多媒体技术



数字视频与动画基础

河南大学计算机与信息科学学院 刘扬

2017/11/28 上午11时19分44秒

目录



- 1、视觉认知心理学与模拟视频原理
- 2、视频的色彩空间模型与转换
- 3、视频数字化与视频卡
- 4、计算机动画
- 5、线性编辑与非线性编辑
- 6、视频与动画文件的格式
- 7、视频与动画常用处理操作的编程原理

1、视觉认知心理学与模拟视频原理



■ 视觉认知心理学

- 视觉的时间特性
 - -建立视觉图像需要时间,而一旦建立起来之后,即使把图像对象拿走,这种反应也要维持一段时间。这是因为把光转变为神经电需要时间。正因为视网膜图像时逐渐消退的,所以视觉暂留可以存在十分之几秒,这是视频显示的基础。
- 人眼对色度信号的敏感程度比对亮度信号的敏感程度低, 对图像细节(高频信号)的分辨能力有一定的限度。



■ 光栅扫描原理

- 视频摄像机将图像转换为电信号,电信号是一维的,但图像是二维的,将二维图像转成为一维电信号是由光栅扫描的方法实现的。快速的扫描线从顶部开始,一行一行地向下扫描,直至显示器的最底部,然后再返回顶部的起点,重新开始扫描。这个过程产生的一个有序的图像信号集合,就组成了电视显示中的一幅图像,在此称为帧。连续不断的图像序列就形成了动态视频图像。
- 分辨率表现的是电视系统中重现场景细节的能力。水平扫描线所能分辨出的点数称为水平分辨率。一般来说,点数越小,线越细,分辨率就越高。一个系统的水平分辨率为400线,指在对应于图像高度的水平距离内能交替显示200条白线和200条黑线。相应地,一帧中垂直扫描的行数称为垂直分辨率。垂直分辨率和每帧中的扫描线有关,扫描线越多,分辨率就越高。广播电视系统垂直的行数一般是525线(北美和日本)和625线(欧洲和中国)。



- 每一秒钟所扫描的帧数称为帧频,一般为25帧(PAL)或者 30帧(NTSC)。由于是隔行扫描,所以垂直频率分别是每 秒50帧和60帧。因此,人眼就不容易看到闪烁。
- 宽高比是扫描的一个重要的参数。扫描行的长度与在图像垂直方向上的所有扫描行所跨过的距离之比,就成为宽高比。目前电视中的宽高比为4:3,新型电视的宽高比为16:9,有些电影系统的宽高比为2:1。

■ 彩色视频

• 加色系统是彩色视频系统的基础。彩色电视采用红绿蓝(RGB)作为三基色进行配色,产生出R、G、B三个输出信号,RGB信号可以分别传输,但是要配上相应的同步信号。在RGB系统中需要三根视频电缆互连,但是三个信号在同步关系方面相当复杂,所以大部分彩色电视不处理RGB,而是将RGB信号组合起来在一条电缆中传输,这就是复合信号。



- 现有的几种不同的复合信号有NTSC、PAL和SECAM。根据亮度/色度原理 ,任何彩色信号都可以分为亮度和色度。色度只要使用色差就可以表 示颜色信号,而不必使用RGB三个完整的信号。将亮度和色度交错排列 分别放到电缆上,就组成了复合信号。
- 电视系统的三种制式采用的信号形式也不完全一样。NTSC的亮度信号称为Y,色度信号为I和Q,即YIQ方式。PAL制式和SECAM制式的亮度和色度与之相对应为YUV,它们的差别在于编码方式的不同。YUV、YIQ可以与RGB互换。RGB、YUV和YIQ等都被称为彩色空间。

■ 视频设备

- 按照用途不同,视频设备可以分为广播、专业和消费三个级别。广播级一般是大型的电视台和网络站使用,它的性能最好,用于大系统应用,价格昂贵;专业级一般用于教育界和工业界的小广播站,有较好的性能。而消费级是家用设备,一般操作简单、性能可靠,一般价格是第一位的。
- 具体的视频设备有如彩色摄影机、视频记录设备和视频监视设备。



信号处理 色彩 空间 变换 扫描 放大 同步 调制 传输 解调



■ 电视制式

- NTSC(National Television Systems Committee)美国、日本、加拿大NTSC(正交平衡调幅)制式
- PAL(Phase-Alternative Line)欧洲、德国PAL(逐行倒相正交平 衡调幅)制式,我国电视采用PAL-D制式
- SECAM (法文: Sequential Coleur Avec Memoire)

■ 彩色电视系统:

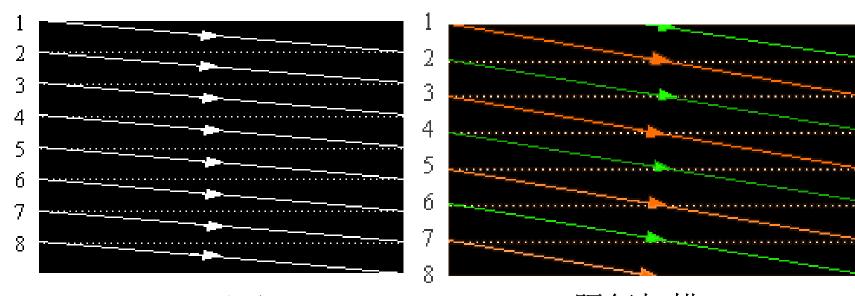
- (1) 必需采用与黑白电视相同的一些基本参数,如扫描方式、扫描行频、场频、帧频、同步信号、图像载频、伴音载频等等。
- (2)需要将摄像机输出的三基色信号转换成一个亮度信号,以及代表色度的两个色差信号,并将它们组合成一个彩色全电视信号进行传送。在接收端,彩色电视机将彩色全电视信号重新转换成三个基色信号,在显象管上重现发送端的彩色图像。

