

第2讲 数字视频基础

2008 硕士研究生课程



主讲：于筱清



内容提要

- 何谓“视频”？
- 模拟信号的数字化
- 数字音频基础
- 颜色空间与数字图像基础
- 数字视频的基本概念

数字媒体实验室

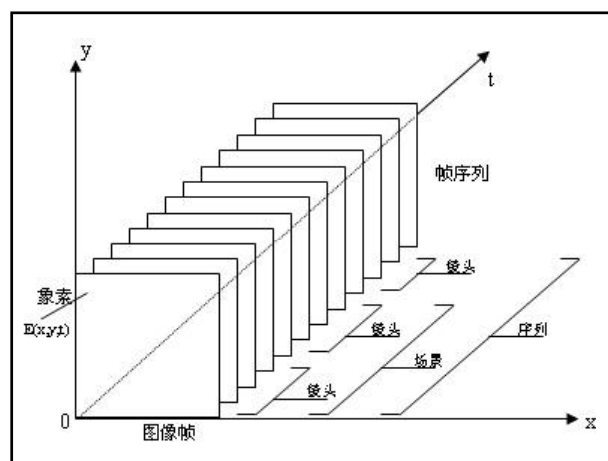
2

§ 2.1 何谓“视频”？

- 视频又称运动图像，它是连续地随着时间变化的一组图像，与加载的同步声音共同呈现动态的视觉和听觉效果
- 常见的视频信号有：电影、电视、动画

数字媒体实验室

3



视频信号的特点：

- 视频信息确切、直观、生动
- 视频信息容量大
- 压缩的视频信息实时性强，承载数据量大，对计算机处理能力要求高

数字媒体实验室

5

§ 2.2 模拟信号的数字化

- 数字信号的特点
- 模拟信号数字化需要解决的两个问题
- 影响数字化质量的因素

数字媒体实验室

6

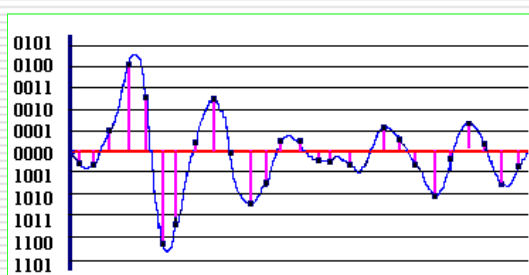
(1) 数字信号的特点

- 在时间和幅度上都是用离散的数字表示的信号称为数字信号
- 对模拟信号的处理比较复杂，难于精确控制，成本高，将模拟信号转换成数字信号，处理简单，精确
- 将连续的模拟信号变成不连续的数字信号的过程，称为数字化，亦称为模/数转换(A/D, Analog-to-Digital)

(2) 模拟信号数字化需要解决的两个问题

- 每秒钟需要采集多少样本，也就是采样频率 (f_s) 是多少？
- 每个样本的位数 (bit per sample, bps) 应该是多少，也就是量化精度

模拟信号的数字化包括采样 (Sampling)、量化 (Quantization)、编码 (Encoding) 等过程。



声音的采样和量化

- **信号采样** 把信号按照固定的时间间隔，转换成由有限个数字表示的离散序列。
- **采样频率** 根据奈奎斯特理论，采样频率不低于信号最高频率的两倍，这样就能把数字表达的声音还原成原来的声音，称为无损数字化
- **量化** 把信号幅度划分成若干小段，若每段都是相等的，称为线性量化，否则称为非线性量化；
- **采样精度** 用样本值的二进制位数来表示，位数越多精度越高，数据也越大。

(3) 影响数字化质量的因素

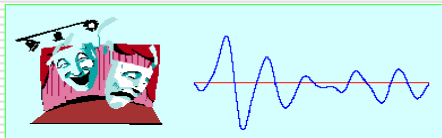
- 采样频率
- 采样精度
- 信道的个数

§ 2.3 数字音频基础

- 声音的定义
- 描述声音的参数
- 声音的三要素
- 声音的数字化
- 音质、数据量与文件
- 音频处理软件

(1) 声音的定义

- 声音是指自然声。声音是振动的波，是随时间连续变化的物理量

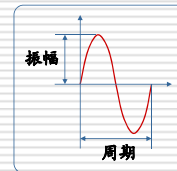


- 声波具有普通波所具有的特性，例如反射、折射和衍射

- 声音信号由许多频率不同的信号组成，这类信号称为复合信号，而单一频率的信号称为分量信号。

(2) 描述声音的几个参数

- 振幅——波的高低幅度，表示声音的强弱；
- 周期——两个相邻波之间的时间长度；
- 频率——每秒钟振动的次数，以Hz为单位；
- 带宽——用来描述组成复合信号的频率，高保真声音(high-fidelity audio)的频率范围为20~20 000Hz，其带宽约为20KH。



