即时通讯音视频开发

数字视频知识

数字视频概念

数字视频 = 空间采样 + 时间采样

主要技术指标

空间采样：

分辨率（解析度）（Resolution）

影像解析度是用來描述數位影像細緻程度的度量依據，單位是**PPI**（**pixels per inch**），意即每英吋中所含的像素數目，解析度高則影像品質細緻，解析度低則影像品質粗糙，由於數位影像的來源經常是透過掃描機或數位相機而取得，也就是對實體圖像或景象的色彩加以取樣而來，所以有時亦被稱作**SPI**（**samples per inch**），意即每英吋的取樣點數目。影像解析度、數位影像的像素數目、所對應的實體圖像尺寸三者之間，依據定義存在著以下的關係：

影像解析度 **=** 影像像素數目 **/** 實體圖像尺寸

时间采样：

帧率（帧/秒）fps（frame per seconds）

指画面每秒传输帧数，通俗来讲就是指动画或视频的画面数。 FPS 是测量用于保存、显示动态视频的信息数量。每秒钟帧数愈多，所显示的动作就会愈流畅。通常，要避免动作不流畅的最低是 30 。某些计算机视频格式，每秒只能提供 15 帧。

数字视频系统的构成和运行原理

* 采集：照相机，摄像机。

↓

* 处理：编解码器，传输设备

↓

* 显示：显示器。

针对人类视觉系统（**HVS**）的特点，数字视频系统的设计应该考虑的因素

**HVS**特点：

* 对高频信息不敏感
* 对高对比度更敏感
* 对亮度信息比色度信息更敏感
* 对运动的信息更敏感
* 丢弃高频信息，只编码低频信息
* 提高边缘信息的主观质量
* 降低色度的解析度
* 对感兴趣区域（Region of Interesting，ROI）进行特殊处理

色彩空间

**RGB**色度空间：

* 由RGB三原色组成
* 广泛用于BMP，TIFF，PPM等
* 每个色度成分通常用8bit表示[0,255]

**YUV**色彩空间

“Y”表示[明亮度](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%81%E6%98%8E)（Luminance、Luma），“U”和“V”则是[色度](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%89%B2%E5%BA%A6_(%E8%89%B2%E5%BD%A9%E5%AD%A6))、[浓度](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%BF%83%E5%BA%A6_(%E8%89%B2%E5%BD%A9%E5%AD%B8))（Chrominance、Chroma）

YUV与RGB的转换公式

Y=0.299\*R+0.587\*G+0.114\*B

U=-0.169\*R-0.331\*G+0.5\*B+128

V=0.5\*R-0.419\*G-0.081\*B+128

常用的**YUV**抽样格式

YCbCr 4:4:4 — 完全取样

YCbCr 4:2:2 — 2:1的水平取样，垂直完全采样

YCbCr 4:2:0 — 2:1的水平取样，垂直2:1采样。【并不是说只有U（即Cb）, V（即Cr）一定为0，而是指U：V互相援引，时见时隐，也就是说对于每一个行，只有一个U或者V分量，如果一行是4:2:0的话，下一行就是4:0:2，再下一行是4:2:0…以此类推。】

YCbCr 4:1:1 — 4:1的水平取样，垂直完全采样

YUY2（和YUYV）格式为像素保留Y，而UV在水平空间上相隔二个像素采样一次（Y0 U0 Y1 V0），（Y2 U2 Y3 V2）…其中，（Y0 U0 Y1 V0）就是一个macro-pixel（宏像素），它表示了2个像素，（Y2 U2 Y3 V2）是另外的2个像素。 以此类推，再如：Y41P（和Y411）格式为每个像素保留Y分量，而UV分量在水平方向上每4个像素采样一次。一个宏像素为12个字节，实际表示8个像素。图像数据中YUV分量排列顺序如下：（U0 Y0 V0 Y1 U4 Y2 V4 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7）…

YVYU UYVY[[编辑](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=YUV&action=edit&section=4)]

YVYU, UYVY格式跟YUY2类似，只是排列顺序有所不同。Y211格式是Y每2个像素采样一次，而UV每4个像素采样一次。AYUV格式则有一Alpha通道。

YV12[[编辑](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=YUV&action=edit&section=5)]

YV12格式与IYUV类似，每个像素都提取Y，在UV提取时，将图像2 x 2的矩阵，每个矩阵提取一个U和一个V。YV12格式和I420格式的不同处在V平面和U平面的位置不同。在YV12格式中，V平面紧跟在Y平面之后，然后才是U平面（即：YVU）；但I420则是相反（即：YUV）。NV12与YV12类似，效果一样，YV12中U和V是连续排列的，而在NV12中，U和V就交错排列的。

通用的**YUV**图像格式****

帧和场图像

一帧 **=** 顶场 **+** 底场****

逐行与隔行图像

隔行图像（**Interlaced**）是指：

每一帧被分割为两场，每一场包含了一帧中所有的奇数扫描行或者偶数扫描行，通常是先扫描奇数行得到第一场，然后扫描偶数行得到第二场。由于视觉暂留效应，人眼将会看到平滑的运动而不是闪动的半帧半帧的图像。但是这时会有几乎不会被注意到的闪烁出现，使得人眼容易疲劳。当屏幕的内容是横条纹时，这种闪烁特别容易被注意到。

逐行图像（**Progressive**）是指：

 逐行扫描每次显示整个扫描帧，如果逐行扫描的帧率和隔行扫描的场率相同，人眼将看到比隔行扫描更平滑的图像，相对于隔行扫描来说闪烁较小。

逐行扫描的电视相对于隔行，内容更加清晰，如果保持60hz的刷新频率，那么行频可以达到31.5khz，n制的525条扫描线是一次完成的。当然这是指真正意义上的逐行，如果信号源仍然是隔行信号（比如电视信号），那么就需要一个倍频转换器，实际效果等同于用隔行的方式模拟逐行，将同样的内容奇偶行复制，画面看起来密实了，但画面的真正细节并没有增加，从画质的角度来说，这种逐行被称为假逐行。因此要配合逐行的电视达到最佳效果，需要有逐行的信号源，比如逐行dvd机、电脑显示卡或者数字高清信号。

次回

<http://www.52im.net/thread-232-1-2.html>

参考

<http://terms.naer.edu.tw/detail/1678804/>

<http://www.52im.net/forum.php?mod=viewthread&tid=229>

<https://www.cnblogs.com/yongdaimi/p/9809093.html>

<https://tool.oschina.net/commons?type=3>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/YUV>

<https://www.glumes.com/post/ffmpeg/understand-yuv-format/>

<https://blog.csdn.net/xiaojun111111/article/details/70255048>