电视扫描和同步



- 制式、颜色模型与兼容性:YIQ, YUV和YCrCb
 - 亮度信号和色度信号相互独立: Y=0.3R+0.59G+0.11B
 - 利用人眼的特性来降低带宽和功率

■ 电视扫描和同步



逐行扫描 (non-interlaced scanning)

隔行扫描 (interlaced scanning)

电视扫描和同步



■ PAL制电视的扫描特性:

- (1) 625行(扫描线)/帧, 25帧/秒(40 ms/帧)
- (2) 高宽比(aspect ratio): 4:3
- (3) 隔行扫描, 2场/帧, 312.5行/场
- (4) 颜色模型: YUV

■ NTSC彩色电视制的主要特性是:

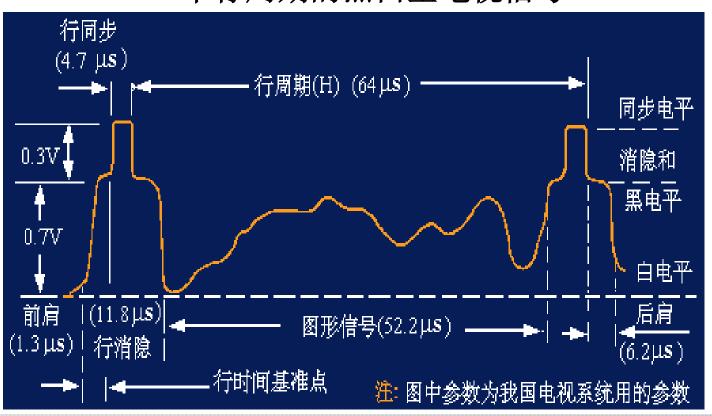
- (1) 525行/帧, 30帧/秒(29.97 fps, 33.37 ms/frame)
- (2) 高宽比: 电视画面的长宽比(电视为4:3; 电影为3:2; 高清晰度电视为16:9)
- (3) 隔行扫描,一帧分成2场(field), 262.5线/场
- (4) 在每场的开始部分保留20扫描线作为控制信息,因此只有485条线的可视数据。Laser disc约420线,S-VHS约320线
- (5)每行63.5微秒,水平回扫时间10微秒(包含5微秒的水平同步脉冲) ,所以显示时间是53.5微秒
- (6) 颜色模型: YIQ

全电视信号(composite video signal)



■ 包含亮度信号、色差信号和所有定时信号的单一信号叫做复合电视信号(composite video signal),或者称为全电视信号。

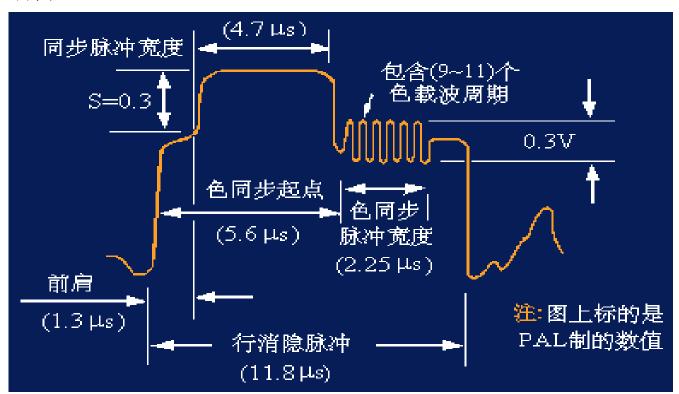
一个行周期的黑白全电视信号



全电视信号(composite video signal)



■ 彩电水平消隐间隔



■ 分量电视信号

• 分量电视信号(component video signal)是指每个基色分量作为独立的电视信号。每个基色既可以分别用R、G和B表示,也可以用亮度-色差表示,如Y、I和Q,Y、U和V。使用分量电视信号是表示颜色的最好方法,但需要比较宽的带宽和同步信号。

S-Video信号



■ S-Video信号

- 分离电视信号S-Video(Separated video-VHS)是亮度和色差分离的一种电视信号,是分量模拟电视信号和复合模拟电视信号的一种折中方案。使用S-Video有两个优点:
 - -(1) 减少亮度信号和色差信号之间的交叉干扰。
 - -(2) 不须要使用梳状滤波器来分离亮度信号和色差信号
 - ,这样可提高亮度信号的带宽。
- 复合电视信号是把亮度信号和色差信号复合在一起,使用一条信号电缆线传输。而S-Video信号则使用单独的两条信号电缆线,一条用于亮度信号,另一条用于色差信号,这两个信号称为Y/C信号。S-Video使用4针连接器。

2、视频的色彩空间模型与转换



■ YUV/YIQ/YCrCb色彩空间

- 为了使用人的视觉特性以降低数据量,视频通常把RGB空间表示的彩色图像变换到其他彩色空间。
- 在现代彩色电视系统中,通常采用三管彩色摄像机或彩色 CCD (点耦合器件) 摄像机,它把摄得的彩色图像信号,经分色、分别放大校正得到RGB,再经过矩阵变换电路得到亮度信号Y和两个色差信号R-Y、B-Y,最后发送端将亮度和色差三个信号分别进行编码,用同一信道发送出去。这就是我们常用的YUV色彩空间。彩色电视采用YUV空间正是为了用亮度信号Y解决彩色电视机与黑白电视机的兼容问题,使黑白电视机也能接收彩色信号。
- \bullet Y=0.3 R + 0.59 G + 0.11B

