

SMPTE ST 2110-20: 传递像素 (转载)

本文为新颁布的关于基于 IP 网的基本媒体流的 SMPTE 标准介绍系列文章之一，主要介绍视频传输，特别是将取代不压缩 SDI 信号的包格式。

不压缩有效视频

SMPTE ST 2110-20 的完整名称是“有管理的 IP 网络上的专业媒体：不压缩有效视频”，这很好地指出了标准内包含的内容。明确地说，就是传输不压缩视频图像（就像 SDI），但只是传输构成每个视频帧“有效”部分的数据。换句话说，构成传给观众的图像之图像样本（也称为像素）在此新的 IP 视频格式内传输。

这种方式显著减少呈现每帧视频所需的数据量。例如，一个使用 1.483 Gb/s SDI 信号的 59.97 Hz 720p 视频信号可以低于 1.18 Gb/s 的数据率，作为一个 IP 数据包流传输，减少 20%。

不过，此方式有副作用，包括消除常被用于嵌入音频信号的 HANC（行辅助数据）间隔以及消除常用于传输如时间码、格式描述、广告触发、字幕和其它许多有用信息的 VANC（垂直辅助数据）间隔。音频及其它非视频数据类型作为在 ST 2110 系列的其它部分中定义的单独 IP 流被传输。

为避免浪费带宽，来自相邻像素的数据样本被直接相互打包，没有交织的报头信息。此打包通过使用尺寸和数据布局非常依赖于正被传输的某种视频格式的像素组组织。ST 2110-20 内的表定义很多种可被传输的不同的视频取样格式，包括大部分（如果不是全部）被用于专业视频制作的格式，如 RGB、Y' C' BC' R、ICTCP、XYZ、视频关键字等格式。由于像素组大小随每个样本的位数和色彩子取样格式（4:2:2、4:2:0 等）变化，每种允许的格式在此文件内都有规定。

为实现互操作性，每个像素组内各个色彩样本的次序也有规定。例如，4:2:2 10 比特视频（正常的 HD-SDI）像素组长为 5 字节（40 比特），包含 4 个代表两个 C' B Y0' C' R Y1' 次序的像素的 10 比特样本。最多 286 个这样的像素组可放入一个标准的 UDP 数据报，承载 572 个像素。其它取样格式将有不同数量的像素组和每数据报像素。

以不到一千字定义图像 ST 2110-20 文件其余大部分专用于定义被传输的视频信号之准确格式。RFC4566 中规定的会话描述协议为此信息提供一个机器可读的布局。

参数	描述	例子
宽度	图像宽度, 像素内	宽度=1920
高度	图像高度, 像素形式	高度=1080
精确帧率	视频帧率, 两个整数之比	精确帧率=30000/1001
取样	色彩取样格式; 允许选择列于ST 2110-20	取样=YCbCr-4:2:2
深度	每个图像取样位数	深度=10
色度	用于呈现颜色的标准 其它选择包括BT601、BT2020	色度=BT709
PM	打包模式, 通用或块 (每块180字节)	PM=2110GPM
SSN	用于参数的SMPTE标准数字, 包含修订年	SSN=ST110-20;2017
TCS	传输特性系统 其它选择包括PQ、HLG	TCS=SDR
隔行	指示视频信号为隔行扫描	隔行

必需的参数

根据需要使用

为使视频格式被完全定义, 需要规定许多不同的参数。图 1 列出了 ST 2110-20 要求的参数和几个仅被用于某些场合的参数。图 1 最后一列显示每个列出的参数对一个 SDP (会话描述协议) 定义的以 27.97fps 运行的隔行扫描 1920x1080 视频信号 (被北美和日本很多广播公司采用) 的所取的值。要注意的是, 其它非必需的参数也在 ST 2110-20 内被定义, 如针对非方形像素幅型比 (用于标清视频) 的 PAR 以及针对不同于标准的 1460 字节尺寸的 UDP 数据报的 MAXUDP。

每个 RTP 数据报可能包含最多 3 个取样行数据报头, 各自描述一个取样行数据段。每个报头指示图像行 (即视频行) 数量和 SRD 段内第一像素的水平偏移。利用此信息, 接收设备能够重新装配多个数据报, 组成一个完整视频帧。注意每个图像 (视频帧) 的第一行为 0 行号, 这与用于 SDI 视频信号内行的编号方案不同。在 SDI 和 ST 2110-20 行编号之间转换时必须注意。

正确的图像

ST 2110-20 内定义的完整视频格式规范的一个好处是消除在很多行业文件里面普遍存在的歧义。例如, 不用太多的搜索就能找到某些列为 “1080i59.94” 设备及其它列为 “1080i/29.97” 设备的规格表, 有时这些设备来自一家厂家! 有了每一个视频信号所需的一整批 SDP, 获得正确的图像将变得更容易。