

## 【H.264/AVC视频编解码技术详解】三. H.264简介

---

 [blog.csdn.net/shaqoneal/article/details/52081021](https://blog.csdn.net/shaqoneal/article/details/52081021)

《H.264/AVC视频编解码技术详解》视频教程已经在“CSDN学院”上线，视频中详述了H.264的背景、标准协议和实现，并通过一个实战工程的形式对H.264的标准进行解析和实现，欢迎观看！

---

“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”，只有自己按照标准文档以代码的形式操作一遍，才能对视频压缩编码标准的思想和方法有足够深刻的理解和体会！

---

链接地址：[H.264/AVC视频编解码技术详解](#)

---

本节视频免费

---

### 一. H.264视频编码标准

---

H.264视频编码标准是ITU-T与MPEG合作产生的又一巨大成果，自颁布之日起就在业界产生了巨大影响。严格地讲，H.264标准是属于MPEG-4家族的一部分，即MPEG-4系列文档ISO-14496的第10部分，因此又称作MPEG-4/AVC。同MPEG-4重点考虑的灵活性和交互性不同，H.264着重强调更高的编码压缩率和传输可靠性，在数字电视广播、实时视频通信、网络流媒体等领域具有广泛的应用。

---

### 二. H.264视频编码方法简介

---

在整体的编码框架方面，H.264依然采用了与前期标准类似的结构，即块结构的混合编码框架。其主要结构图如下图所示：

H.264标准中采用的熵编码方法主要有上下文自适应的变长编码CAVLC和上下文自适应的二进制算数编码CABAC，根据不同的语法元素类型指定不同的编码方式。通过这两种熵编码方式达到一种编码效率与运算复杂度之间的平衡。

- I条带：帧内编码条带，只包含I宏块；
- P条带：单向帧间编码条带，可能包含P宏块和I宏块；
- B条带：双向帧间编码条带，可能包含B宏块和I宏块；

为了适应不同的应用场景，H.264也定义了三种不同的档次：

- 2/5

- 扩展档次(Extended Profile)：主要用于网络视频直播与点播等；支持基准档次的所有特性，并支持SI和SP条带，支持数据分割以改进误码性能，支持B条带和加权预测，但不支持CABAC和场编码。