YUV与YIQ模型



- YIQ适用于NTSC彩色电视制式
- YUV适用于PAL和SECAM彩色电视制式
- YCrCb适用于计算机用的显示器

■ YUV与YIQ模型

• 在彩色电视制式中,使用YUV和YIQ模型来表示彩色图像。 在PAL彩色电视制式中使用YUV模型,Y表示亮度,UV用来表示色差,U、V是构成彩色的两个分量;在NTSC彩色电视制式中使用YIQ模型,其中的Y表示亮度,I、Q是两个彩色分量。

■ YUV/YIQ特点

- 亮度信号(Y)和色度信号(U、V)是相互独立的
- 可以利用人眼的特性来降低数字彩色图像所需要的存储容量。

彩色空间变换



■ YUV与RGB彩色空间变换

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

$$U = -0.147R - 0.289G + 0.436B$$

$$V = 0.615R - 0.515G - 0.100B$$

■ 写成矩阵的形式:

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.147 & -0.289 & 0.436 \\ 0.615 & -0.515 & -0.100 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

RGB与YIQ彩色空间变换



■ YIQ与RGB彩色空间变换

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$
$$I = 0.596R - 0.275G - 0.321B$$
$$Q = 0.212R - 0.523G + 0.311B$$

写成矩阵的形式:

$$\begin{bmatrix} Y \\ I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.596 & -0.275 & -0.321 \\ 0.212 & -0.532 & 0.311 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

彩色空间RGB-YCrCb



■ YCrCb与RGB彩色空间变换

数字域中的彩色空间变换与模拟域的彩色空间变换不同。 它们的分量使用Y、Cr和Cb来表示,与RGB空间的转换关系 如下:

$$Y = 0.2990R + 0.587G + 0.114B$$

$$Cr = (0.5000R - 0.4187G - 0.0813B) + 128$$

$$Cb = (-0.1687R - 0.3313G + 0.5000B) + 128$$

■ 写成矩阵的形式

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.5000 & -0.4187 & -0.0813 \\ -0.1687 & -0.3313 & 0.5000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ Cr - 128 \end{bmatrix}$$

3、视频数字化与视频卡



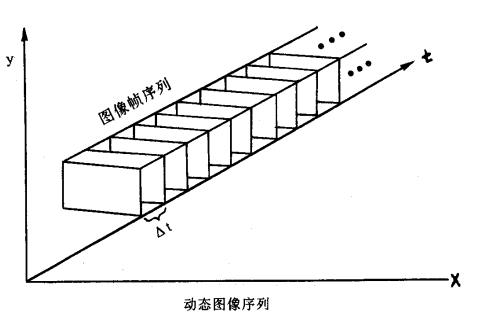
■ 位图图像与数字视频

对计算机来说,无论是文字或图形,还是图像或视频,在计算机上进行处理首先要数字化。与音频信号相似,对所要处理的一幅画面,通过对每一个象素进行采样,并且按照颜色或者灰度进行量化,就可以得到图像的数字化结果。数字化的结果放在显示缓存区中,与显示器上的点一一对应,这就是位图图像。对视频按照时间进行数字化所得到的图像序列,就构成了数字视频序列。它同样与频率和量化的比特数有关。频率必须足够高,以跟上模拟信号流,量化的比特数越多,量化的值就越多,所能表示的颜色或灰度级数就越多。

视频数字化



在一幅图像的X轴上是一行的 点数,在Y轴上是行数。X、Y 的交叉点就是一个象素,每 个象素可以有若干比特来表示 。按照标准间隔在时间轴上采 样的图像组组成视频序列。所 以可以说,图像是离散的视频 - 而视频是连续的图像。当进 行再现时,被表示称数字形式 的数据按格式和时间送上显示 器,就又恢复了原先的形态。 其它的视觉媒体如文字、图形 等,在显示原理上都是以此为 基础的,它们都是通过预先的 编码表示出显示的形式,在再 现时, 在显示器上画出所要的 图形或者文字。



视频数字化

Multimedia Technology

■ 方法:

- 模拟信号分离——数字采样量化
- 数字采样量化─→数字信号分离

■ 数字化标准: ITU-R BT. 601 (CCIR-601)

对PAL制、SECAM制

 $fs=625\times25\times N=15625\times N=13.5 \text{ MHz}$

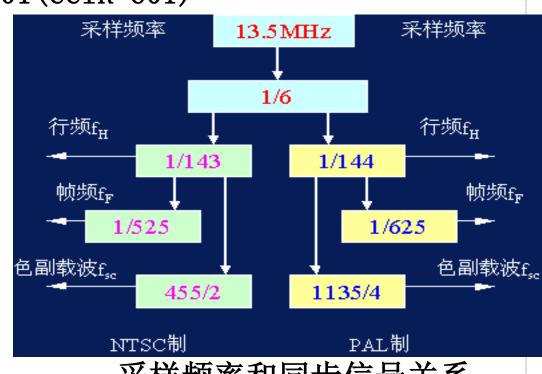
N=864

对NTSC制

 $fs=525\times29.97\times N=15734\times N=13.5$ MHz,

N = 858

N为每一扫描行上的采样数目。



采样频率和同步信号关系

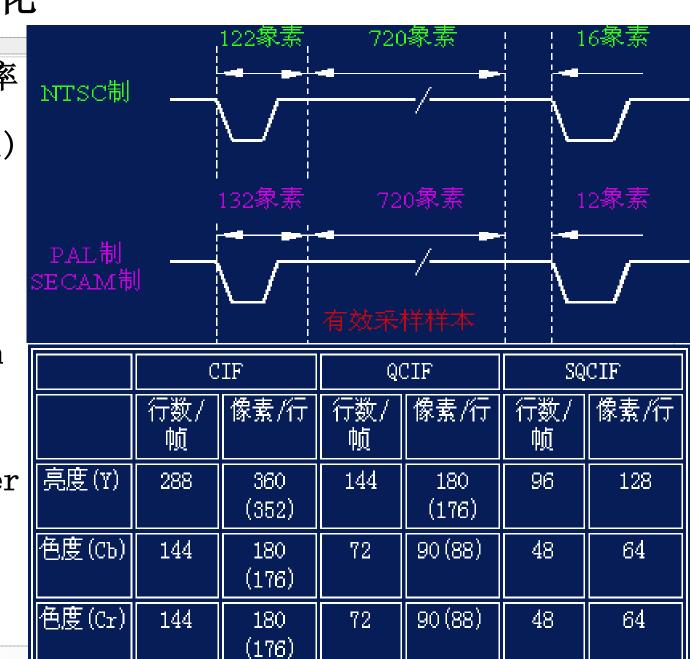
视频信号数字化

■ 有效显示分辨率 亮度采样结构 (ITU-R BT.601)

