

视频杂谈



- 一系列静态影像以电信号的方式加以捕捉、纪录、处理、储存、传送与重现的各种技术
 - 连续的图像变化每秒超过24帧（frame）画面以上时，根据视觉暂留原理，人眼无法辨别单幅的静态画面；看上去是平滑连续的视觉效果，这样连续的画面叫做视频
- ## 什么是视频（Video）？
- 又指涉各种动态影像的储存格式，例如：数位视频格式，包括DVD，QuickTime，与MPEG-4；以及类比的录像带
 - 视频技术最早是为了电视系统而发展，但现在已经发展为各种不同的格式以利消费者将视频记录下来
 - 网络技术的发达也促使视频的纪录片段以串流媒体的形式存在于因特网之上并可被电脑接收与播放

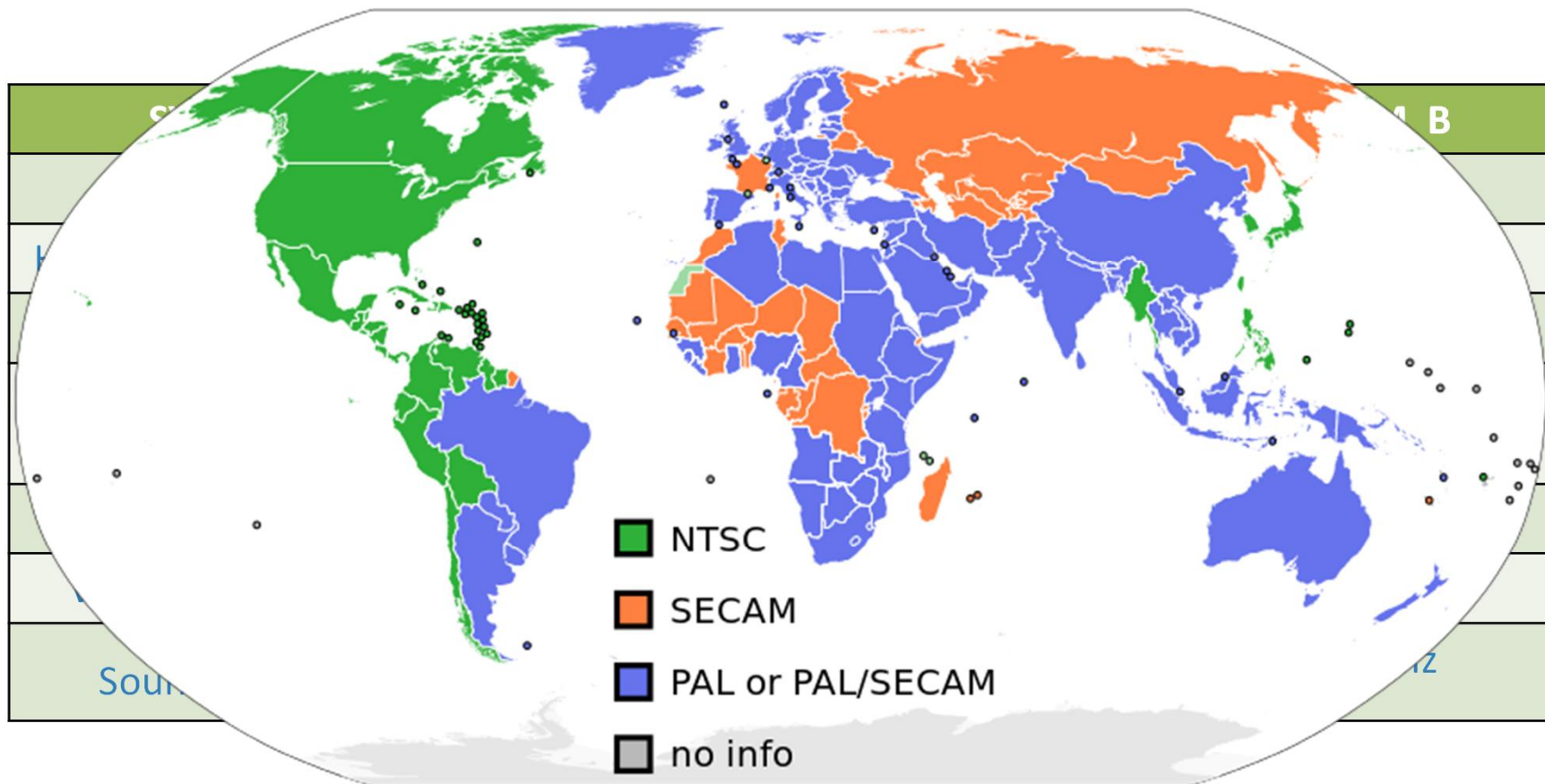


从电视说起





三大模拟电视标准





色域 (Colour)

- 彩色视频图像可由三基色还原
 - Red (红)、Green (绿)、Blue (蓝)
- 彩色视频图像又被转换成易于传输的格式:
 - Luminance (亮度信号) $Y = 0.3R + 0.6G + 0.1B$
 - Chrominance (色度信号): 基色与亮度信号之差
 - YUV (PAL)
 - $U = (B - Y) * 0.493$
 - $V = (R - Y) * 0.877$
 - YDbDr (SECAM)
 - $Db = +3.059U$
 - $Dr = -2.169V$
 - YIQ (NTSC)
 - $I = 0.596R - 0.274G - 0.322B$
 - $Q = 0.211R - 0.523G + 0.312B$



模拟视频信号接口



Composite video



S-Video



Component video



SCART



VGA



TRRS



D-Terminal



宽高比 (Aspect Ratio)

■ 定义

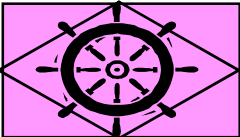
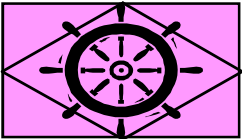
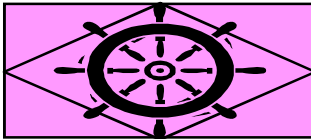
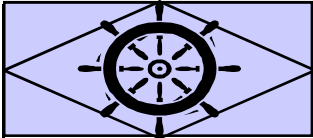
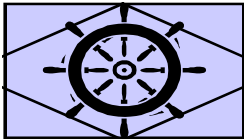
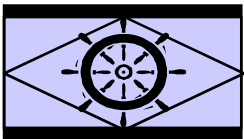
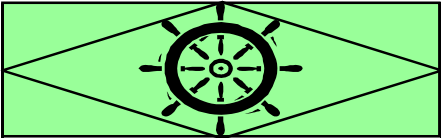
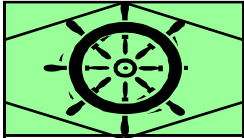
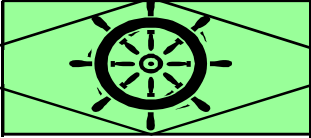