## 三. H.264标准采用的编码工具

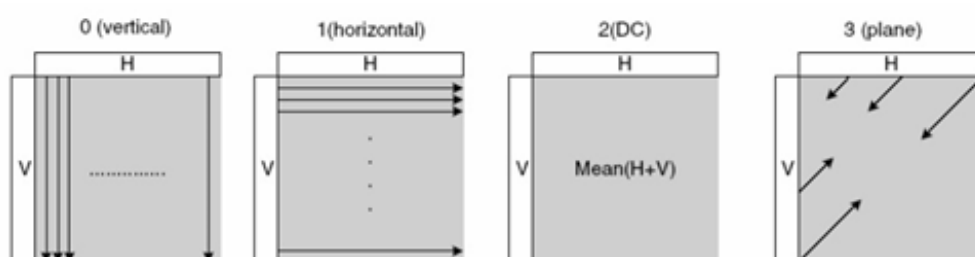
在H.264中使用的编码技术主要有以下类型：

### 帧内预测

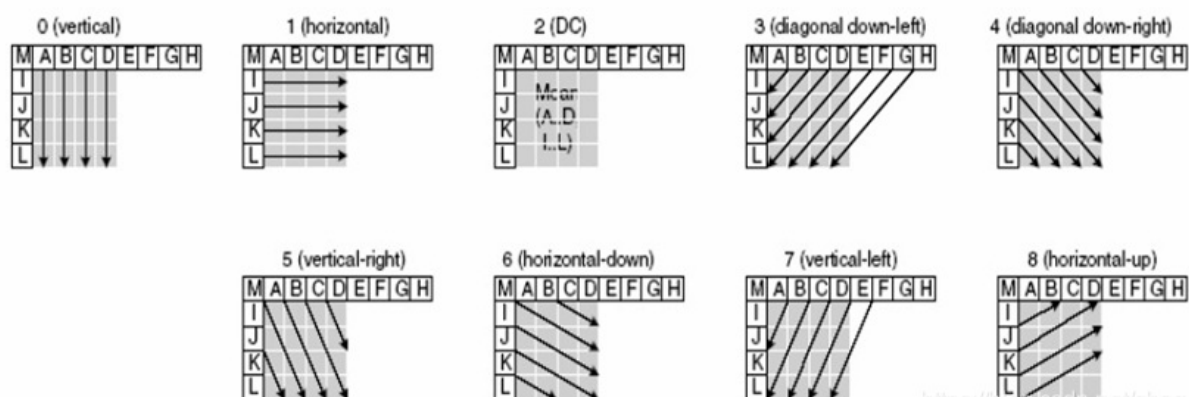
H.264中采用了基于像素块的帧内预测技术。主要可分为以下不同类型：

- 16×16大小的亮度块：4种预测模式
- 4×4大小的亮度块：9种预测模式
- 色度块：4种预测模式，同16×16的亮度块

16×16亮度块和色度块的4种预测模式如下图：



4×4亮度块的9种预测模式如下图所示表示：



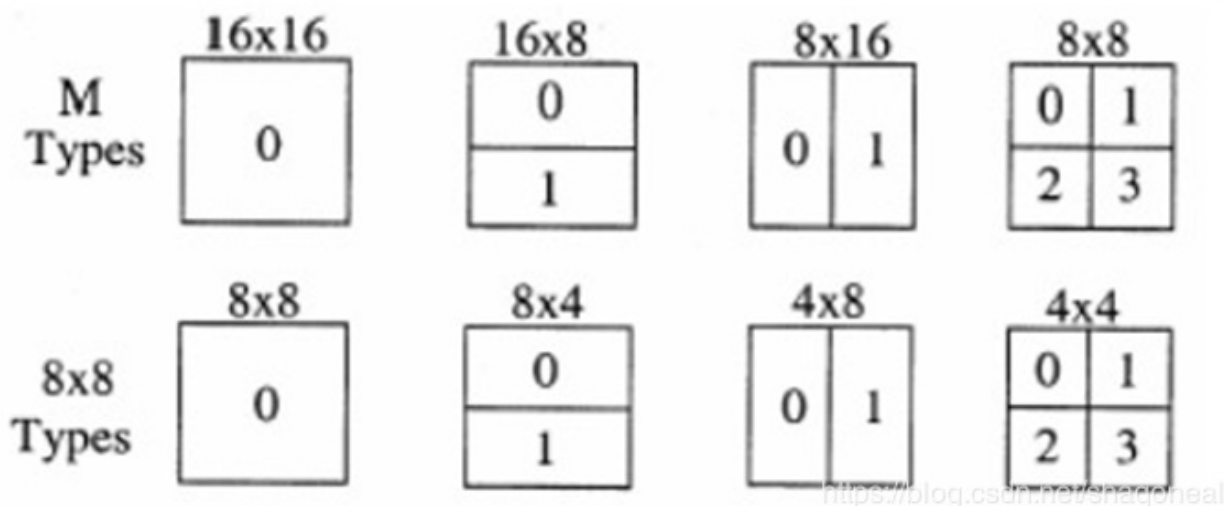
### 帧间预测

H.264中的帧间预测方法采用了基于块的运动估计和补偿方法，其主要特点有：

- 多个候选参考帧；
- B帧作为参考帧；
- 任意参考帧排序；

- 多种运动补偿像素块形状，包括16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8和4×4像素；
- 1/4像素（亮度）的亚像素插值；
- 对交错视频的基于帧或场的运动估计；

进行帧间预测的宏块进行子宏块分割的方式如图所示：



亚像素插值的表示如下图。其中红色点表示图像中的整像素点的位置，绿色点表示两个正像素之间的1/2像素插值的位置，紫色点表示1/4像素插值的位置。



## 交错视频编码

针对隔行扫描的视频，H.264专门定义了用于处理此类交错视频的算法。

- PicAFF：Picture Adaptive Frame Field——图像层的帧场自适应；
- MBAFF：MacroBlock Adaptive Frame Field——宏块层的帧场自适应；

## 变换和量化编码

---

H.264的变换编码创新性地采用了类DCT的整数变换，有效降低了运算复杂度。对于基础版H.264，变换矩阵为 $4\times 4$ ；在FRExt扩展中，还支持 $8\times 8$ 的变换矩阵。

H.264的量化算法仍然采用标量量化方法。

## 无损熵编码算法

---

H.264标准针对不同的语法元素指定了不同的熵编码算法，主要有：

- UVLC(Universal Variable Length Coding)：主要采用指数哥伦布编码；
- CAVLC(Context Adaptive Variable Length Coding)：上下文自适应的变长编码；
- CABAC(Context Adaptive Binary Arithmetic Coding)：上下文自适应的二进制算数编码；

## 其他技术

---

除了上述的核心算法之外，H.264还定义了包括去块环路滤波器、SI/SP帧、码率控制等多种技术。