CIF : Common
Intermediate
Format

QCIF : Quarter
CIF

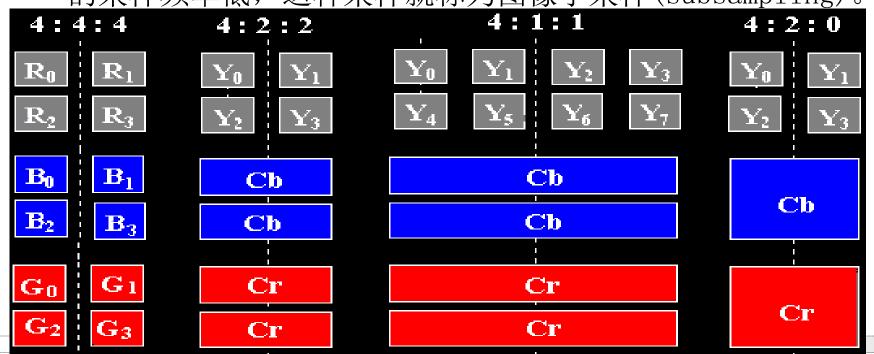
■ SQCIF: Sub-Quarter CIF



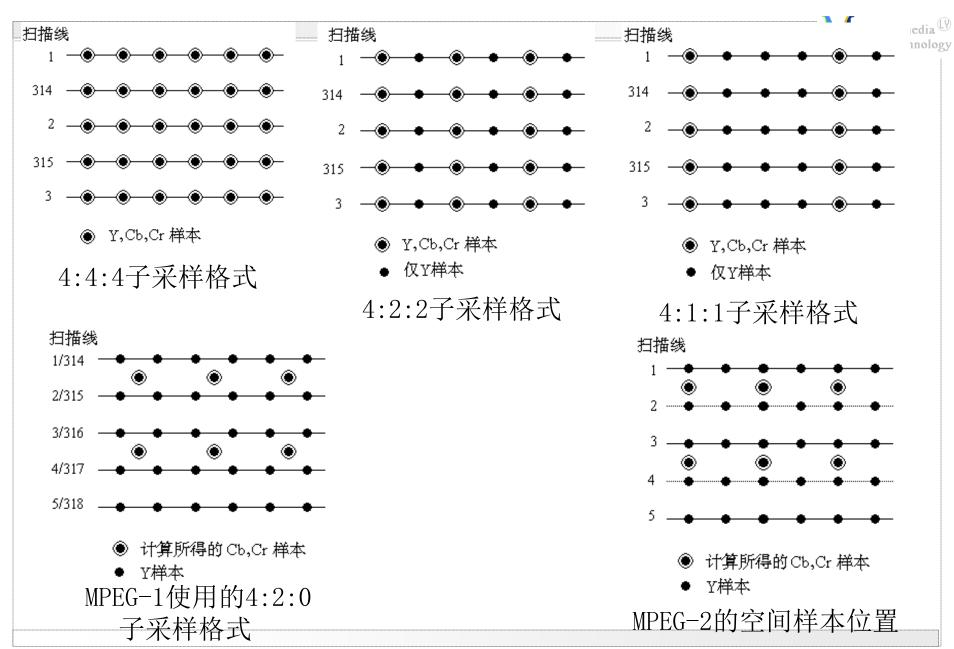
视频图像子采样



- 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(subsampling)。



视频图像子采样



ITU-R BT. 601推荐的采样参数



- 图像子采样在数字图像压缩技术中得到广泛的应用。可以说,在彩色图像压缩技术中,最简便的图像压缩技术恐怕就要算图像子采样了。这种压缩方法的基本根据是人的视觉系统所具有的两条特性。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。
 - 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

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



- 视频卡的分类与功能简介
 - 视频卡的分类
 - -视频采集卡

将视频信号连续转换成计算机存储的数字视频信号(离散)保存在计算机中或在VGA显示器上显示,完成这种功能的视频卡称之为视频采集卡,或称为视频转换卡。如果能够实时完成压缩,则称实时压缩卡。通常可将外部视频输入信号叠加在显示器上,并将视频输入信号变换成计算机可存储的信息保存在硬盘中。只能单帧捕获的,称为图像卡。