数字媒体实验室

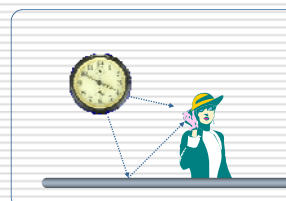
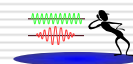
14

● 声音的频率



● 声音的传播方向

- 声音以振动波的形式从声源向四周传播

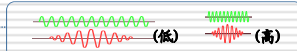


人类在辨别声源位置时，首先依靠声音到达左、右两耳的微小时间差和强度差异进行辨别，然后经过大脑综合分析而判断出声音来自何方。

- 从声源直接到达人类听觉器官的声音是“直达声”
- 声音从声源发出后，经过多次反射到达人类听觉器官的声音是“反射声”

(3) 声音的三要素

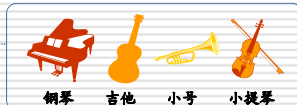
- 音调 —— (高低)



- 音强 —— (强弱)



- 音色 —— (特质)



数字媒体实验室

17

(4) 声音的数字化

- 常用的采样频率有11.025kHz, 22.05kHz和44.10kHz 3种，目前最常用的采样频率为44.10kHz
- 一般来讲，采样频率越高，声音失真越小，但存储音频数据的文件越大
- 通常采用的有8位、12位和16位等
- 位数越少，声音的质量越低，需要的存储空间越少

数字媒体实验室

18

(5) 音质、数据量与文件

- 音质——声音的质量，与频率范围成正比，频率范围越宽音质越好；
- 根据声音的频带，通常把声音的质量分成5个等级，由低到高分别是：

- 电话语音 (Telephone)；
- 调幅 (Amplitude Modulation, AM) 广播
- 调频 (Frequency Modulation, FM) 广播
- 数字音频光盘 (Compact Disc-Digital Audio, CD-DA)
- 数字录音带 (Digital Audio Tape, DAT)

声音文件大小的计算公式

$$\text{WAV文件每秒的存储量 (字节)} = \frac{\text{采样频率 (Hz)} * \text{量化位数 (位)} * \text{声道数}}{8}$$

例题：

数字激光唱盘 (CD-DA) 的标准采样频率为44.1kHz，量化位数16位，立体声 (这就是所谓的CD音质，可以几乎无失真地播出频率高达22kHz的声音，这也是人耳所能听到的最高声音频率)。一分钟CD-DA音乐所需的存储量为多少？

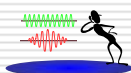
$$(44.1 * 1000 * 16 * 2 * 60 / 8) = 10\,584\,000 \text{ (字节)}$$

数据量与文件

采样频率 Hz	数据长度 bit	数据量 / 分钟	音质评价
11,025	8	0.66 MB	低
22,050	8	1.32 MB	一般
44,100	8	2.64 MB	良好
11,025	16	1.32 MB	中
22,050	16	2.64 MB	良好
44,100	16	5.29 MB	优秀

文件类型

- WAVE (Waveform Audio) 波形音频文件 **.wav**
多媒体系统、音乐光盘制作，记录物理波形，数据量大
- MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 乐器接口文件 **.mid**
用于合成、游戏，记录音符时值、频率、音色特征，数据量小
- CDA (CD Audio) 激光音频文件 **.cda**
准确记录声波，数据量大，经过采样生成WAV和MP3音频文件
- MP3 (MPEG音频压缩标准) 压缩音频文件 **.mp3**
必须经过解压缩，数据量小



(6) 声音处理软件

- GoldWave —— 免费共享软件，配有汉化补丁

GoldWave的主要功能

- 录音——以多种采样频率录音，时间不受限制
- 声音剪辑——去掉声音片段，把片段复制到其他乐段中，连接两段声音等
- 合成声音——根据需要，把多个声音素材叠加在一起，生成混合效果等
- 增加特效——增加混响时间 (润色声音)、回声效果、改变频率、淡入、淡出效果、形成倒序声音效果
- 文件操作——保存wav文件，生成mp3文件，转换声音文件指标等

音频处理效果

- ECHO
- PITCH
- MIX
- STOP



作业 (一) :

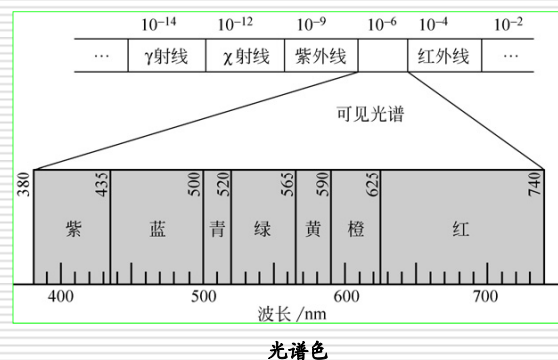
- 使用VC设计一段程序, 读取WAV文件的声音属性 (如采样频率、采样精度和声道个数等) 和声音数据。