- 即一个视频的宽度除以它的高度所得的比例
- 通常表示为 “x:y” 或 “x×y”

■ 常见宽高比

- 4:3(1.33:1) 历史最久的比例, 35毫米无音效轨胶片的原始比例, 在电视和显示器上都同样常见
- 16:9(1.78:1) 标准宽屏幕, 高清晰度电视的国际标准, 也是现在电脑屏幕、电视、手机最常用的比例
- 2.21:1 70毫米胶片标准, 在MPEG-2 规格中写明但未使用



显示方式

源信号格式	4:3 监视器	16:9 监视器
 4:3 Aspect Ration	 No adjustment	 Drag & Draw
 16:9 Aspect Ration	 Pan & Scan	 Vertical Compression
	Display Formats	
 2.21:1 Aspect Ratio	 Pan & Scan	 Pan & Scan
	 Vertical Compression	 Vertical Compression



视频的数字化

■ 原因

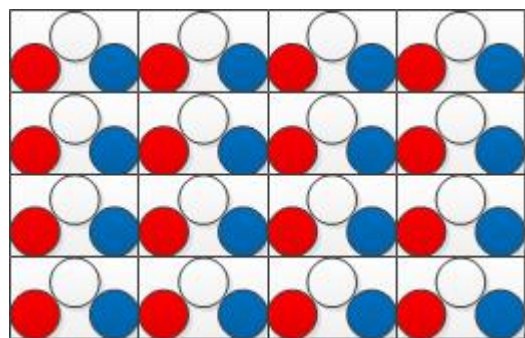
- 高安全性的访问控制
- 失真小、噪声低、质量高
- 便于压缩
- 压缩后的视频，容量大，节目多

■ 标准（ CCIR601 / Rec.601 ）

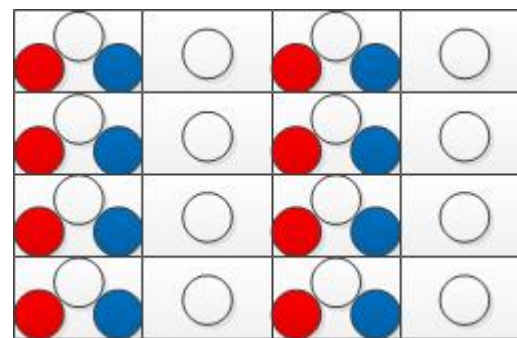
- 组成成分 :亮度信号（Y）、色差信号（Cb及Cr）
 - $Y = 0.257R + 0.504G + 0.098B + 16$
 - $Cb = 0.439R - 0.368G - 0.071B + 128$
 - $Cr = -0.148R - 0.291G + 0.439B + 128$
- 采样频率 :亮度信号@ 13.5MHz，色差信号 @ 6.75MHz
- 取样方式：4:2:2
- 量化比特数：8bit及10bit
- 未压缩的视频传输率达 $13.5*8+6.75*8*2=216\text{Mbit/s}$



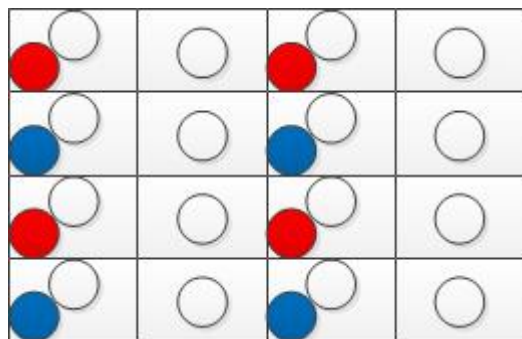
色彩取样



4:4:4



4:2:2

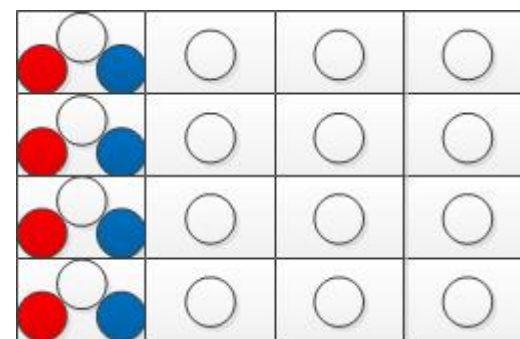


4:2:0

○ 亮度信号

● Cr信号

● Cb信号



4:1:1



常见视频编码（一）

名称	制定者	所需带宽	优点	缺点	备注
MPEG-1	MPEG	2Mbps	对动作不激烈的视频信号支持较好	当动作激烈时，图像就会产生马赛克现象	俗称的VCD
MPEG-2	MPEG/ITU-T	视频4.3Mbps左右	支持多种速率和分辨率	压缩比较低，不适合Internet网传输	常规数字电视、DVD的编码标准
MPEG-4	MPEG	128Kbps~38.4Mbps(600kb/s左右)	压缩率高，质量优，容错性好	专利收费不合理	主要应用于视像电话



常见视频编码（二）

名称	制定者	所需带宽	优点	缺点	备注
H.261	CCITT(即以后的ITU-T)	6kbps至1.92Mbps	实时编码时比MPEG所占用的CPU运算量少得多	剧烈运动的图像比相对静止的图像质量要差	用于电视会议、可视电话
H.263	ITU-T	低至20K到24Kbps带宽	能提供更好的图像质量、更低的速率	限制了其应用的图像输入格式	相同质量，比H.261省一半的带宽
H.264 / MPEG-4 AVC	ITU-T VCEG 和 ISO/IEC MPEG	标清1Mbps的频宽	高压缩比、高图像质量、良好的网络适应性	对视频终端、网守、网关、MCU等系统的要求较高	为新一代交互视频通讯制定的标准;为MPEG-4的第10部分
H.265/HEVC	ITU-T VCEG 和 ISO/IEC MPEG	4K视频 17.5~35 Mbps	更高的压缩比;同样的内容可减少70-80%的带宽消耗;	对CPU或硬件资源消耗更多	支持4K\8K，但仍未较好地解决4K视频的存储问题