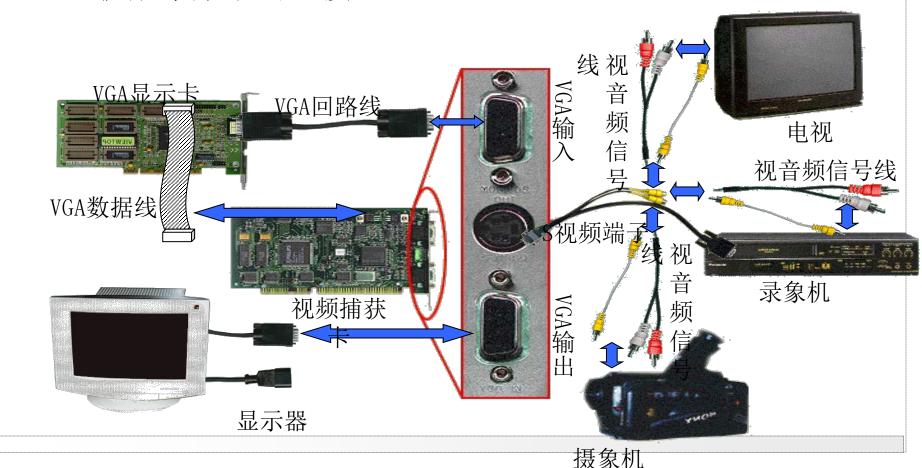
Multimedia (1)
Technology

- 视频卡的分类与功能简介
 - 视频卡的分类



Multimedia Technology

- 视频卡的分类与功能简介
 - 视频卡的分类
 - -视频采集卡的连接





-视频播放卡

将压缩保存在计算机中的视频信号数据在计算机的显示器上播放出来的这种卡称之为视频播放卡,或称解压缩卡,也称之为电影卡。

-电视转换卡

电视转换卡分为两类: 电视卡和TV编码器。

电视卡:是将标准的NTSC、PAL、SECAM电视信号转换成VGA信号在计算机屏幕上显示

TV编码器: 它将计算机的VGA信号转换为NTSC、PAL、SECAM等标准的信号在电视上播放或进行录像,

■ 视频卡的分类与功能简介

- 视频卡的主要功能
 - -全活动数字图像的显示、抓取、录制、支持Microsoft Video for Windows;
 - -可以从录像机(VCR)、摄像机、ID、IV等视频源中抓取定格,存储输出图像;
 - -近似真彩色YUV格式图像缓冲区,并可将缓冲区映射到高端内存;
 - -可按比例缩放、剪切、移动、扫描视频图像;
 - -色度、饱和度、亮度、对比度及R、G、B三色比例可调;
 - -可用软件选端口地址和IRQ;
 - -具有若干个可用软件相互切换的视频输入源,以其中一个做活动显示。



■ 视频卡的分类与功能简介

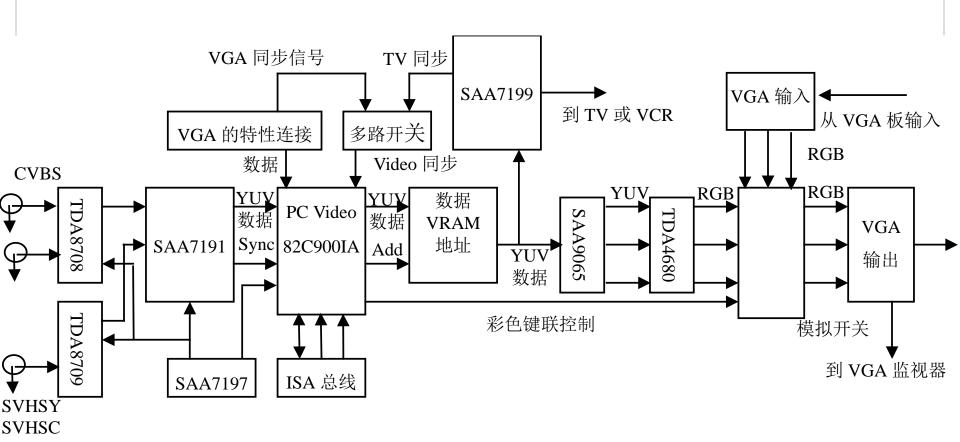
- 各种功能的视频卡
 - -电视卡(TV Turner):将标准的NTSC、PAL、SECAM电视信号转换成VGA信号在计算机屏幕上显示,是一块能接收全频道、全制式彩色电视节目的视频信号的转换卡,它的输出与电脑的CRT制式匹配。
 - -TV编码器(TV Coder): 把VGA信号转为PAL、NTSC、SECAM制式的视频信号,供电视播放或录像制作使用,多用于广告电视片的后期处理-视频捕获卡: 捕捉和编辑静态视频图像,完成视频数字化、编辑以及处理等工作。
 - -动态视频捕获和播放卡:用于实时动态视频和声音的同时获取及压缩处理,该卡还具有储存和播放功能。常用于视觉传达系统中的现场监控、办公自动化和多媒体节目创作等场合。

■ 视频采集卡的工作原理

视频信号源、摄像机、录像机或激光视盘的信号首先经过A/D变换,送到多制式数字解码器进行解码得到YUV数据,然后由视频窗口控制器对其进行剪裁,改变比例后存入帧存储器。帧存储器的内容在窗口控制器的控制下,与VGA同步信号或视频编码器的同步信号同步,再送到D/A变换器变成模拟的RGB信号,同时送到数字式视频编辑器进行视频编码,最后输出到VGA监视器及电视机或录像机。