§ 2.4 颜色空间与数字图像基础

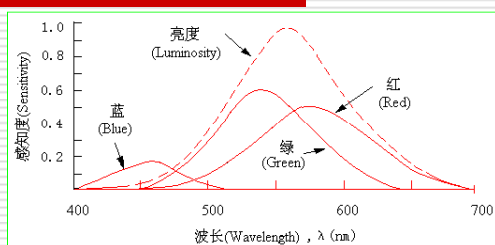
- 颜色的三要素
- 三基色原理
- 颜色空间表示及颜色空间变换
- 图像的基本属性及图像的种类

基本概念

- 在开拓颜色科学的历史上, 人们付出了巨大的努力, 因此才有今天的五彩缤纷的多媒体世界
- 颜色是一门很复杂的学科, 它涉及到物理学、生物学、心理学和材料学等多种学科
- 从物理学角度来说, 人们认为颜色是人的视觉系统对可见光的感知结果, 感知到的颜色由光波的频率决定

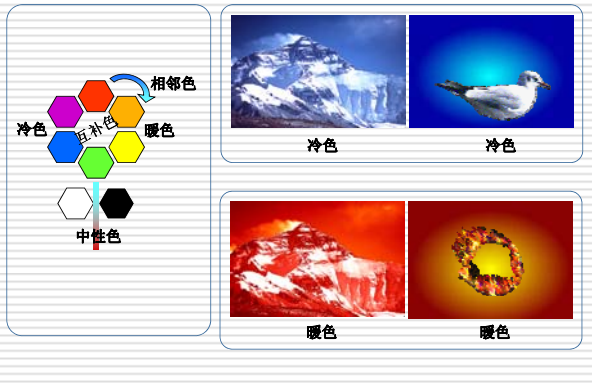


视觉系统对颜色和亮度的响应特性



视觉系统对颜色和亮度的响应特性

颜色的关系



色彩的象征意义

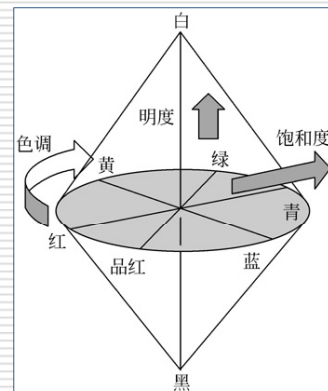
色彩	直接联想	象征意义
● 太阳、旗帜、火、血		热情、奔放、喜庆、幸福、活力、危险
● 柑桔、秋叶、灯光		金秋、欢喜、丰收、温暖、嫉妒、警告
● 光线、迎春花、梨		光明、快活、希望、帝王专用、古罗马高贵
● 森林、草原、青山		和平、生意盎然、新鲜、可行性
● 天空、海洋		理智、平静、忧郁、深远、西方名门血统
● 葡萄、丁香花		高贵、庄重、神秘、我国和日本昔日服装最高等级、古希腊的国王服饰
● 夜晚、没有灯光的房间		严肃、刚直、恐怖
● 雪景、纸张		纯洁、神圣、光明
● 乌云、路面、静物		平凡、朴素、默默无闻、谦逊

颜色空间 (国萨普斯/数字图像处理第6章、林/多媒体第6、7章)

- 颜色空间是表示颜色的一种数学方法，人们用它来指定和产生颜色，使颜色形象化
- 对于人来说，可以通过色调、饱和度和亮度来定义颜色 (HSI)
- 对于显示设备来说，人们使用红、绿和蓝磷光体的发光量来描述颜色 (RGB)
- 对于打印设备来说，使用青色、品红色、黄色和黑色的反射和吸收来产生指定的颜色 (CMY/CMYK)

数字媒体实验室

33



色度-饱和度-明度颜色空间



原图

CIE Luv

HSI

三基色原理

- 自然界常见的各种彩色光，都可由红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色光按不同比例相配而成，同样绝大多数颜色也可以分解成红、绿、蓝三种色光
- 三基色的选择不是唯一的，也可以选择其它三种颜色为三基色
- 但是，三种颜色必须是相互独立的，即任何一种颜色都不能由其它两种颜色合成