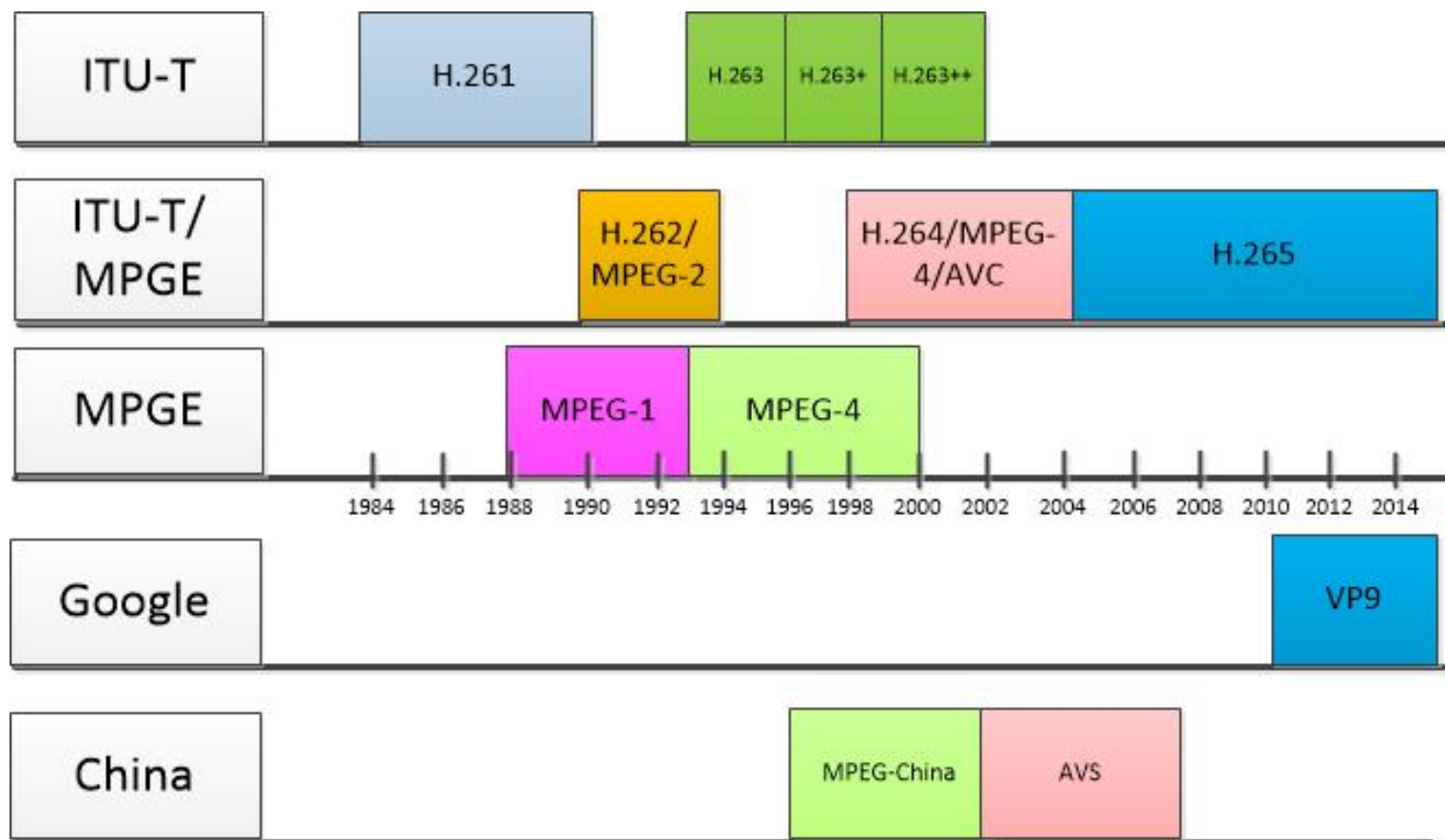


常见视频编码（三）

名称	制定者	所需带宽	优点	缺点	备注
WMV	微软公司	128Kbps~38.4 Mbps(600kb/s左右)	同种视频质量的条件下, WMV的文件非常小	非开放性标准, 时延非常大	很适合在网上播放和传输;vc-1为高清标准
RealVideo	RealNetworks	56K	支持的码率小	码率大的情况下, 质量却不高	主要用来在低速率的广域网上实时传输活动视频影像
VP9	Google/On 2	多码率	免费开源	相同质量, 码率比HEVC高43%	支持4K/8K
AVS	数字音频编解码技术标准工作组	几十kbps的低带宽通信到数十Mbps	编码效率高、实现复杂度低、专利收费合理	实现上有一定难度	应用广泛, 编码效率比传统的MPEG-2提高近3倍