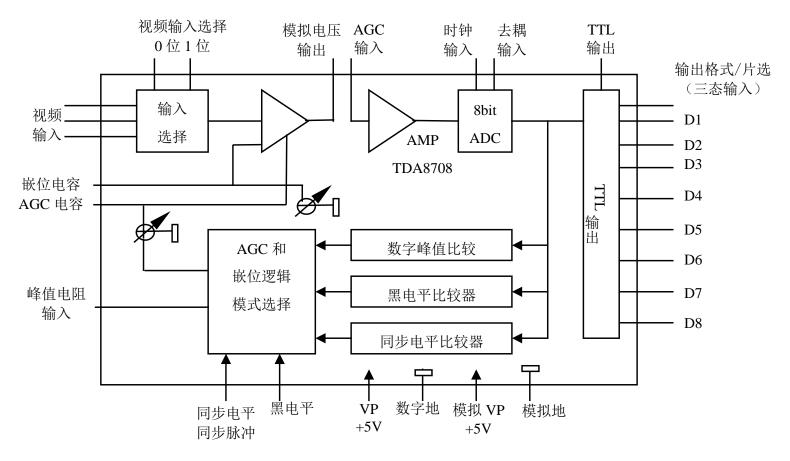
■ 视频采集卡的工作原理





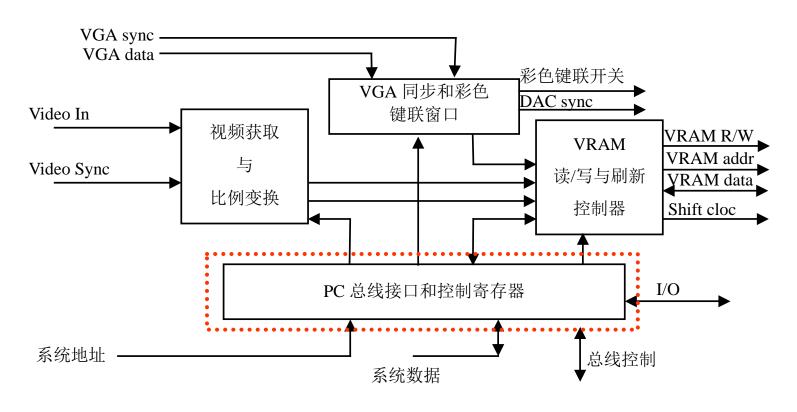
■ 视频采集卡的工作原理

· A/D变换和数字解码



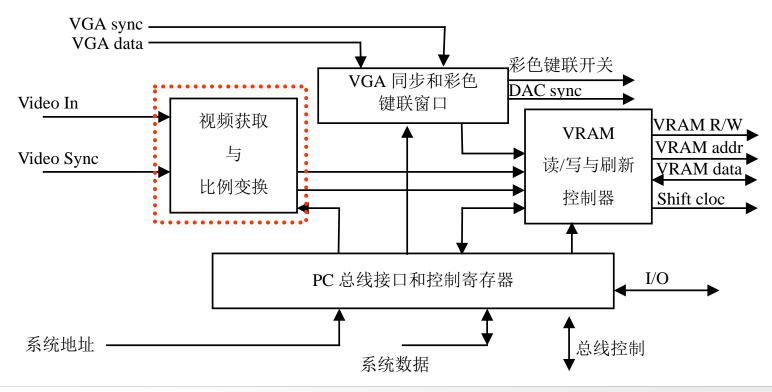


- 视频采集卡的工作原理
 - 窗口控制器-PC总线接口部分



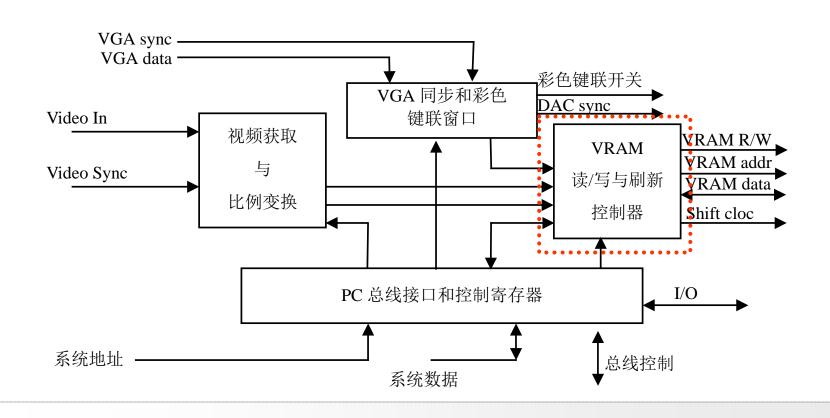


- 视频采集卡的工作原理
 - 窗口控制器
 - -视频输入剪裁、变比例部分



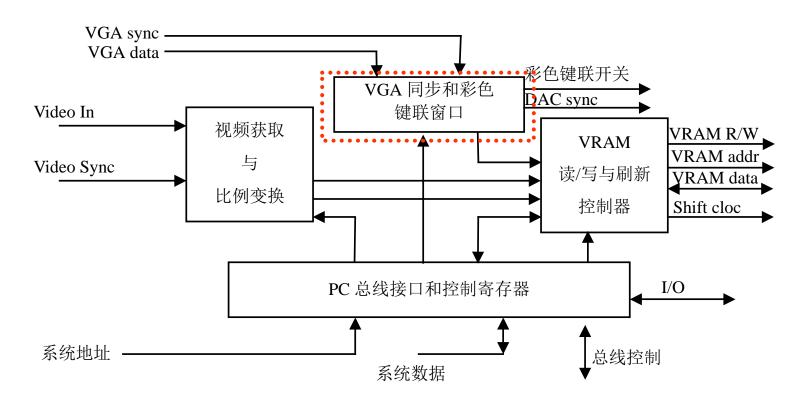


- 视频采集卡的工作原理
 - 窗口控制器
 - -VRAM读写、刷新控制部分





- 视频采集卡的工作原理
 - 窗口控制器
 - -输出窗口VGA同步、色键控制部分





■ 视频采集卡的工作原理

- 帧存储器系统
- 数模转换和矩阵变换
- 视频信号和VGA信号的叠加
- 数字式多制式视频信号编码部分

■ 视频编码

分帧内和帧间编码两种情况,详细情况在数据压缩章节介绍

数字电视

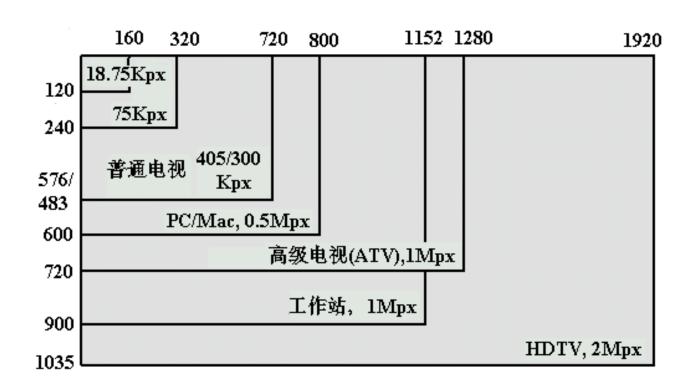


- 数字电视是将电视信号进行数字化,然后以数字形式进行传输、接收和播放。
- 广义地说,数字电视包括:电视节目摄录、制作、传输、接收、播放的数字化,也包括Internet上的WebTV。狭义的定义则是指在高清晰度电视(HDTV)体制下的全数字传输、发射、接收系统。