数字媒体实验室

36

- 把三种基色光按不同比例相加称之为**相加混色**，由红、绿、蓝三基色进行相加混色的情况如下：

红色+绿色=黄色
 红色+蓝色=品红
 绿色+蓝色=青色
 红色+绿色+蓝色=白色

- 称黄、品红和青色为**相加二次色**，此外还可以看出：
 红色+青色=绿色+品红=蓝色+黄色=白色
- 称青色、品红和黄色分别是红、绿、蓝三色的**补色**。

图像的概念

- 图像是多媒体中携带信息的极其重要的媒体
- 图像是自然界中多姿多彩的景物和生物通过视觉感官在大脑中留下的印记

*One picture is worth more than
ten thousand words.*

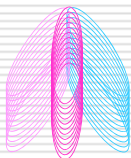
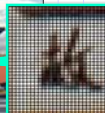
Anonymous

图像的数字化

- 多媒体计算机处理图像，首先必须把连续的图像函数 $f(x, y)$ 进行空间和幅值的离散化处理
- 空间连续坐标 (x, y) 的离散化，叫做**采样**， $f(x, y)$ 颜色的离散化，称之为**量化**
- 两种离散化结合在一起，叫做**数字化**，离散化的结果称为**数字图像**

● 数字图像：直接量化的原始信号

● 图形：运算形成的抽象化产物



图形由具有方向和长度的矢量表示

● 用于分析运算结果，简单图形表示

- 图像的最小单位是像点
- 用于表现自然影像

位图图像



图像像点

- 图像由基本显示单元“像点”构成
- 像点由若干个二进制位进行描述
- 二进制位代表图像颜色的数量
- 二进制位与图像之间存在严格的“位映射”关系
- 具有位映射关系的图叫作“位图”

8bit ($2^8 = 256$ 色)

16bit ($2^{16} = 65536$ 色)

24bit ($2^{24} = 16M$ 色)

● 8位图像

● 16位图像

● 24位图像

● “位图”特指图像

● 图像数据量对比

数据对比

A4幅面(横)
24 bit彩色
300 dpi分辨率



.jpg	883 KB	损失15%色	重复保存,损失加剧
.gif	4,501 KB	256色	格式转换容易失真
.bmp	25,481 KB	真彩色	● 数据量大
.tga	25,481 KB	真彩色	● 数据量大
.pcd	25,481 KB	真彩色	● 数据量大
.tif	25,697 KB	真彩色	● 数据量大

图像的三个基本属性

□ 描述一幅图像需要使用图像的属性, 图像的属性包含分辨率、像素深度、真/伪彩色、图像的表达法和种类等

□ 其中三个基本属性是:

分辨率
像素深度
真/伪彩色

数字媒体实验室

44

属性一: 分辨率

□ 我们经常遇到的分辨率有两种:

显示分辨率
图像分辨率

数字媒体实验室

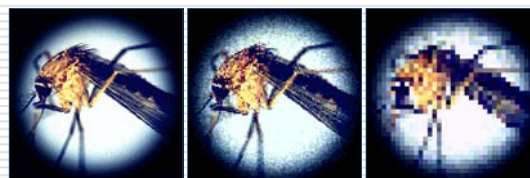
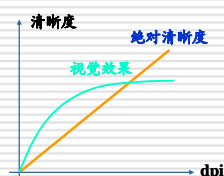
45

图像分辨率

● 分辨率的单位

dpi (display pixels / inch)
每英寸显示的线数

● dpi的数值越大, 图像越清晰



300 dpi

96 dpi

21 dpi

常见分辨率

- 显示器: 96 dpi
- 显示用图片: 96 dpi
- 动画、视频: 96 dpi



● 平板扫描仪: 1200 dpi

● 底片扫描仪
4800 dpi



● 激光打印机: 600~1200 dpi



● 印刷图片
普通: 300dpi
高精度: 600 dpi

● 喷墨打印机: 720~2880 dpi



颜色数量与颜色深度

● 颜色数量——用于表示图像色彩的有限位二进制数。

● 颜色深度——表示一个像素的二进制位数, 以bit为单位。

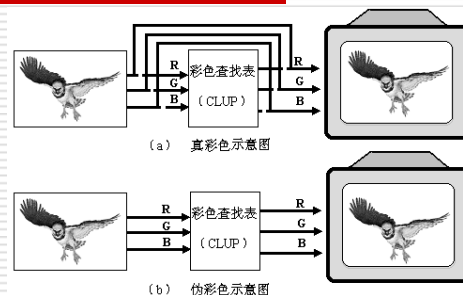
颜色深度(bit)	数值	颜色数量	颜色评价
1	2^1	2	二值(单色)图像
4	2^4	16	简单色图像
8	2^8	256	基本色图像
16	2^{16}	65536	增强色图像
24	2^{24}	16777216	真彩色图像
32	2^{32}	4294967296	真彩色图像
36	2^{36}	68719476736	真彩色图像