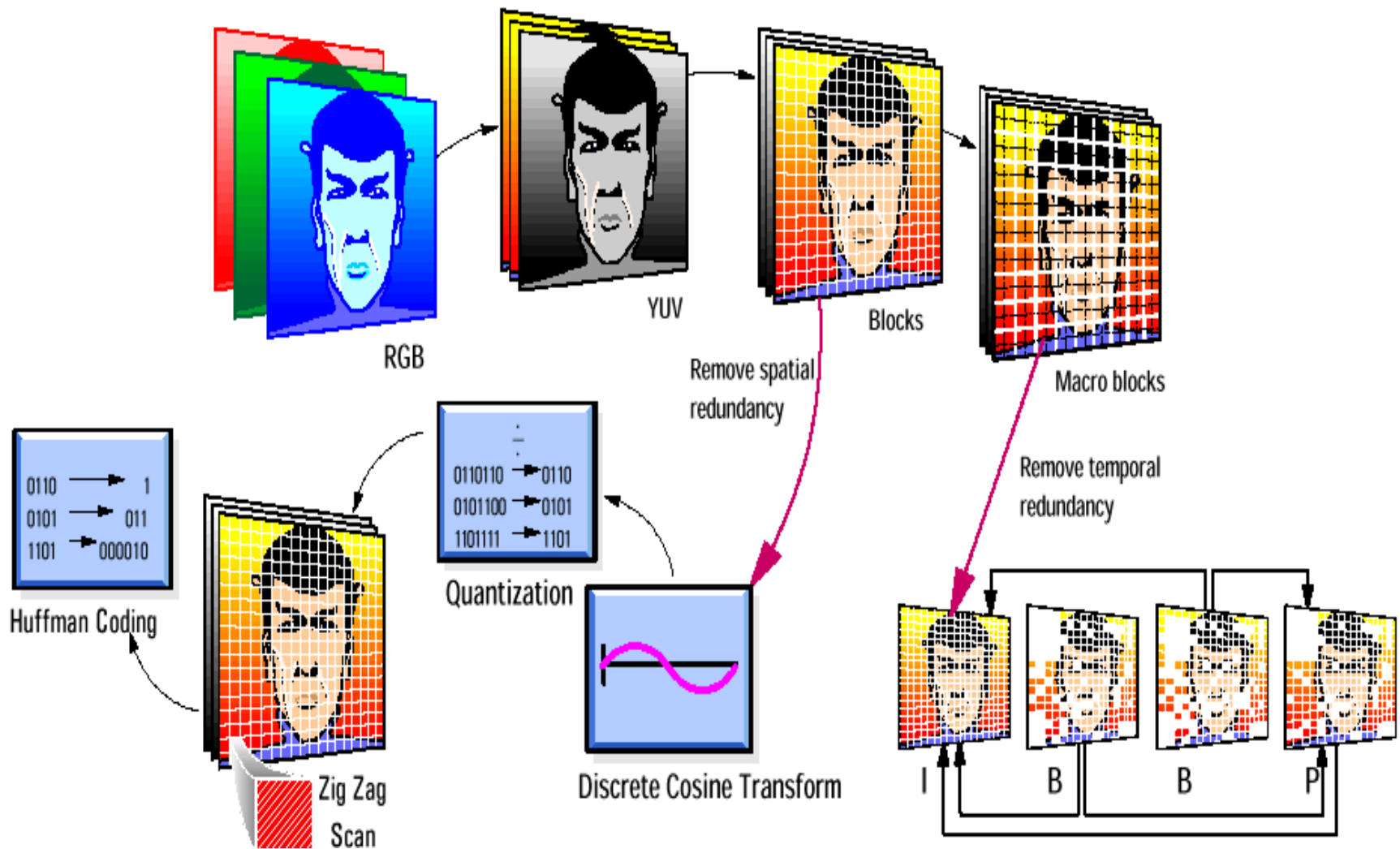


视频编码发展史





MPEG-2编码过程

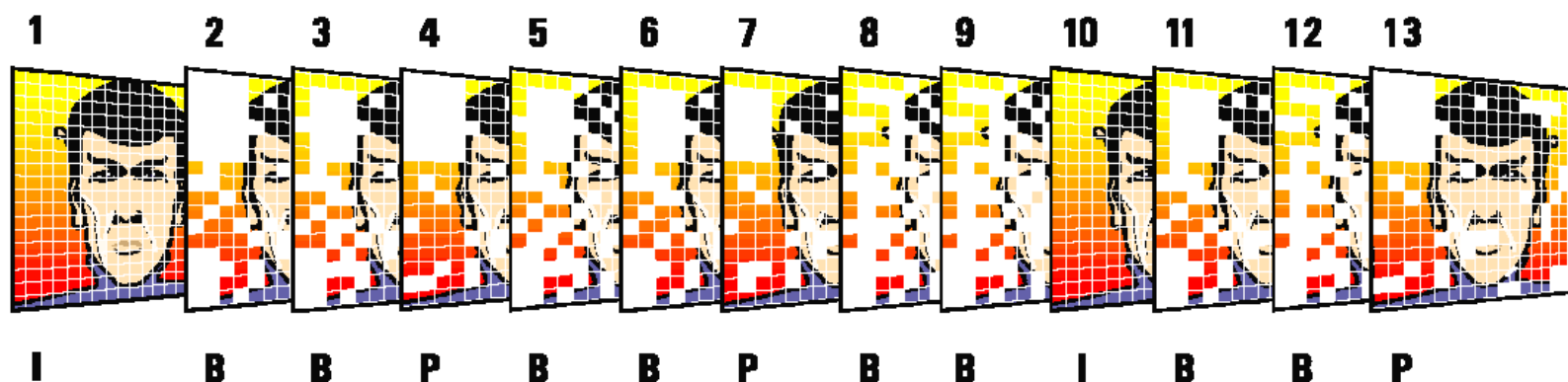




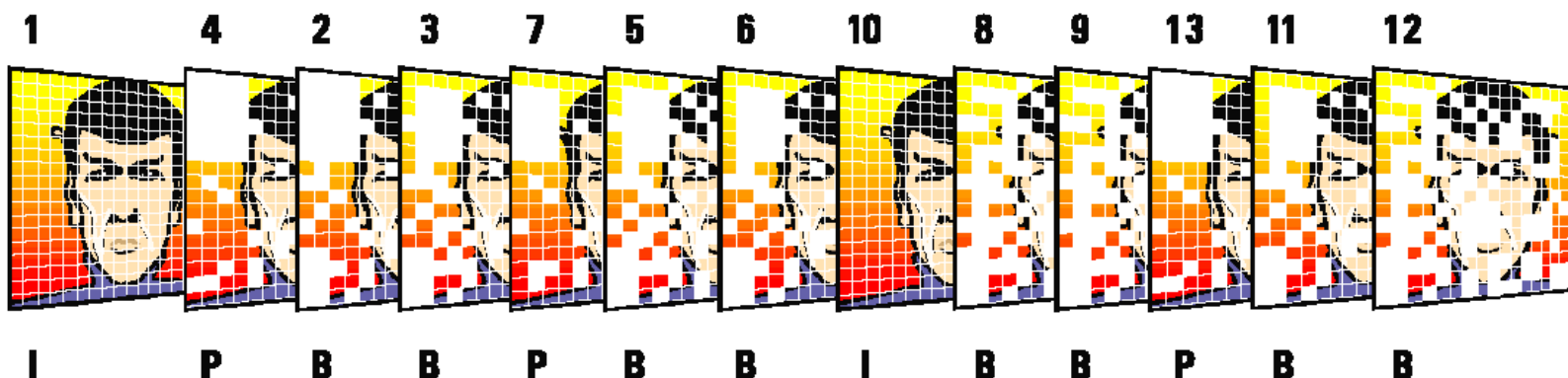
MPEG-2 帧恢复过程

Frame Reordering