HDTV格式



■ 数字电视格式



HDTV格式



■ 数字电视标准扫描格式

- I表示隔行扫描; P表示非隔行扫描
- HDTV的长宽比为16:9; NTSC, PAL和SECAM为4:3
- 支持整数和非整数帧速率(60.00, 59.94; 30.00, 29.97; 24.00, 23.98)
- 电视图像压缩以MPEG-2 Video标准为基础,采样基本型配置(Main Profile),等级从基本级(Main Level)到高级(High Level)。声音压缩以AC-3系统为基础,采样频率为48 kHz,支持5个环绕声和1个超低频声道。

垂直方向行数	水平方向像素	长宽比	图像速率	
1035	1920	16:9	60I* 30P* 24P*	
720	1280	16:9	60P 30P 24P	
480	704	16:9和4:3	60I 60P 30P 24P	
480	640	4:3	60I 60P 30P 24P	

数字电视的特点



- (1) 频道利用率高。利用带宽压缩技术,在地面广播时,原 PAL信道可播放高清晰度电视或4套标准格式数字电视,有线电视网络中一个PAL通道可播8~10套标准分辨率数字电视。
- (2) 抗干扰能力强。同等传输条件下的抗干扰能力优于模拟 电视。
- (3) 图像清晰度高。用用户将不受传输、转播影响,在接收端图像仍可能达到演播室水平。
- (4) 音频效果好。具有CD级音质效果,可支持五声道加超重低音声道的5+1环绕声家庭影院。
- (5) 可开展基于TV的交互式数据业务。包括电视购物、电视银行、电视商务、电视通信、电视游戏、电视办公、实时点播电视、电视网上游览、观众参与的电视实时运动比赛等。
- (6) 便于模拟电视过渡。保存了现有模拟电视的画面格式,便于过渡。普通电视机前加装数字电视机顶盒即可接收数字电视。

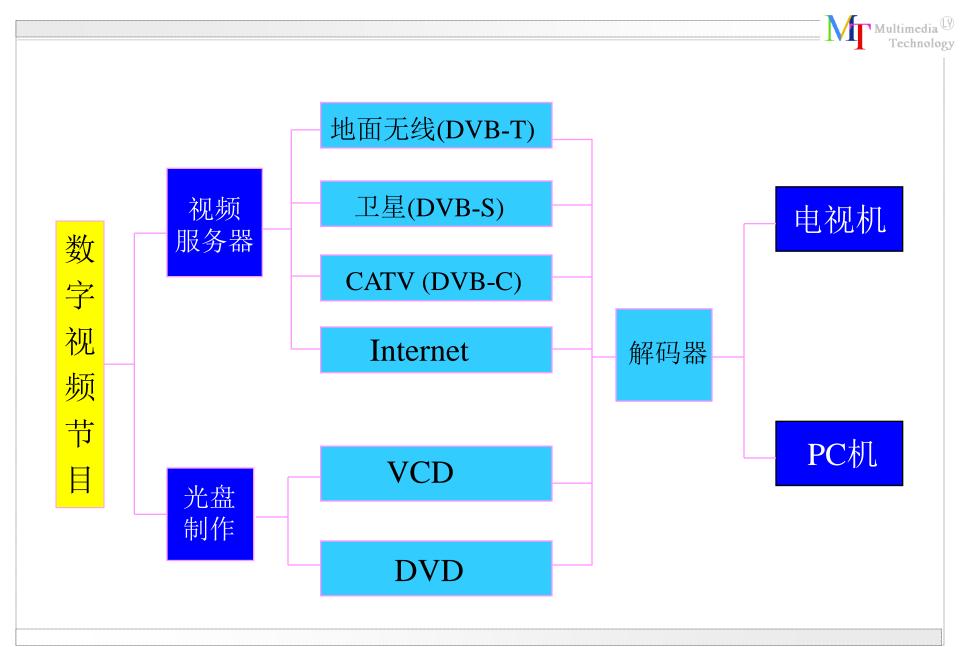
数字电视的传播



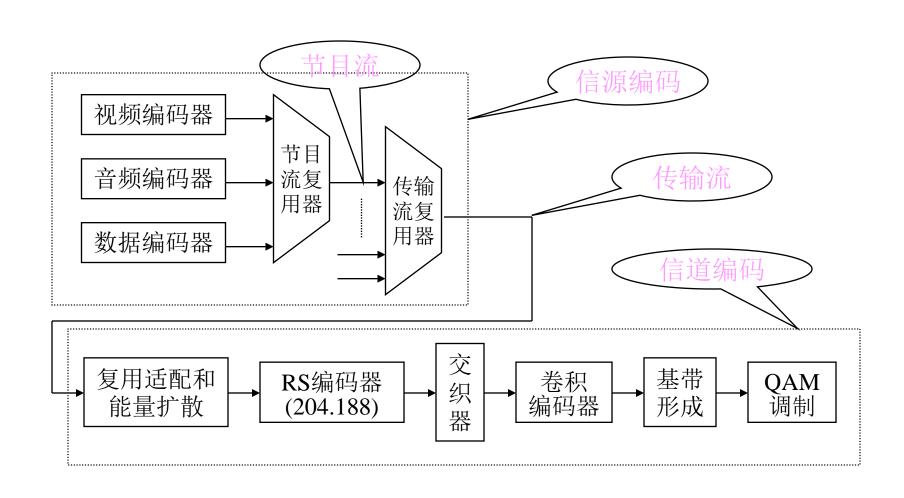
■ 基础:

- 对信源(音视频数据)进行压缩编码,利用人的视觉(听觉)效应去除信号中的多余成份,尽量减轻传输和存储的压力(视频压缩技术的突破和MPEG标准的建立使得从演播室到发射的整个过程能实现数字化);
- 发展新的数字调制技术,提高单位频宽的数据传送速率(信 道编码).