图像文件的格式与数据量

- 数字化图像以文件的形式存在，文件扩展名有严格的约定，不要修改

文件格式	文件扩展名	分辨率	颜色深度	说明
BITMAP	bmp、dib、rle	任意	32bit	Windows及OS/2用位图
EMF	emf	任意	24bit	增强图元文件
GIF	gif	96dpi	8bit	256索引颜色
JPEG	jpg、jpe	任意	32bit	JPEG压缩文件
PCD	pcd	任意	32bit	Kodak照片CD文件
PSD	psd	任意	24bit	Photoshop图层文件
TARGA	tga	96dpi	32bit	视频单帧图像文件
TIFF	tif	任意	24bit	通用图像文件
WMF	wmf	96dpi	24bit	Windows的剪贴画文件

属性三：真彩色/伪彩色/直接色



数字媒体实验室

50

§ 2.5 数字视频基础

- 基本概念
- 视频的数字化
- 数字视频的文件格式
- MPEG压缩视频标准

数字媒体实验室

51

电视制式

(1) NTSC制式（美国、日本、台湾地区）

- ① 525行/帧，30帧/秒(29.97fps)
- ② 隔行扫描：2场/帧，262.5行/场
- ③ 宽高比：4:3(电影为3:2)
- ④ 颜色模型：YIQ

(2) PAL制式（中国、多数欧洲国家）

- ① 625行/帧，25帧/秒
- ② 隔行扫描：2场/帧，312.5行/场
- ③ 宽高比：4:3
- ④ 颜色模型：YUV

(3) SECAM制式（法国、俄罗斯、东欧和中东国家）

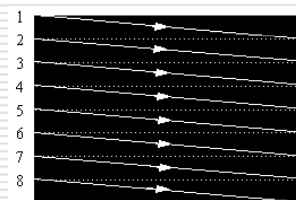
- ① 与PAL类似；
- ② 色度信号是频率调制（FM）
- ③ 两个色差信号：红色差和蓝色差按顺序传输

(4) HDTV（高清晰度电视）

- ① 图像清晰度是现行电视的2倍；
- ② 宽高比：16:9，多声道环绕声音

电视的扫描方式

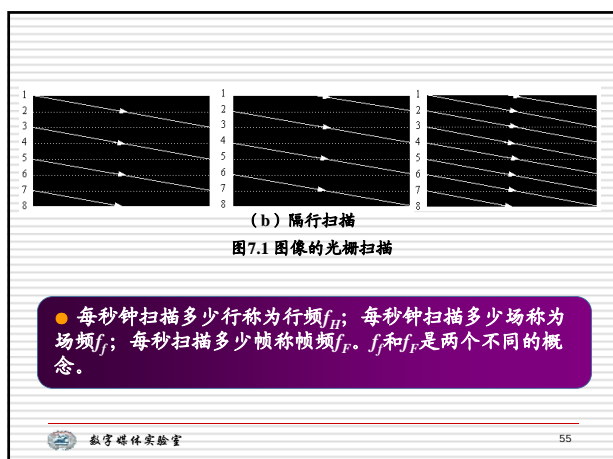
- 扫描有隔行扫描(interlaced scanning)和非隔行扫描之分。非隔行扫描也称逐行扫描，下图表示了这两种扫描方式的差别。黑白电视和彩色电视都用隔行扫描，而计算机显示图像时一般都采用非隔行扫描。



(a) 逐行扫描

数字媒体实验室

54



视频中的颜色编码

(1) RGB信号

一个RGB信号包含独立的红色信号、绿色信号以及蓝色信号。每种颜色都可以作为这三种基本颜色的组合来编码，这些组合采用加法颜色混合。

(2) YUV信号

由于人类视觉对亮度比颜色更敏感，一种更合适的编码方式是将亮度分量从色度分量（颜色分量）中分离出来。与那些独立的颜色不同，亮度信号（亮度Y）被从颜色信息区分出来，U、V代表两个色差分量。