Display Order



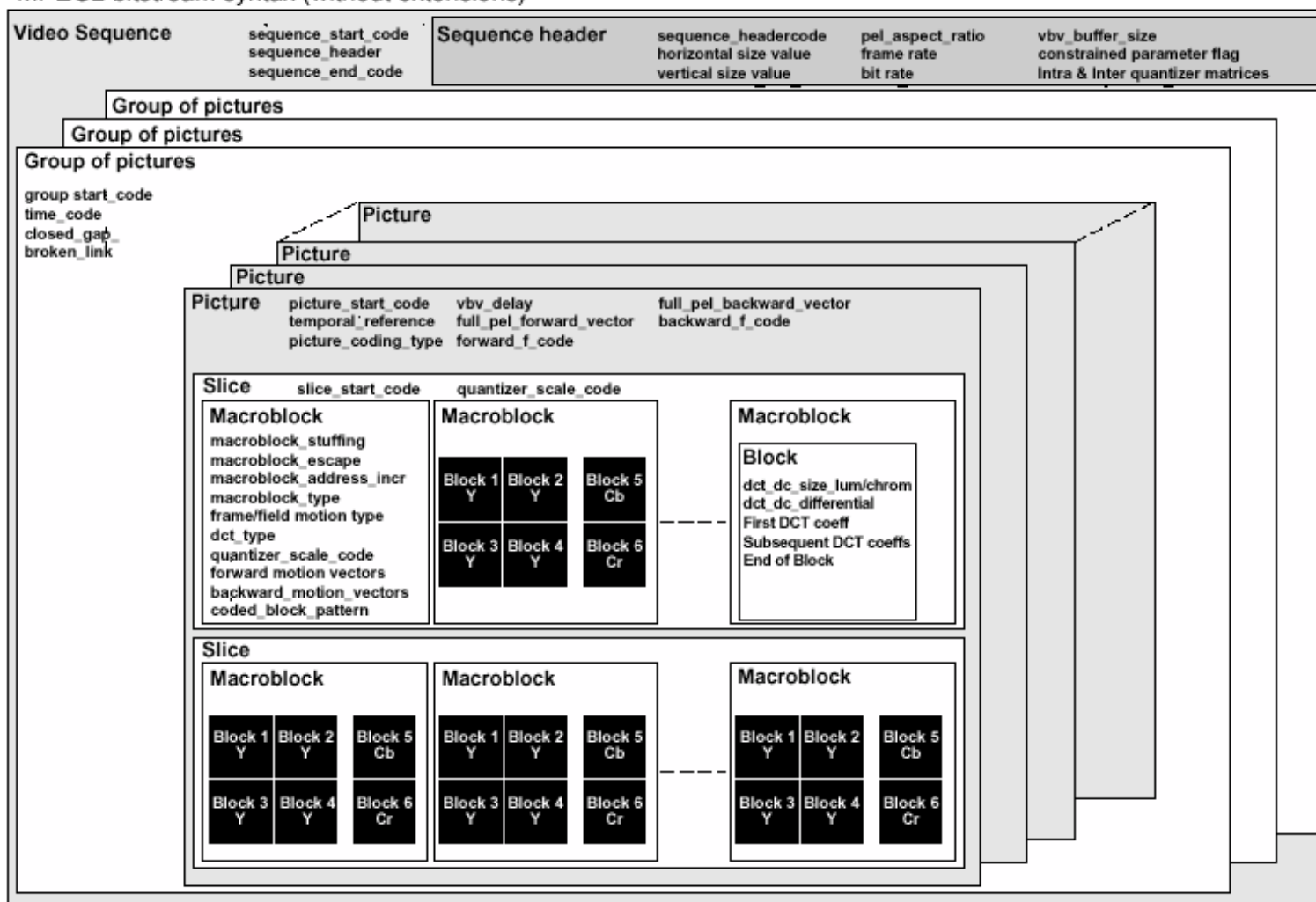
Transmission Order





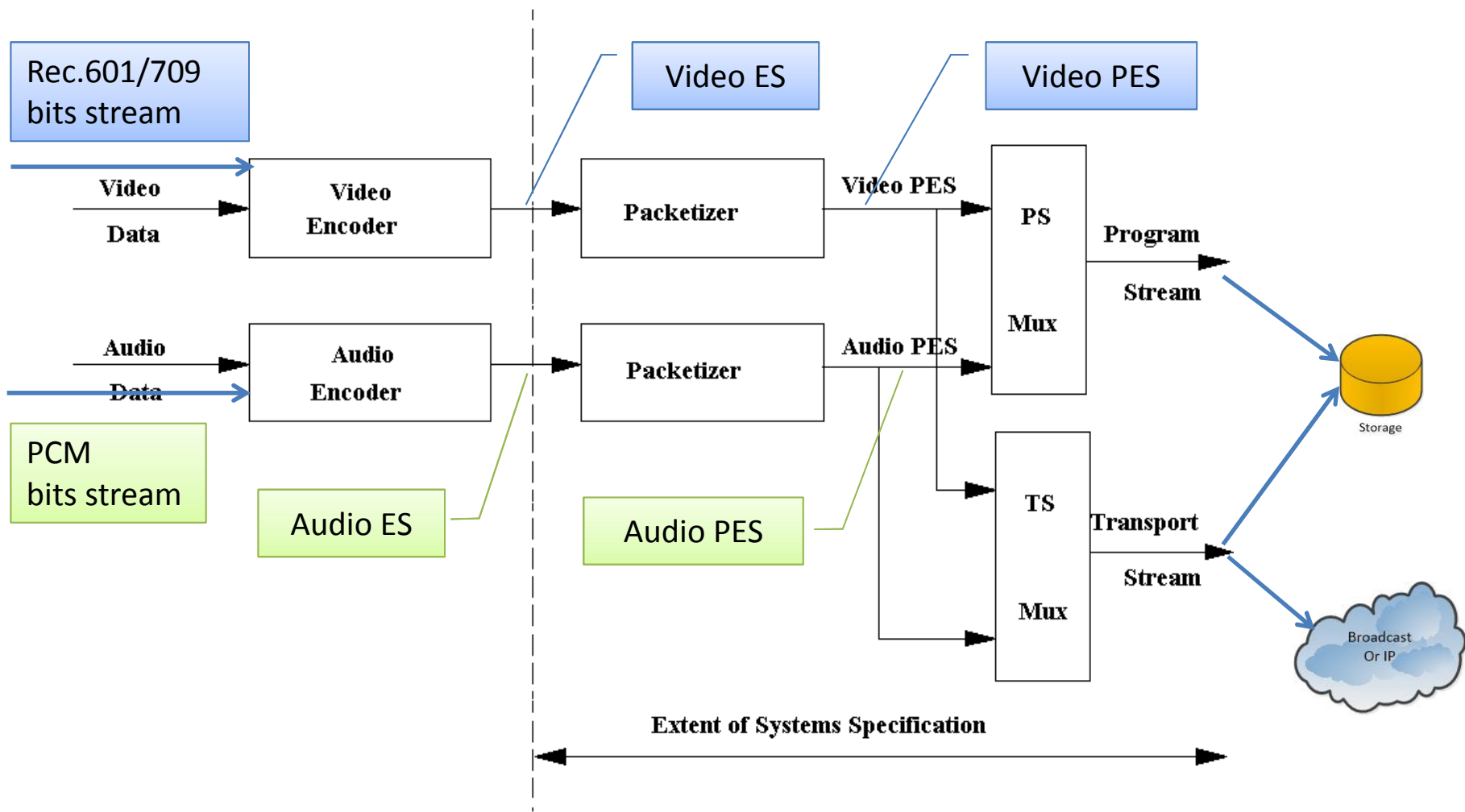
MPEG-2视频流的序列化

MPEG2 bitstream syntax (without extensions)



