腻、去除帧间和帧内预测（Estimation）复杂运算（决定画面转场延迟效应的关键）等，因为功能上的限制，所以总体来说x264的技术水平比H.264要低点。  
  
**总结说H.264是正规军，而x264是游击队。如果没有特别需要，建议转换视频时选用H.264（编码器需付费 http://pic2.sosg.net/image/post/smile/55.gif），因为转换的视频更适用于广泛的设备支持。**