YUV信号可以采用以下公式计算出来

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$$

$$U = (B - Y) \times 0.493$$

$$V = (R - Y) \times 0.877$$

在亮度分量（Y）的分辨率中的差错比色度值（U、V）中的差错更为严重。因此亮度值采用比色度值更高的带宽。

由于不同的分量带宽，编码往往是用亮度分量和两个色度分量之间的比例来描绘的。例如，4:2:2。

(3) YIQ信号

对于NTSC的YIQ信号（Y表示亮度，I和Q是两个彩色分量），有一个类似的编码过程：

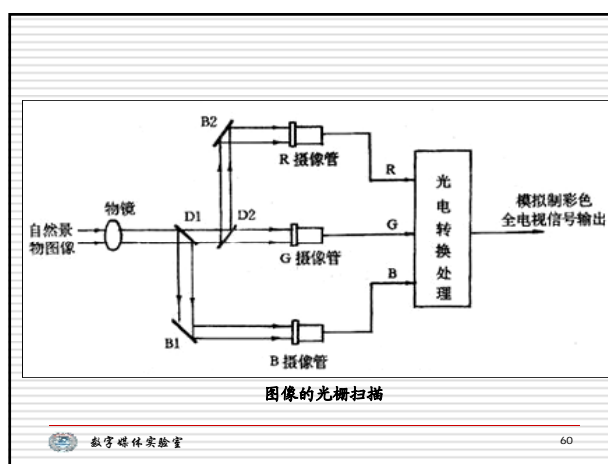
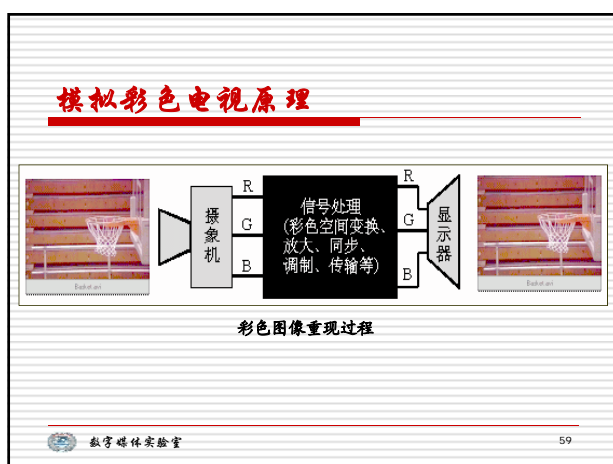
$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$$

$$I = 0.60R + 0.28G + 0.32B$$

$$Q = 0.21R + 0.52G + 0.31B$$

无论是数字的还是模拟的颜色空间，以上的颜色空间都把RGB颜色空间分解成亮度和色度，目的是为了更有效地压缩图像的数据量，以便充分利用传输通道的带宽或者节省存储容量。

模拟彩色电视原理



在彩色电视中，使用Y、C₁、C₂有两个重要优点：

- ① Y和C₁、C₂是独立的，因此彩色电视和黑白电视可以同时使用，Y分量可由黑白电视接收机直接使用而不需做任何进一步的处理
 - ② 可以利用人的视觉特性来节省信号的带宽和功率，通过选择合适的颜色模型，可以使C₁、C₂的带宽明显低于Y的带宽，而又不明显影响重显彩色图像的观看
- 因此，为了满足兼容性的要求，彩色电视系统选择了一个亮度信号和两个色差信号，而不直接选择三个基色信号进行发送和接收。

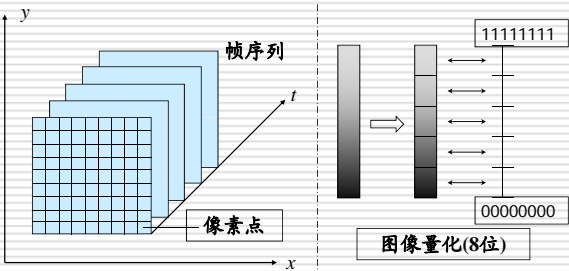
视频的数字化

视频信号的数字化过程



- 主要包括两个方面：
- ① 空间位置的离散和数字化
 - ② 亮度电平 的离散和数字化

图像是离散的视频，视频是连续的图像



数字化标准

早在20世纪80年代初，国际无线电咨询委员会CCIR（International Radio Consultative Committee）就制定了彩色电视图像数字化标准，称为CCIR 601标准，现改为ITU-R BT.601标准。

该标准规定了彩色电视图像转换成数字图像时使用的采样频率，RGB和YCbCr(或者写成YCbCr)两个彩色空间之间的转换关系等。

ITU-R BT.601标准摘要

采样格式	信号形式	采样频率	样本数/扫描行		数字信号取值范围(A/D)
		(MHz)	NTSC	PAL	
4:2:2	Y	13.5	858(720)	864(720)	220级 (16 ~ 235)
	Cr	6.75	429(360)	432(360)	225级 (16 ~ 240)
	Cb	6.75	429(360)	432(360)	(128 ± 112)
4:4:4	Y	13.5	858(720)	864(720)	220级 (16 ~ 235)
	Cr	13.5	858(720)	864(720)	225级 (16 ~ 240)
	Cb	13.5	858(720)	864(720)	(128 ± 112)