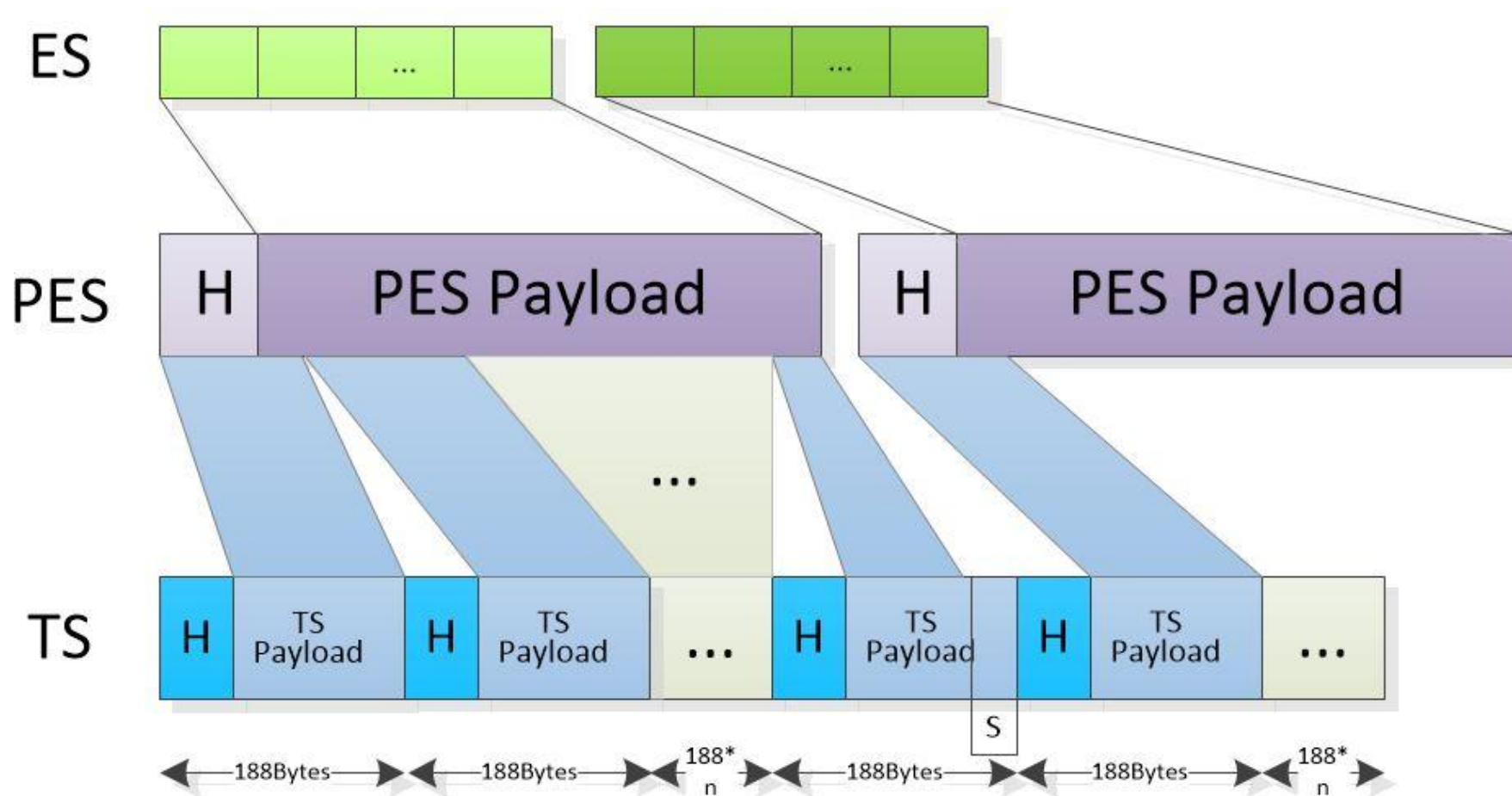


MPEG-2基本流的封装





TS流封装过程





什么是视频格式

■ 定义：

- 视频播放软件为了能够播放视频文件而赋予视频文件的一种识别符号
- 一种封装格式，就是把编码后的比特流进行封装，不同的视频格式封装方法不同

■ 可以分为：

- 适合本地播放的本地影像视频
- 适合在网络中播放的网络流媒体影像视频

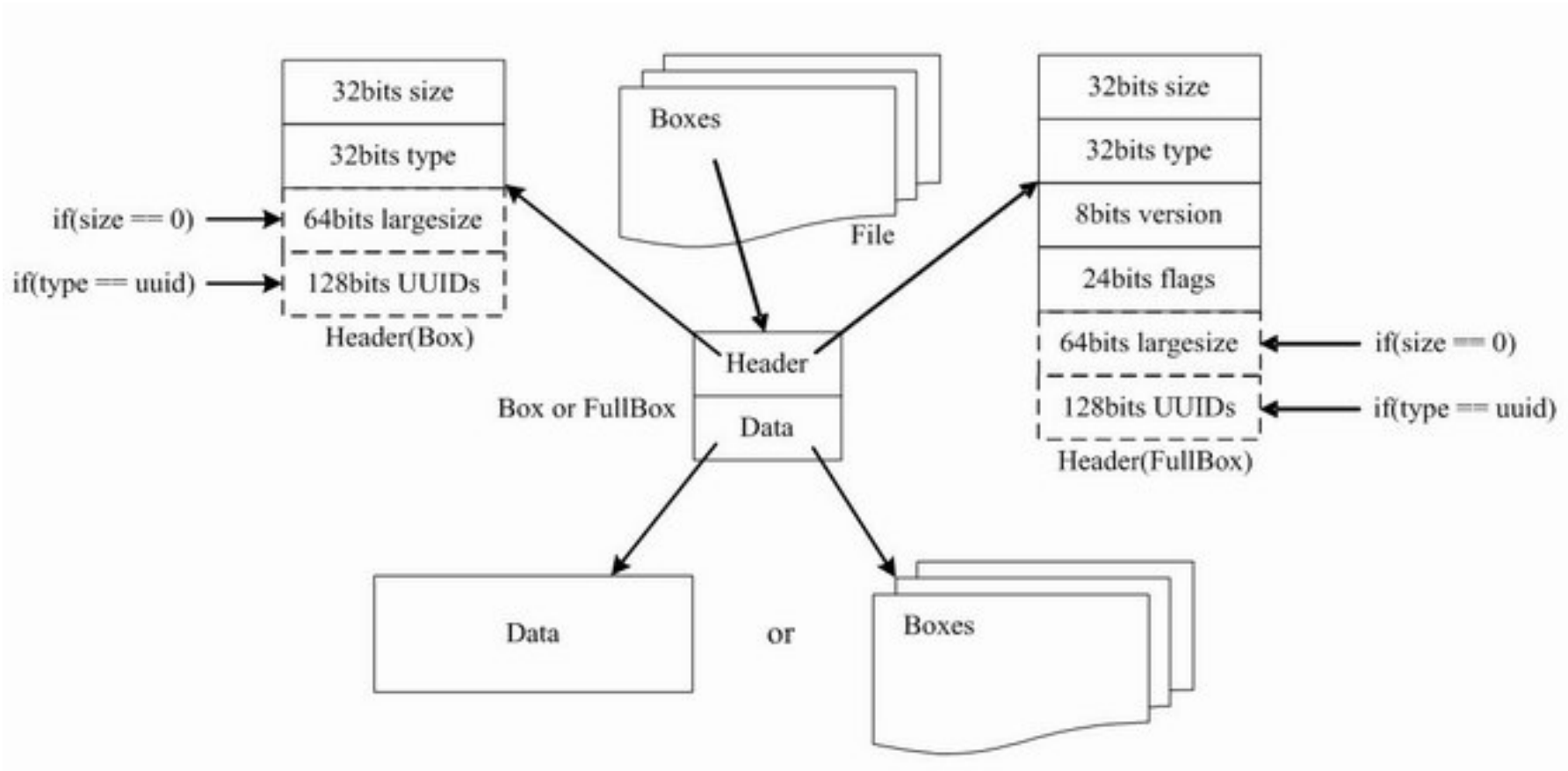


常见视频格式

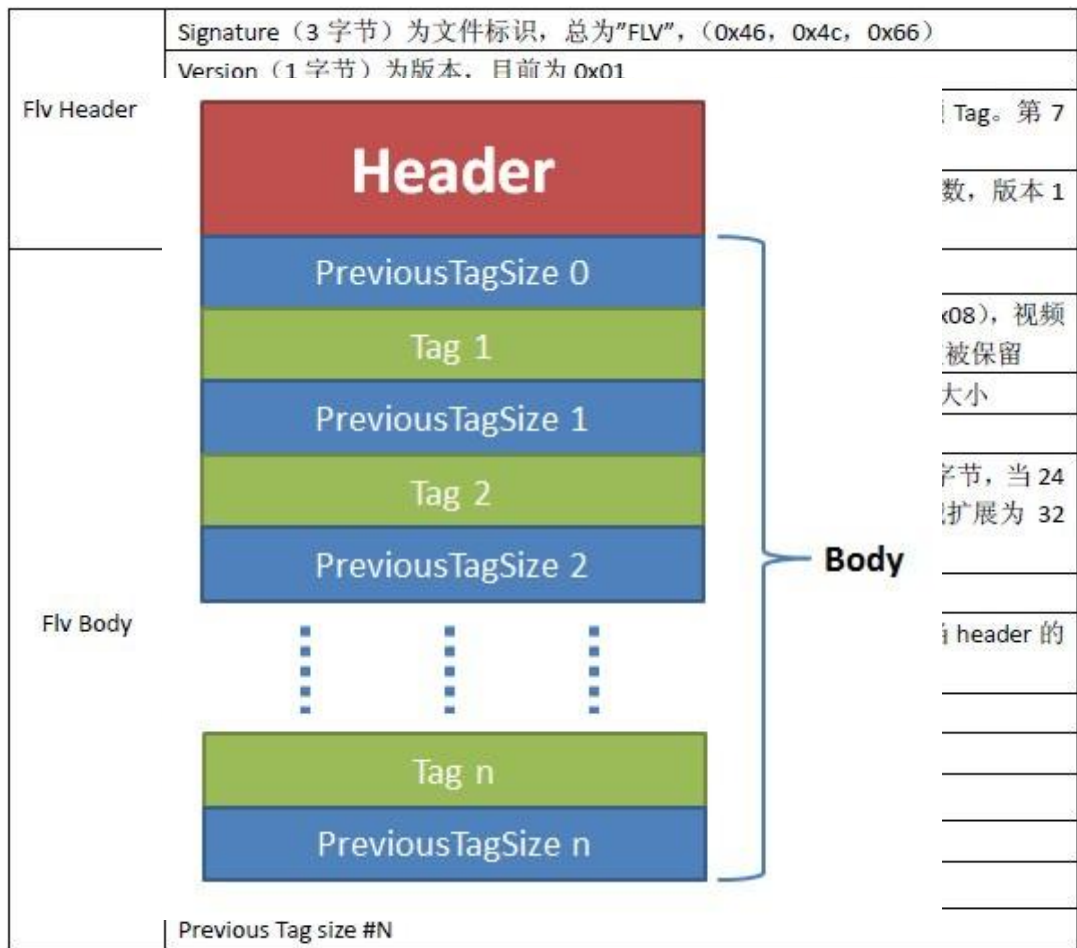
视频档	简介	扩展名
MPEG	其存储方式多样，可以适应不同的应用环境； MPEG 的控制功能丰富，可以有多个视频（即角度）、音轨、字幕（位图字幕）等等	dat（VCD）,vob（DVD） mpg/mpeg,ts,mp2ts,mp4, 3gp/3g2（手机）
AVI	比较早的 AVI 是微软开发的	avi
WMV	同样是微软开发的一组数字视频编解码格式的通称， ASF 是其封装格式	wmv/asf wmvhd
Flash Video	由Adobe Flash延伸出来的的一种流行网络视频封装格式	flv,f4v
Real Video	是由RealNetworks开发的一种档容器，通常只能容纳Real Video和Real Audio编码的媒体	rm/rmvb
Matroska	一种新的多媒体封装格式,可以提供非常好的交互功能，而且比 MPEG 更方便、强大	mkv
QuickTime File Format	是由苹果公司开发的容器, ISO把QuickTime文件格式作为 MPEG-4 标准的基础	mov qt