CIF、QCIF和SQCIF

为了既可用625行的电视图像又可用525行的电视图像，CCITT规定了称为公用中分辨率格式CIF(Common Intermediate Format)，1/4公用中分辨率格式(Quarter-CIF，QCIF)和(Sub-Quarter Common Intermediate Format，SQCIF)格式。

CIF、QCIF和SQCIF图像格式参数

	CIF		QCIF		SQCIF	
	行数/帧	像素/行	行数/帧	像素/行	行数/帧	像素/行
亮度(Y)	288	360(352)	144	180(176)	96	128
色度(Cb)	144	180(176)	72	90(88)	48	64
色度(Cr)	144	180(176)	72	90(88)	48	64

图像子采样

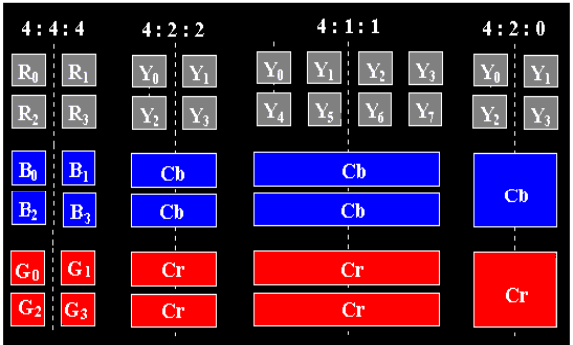
对彩色电视图像进行采样时，可以采用两种采样方法。一种是使用相同的采样频率对图像的亮度信号和色差信号进行采样，另一种是对亮度信号和色差信号分别采用不同的采样频率进行采样。

如果对色差信号使用的采样频率比对亮度信号使用的采样频率低，这种采样就称为**图像子采样**。

图像子采样的基本根据是人的视觉系统所具有的两条特性：

一是人眼对色度信号的敏感程度比对亮度信号的敏感程度低，利用这个特性可以把图像中表达颜色的信号去掉一些而使人不察觉

二是人眼对图像细节的分辨能力有一定的限度，利用这个特性可以把图像中的高频信号去掉而使人不易察觉。子采样也就是利用人的视觉系统这两个特性来达到压缩彩色电视信号

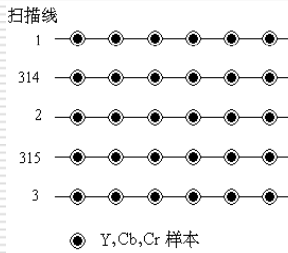


彩色图像YCbCr样本空间位置

试验表明，使用下面介绍的子采样格式，人的视觉系统对采样前后显示的图像质量没有感到有明显差别。目前使用的子采样格式有如下几种：

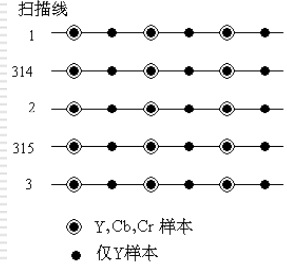
(1) 4:4:4

这种采样格式不是子采样格式，它是指在每条扫描线上每4个连续的采样点取4个亮度Y样本、4个红色差Cr样本和4个蓝色差Cb样本，这就相当于每个像素用3个样本表示。



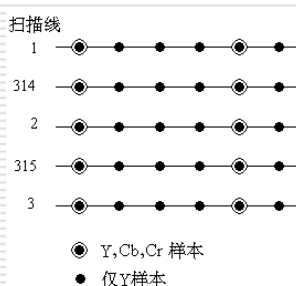
(2) 4:2:2

这种子采样格式是指在每条扫描线上每4个连续的采样点取4个亮度Y样本、2个红色差Cr样本和2个蓝色差Cb样本，平均每个像素用2个样本表示。



(3) 4:1:1

4:1:1 这种子采样格式是指在每条扫描线上每4个连续的采样点取4个亮度Y样本、1个红色差Cr样本和1个蓝色差Cb样本，平均每个像素用1.5个样本表示。

**(4) 4:2:0**

这种子采样格式是指在水平和垂直方向上每2个连续的采样点上取2个亮度Y样本、1个红色差Cr样本和1个蓝色差Cb样本，平均每个像素用1.5个样本表示。

**数字视频的文件格式****AVI文件**

AVI(Audio Video Interleave)文件是一种音视频交叉记录的数字视频文件格式。微软公司于1992年推出了AVI技术及其应用软件VFW (Video For Windows)。

特点:

- ① AVI采用帧内压缩,可用一般的视频编辑软件进行编辑或处理。
- ② 提供无硬件视频回放,其窗口大小和帧率可根据播放环境进行调整。

MPG文件

MPG文件是采用MPEG算法进行压缩的全运动视频文件格式。它在1024*768的分辨率下可用每秒25或30帧的速率同步播放全运动视频图像和CD音乐伴音,其文件大小为AVI的1/6。

DAT文件也是基于MPEG压缩算法的一种文件格式,它是Video CD和卡拉OK CD数据文件的扩展名。

MOV文件

MOV(Movie digital video)文件是Apple公司在其Macintosh机推出的视频文件格式,其相应的视频应用软件QuickTime与VFW类似。

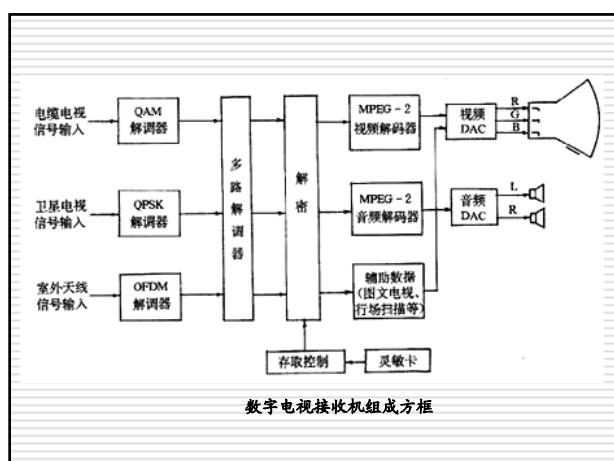
QuickTime for Macintosh**QuickTime for Windows**

MOV文件格式的压缩算法和Video编码支持16位图像深度的帧内压缩和帧间压缩。

**数字电视**

所谓数字电视,就是将图像画面的每一个像素、伴音的每一个音节都用二进制数编成多位数码,并以非常高的比特率进行数码流发射、传输、接收的系统工程。

也就是说在数字电视这个系统工程中发射台发射的电视信号是一种高比特率的数码脉冲串;空中或有缆电缆中传输的电视信号也是高比特率的数码脉冲串;电视接收机,从接收到视频放大、色度解码、音频放大等所有过程均为数码流的处理过程。



新的数字电视体系较模拟制电视体系十分优越，其主要表现是：

- (1) 节省信道，在一个模拟制电视卫星转发器中可以传输5套数字电视节目
- (2) 节省发射功率，在相同信号服务区内，所需要的平均发射功率比模拟制峰值功率低一个数量级
- (3) 接收的图像质量较高，幅形比为16:9，更接近人眼视觉；
- (4) 便于开展多种数字住处业务（包括加密/加扰）
- (5) 兼容性和互操作性较好（可与多媒体计算机网络连接）

MPEG压缩视频标准

● MPEG标准：为解决视频信号数据量大、占用存储空间多的问题而产生

● MPEG标准的四个版本

● MPEG-1标准

- 总体评价：文件小，但质量差

● MPEG-2标准

- 传输速率在3MB~10MB/s之间
- 在NTSC制式下，分辨率可达720×486
- 能够提供广播级的视频影像和CD级的音质
- 音频编码可提供左、中、右、两个环绕声道及重低音声道
- 可提供较宽范围的可变压缩比，以适应不同画面质量、存储容量以及带宽的要求

● MPEG-4标准

- 更加注重多媒体系统的交互性和灵活性
- 主要应用于视像电话、视像电子邮件
- 对传输速率要求较低，在4800~64000bit/s之间
- 利用很窄的带宽，采用帧重建、数据压缩技术，实现了用最少的数据获得最佳的图像质量
- 能够把DVD中的MPEG-2视频文件转换为体积更小的视频文件

● MPEG-7标准

- MPEG-4中定义的音频、视频对象的描述同样适用于MPEG-7标准，利用MPEG-7标准的描述可以增强其他MPEG标准的功能
- 做为国际化的标准研究和制定，具有很好的兼容性
- 能够快速、有效地搜索出用户所需的不同类型的多媒体影像资料

数码摄像机

● 常见的数码摄像机



● 关键部件CCD

- 采用长方形光敏单元
- 采用隔行读取方式，降低视频图像的闪烁感

● 数码摄像机特点

- 记录动态影像——使用小型盒式DV磁带
- 拍摄静态图像——使用专用的半导体存储卡

视频处理软件

● Premiere 软件：由Adobe 公司开发，有“电影制作大师”之称

● 特点

- 具有视频、音频同步处理能力
- 提供可视化的编辑界面、操作简单明了
- 可完成视频影像的剪辑、加工和修改
- 叠加和合成多个视频素材，形成复合作品
- 运用视频滤镜对视频影像进行加工，以生成特殊视觉效果
- 视频片段的连接以及产生连接的过渡效果
- 在动态底图上播放影片

● 视频处理需要大量存储空间，对计算机硬件资源的占用非常明显