MP4文件结构



FLV文件结构





数字视频的传输

■ 电视广播网

- 有线

- 卫星

- 地面广播

■ IP网

- IPTV专网

- 互联网



什么是流媒体

■ 一般来说，包含两种含义：

- 广义上的流是使音频和视频形成稳定和连续的传输流和回放流的一系列技术、方法和协议的总称，即流媒体系统
- 狭义上相对于传统的下载-回放方式（Download-Playback）而言的一种媒体格式



流媒体的传输

■ 传统的下载

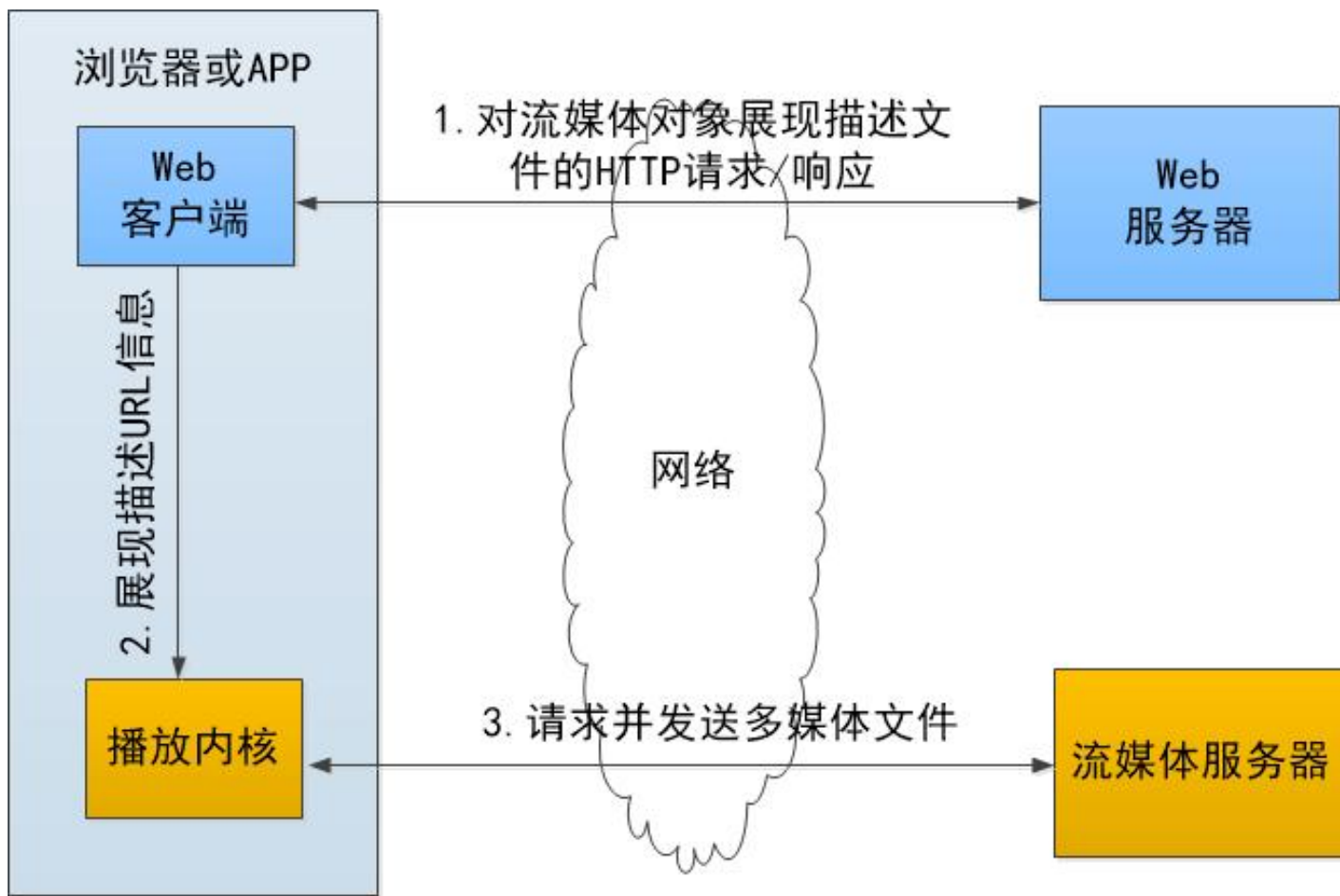
- 用户从服务器将整个多媒体下载到本地的存储设备上后，再利用相应的多媒体工具打开播放

■ 流式传输

- 顺序流式传输(Progressive Streaming)
 - ✓ 渐进式下载 (Progressive Download)
 - ✓ HTTP流式传输 (HTTP Streaming) : 如HLS
- 实时流式传输(Realtime Streaming):如 RTP/RTCP/RTSP/RTMP



流媒体传送到播放过程





求贤若渴

欢迎Linux C/C++开发一起学习进步

内核、应用、服务端、嵌入式我们都要😊

fgao@ikuai8.com