数字电视的传播



卫星直播数字电视的信源与信道编码



有线电视传输数字电视



采用正交振幅调制QAM(如16QAM、32QAM、64QAM、256QAM),调制效率高。

(采用64QAM调制时,一个PAL通道的码率为41.34Mbps,可供传输多套数字电视节目使用,使有线电视能提供大约500个数字视频频道和60个模拟频道的服务)

有线电视数字化:

- 》目标是先在单向有线电视网中传输数百套节目的数字电视,开展NVOD(准视频点播)以及数据广播等业务,
- ▶ 再进一步发展双向的交互式数字电视(VOD)等业务。

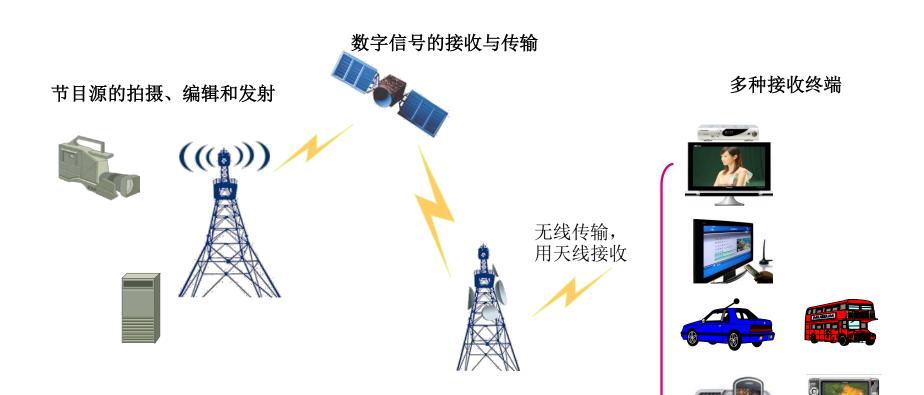
地面数字电视广播



- 由于多途效应干扰大,易造成码间干扰,美国ATSC选用残余 边带调制VSB(如8VSB、16VSB),欧洲DVB-T采用QPSK或QAM调 制及COFDM(编码正交频分复用法)。
- 目前世界各国都急于将地面无线播送的电视从模拟方式转换成数字方式,主要目的一是为了有效利用无线电频率资源,二是可以提高画面质量。欧洲联盟已建立了通用的地面无线数字电视播送技术标准。



地面数字电视原理



数字电视接收机



■ DTV接收机可能会有2种形式:

- 传统模拟电视接收机的换代产品——数字电视接收机,(近几年数字电视的接收主要通过在普通电视机上增加机顶盒(Set Top Box, 简称STB)的方法来解决。)
- 采用个人电脑的结构制造能够提供新的图像和数据服务的 家用接收设备(称为CompuTV或PCTV)。

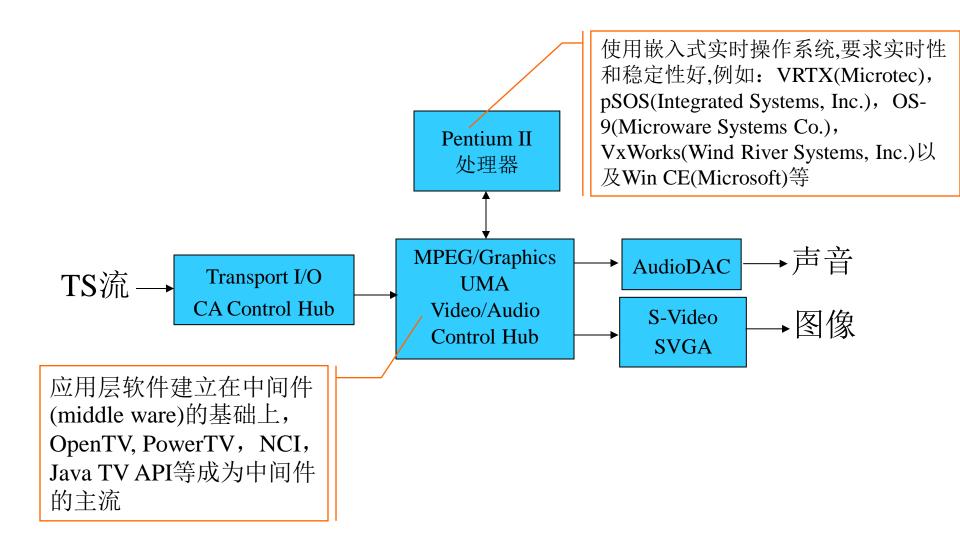
(1997年4月,Microsoft、Intel和Compaq三巨头宣布成立 Digital TV Team (数字电视联盟) ,制定了可接收数字电视的电脑技术规范,计划按HDO、HD1、HD2三种规模,分三个阶段依次推出相应的数字电视机产品。)

DTV接收机的技术需求



- (1) 支持多种标准。如美国的ATSC-DTV和欧洲的EBU-DVB,它们在信源编码方面相近,但信道编码和调制方式不同。
- (2) 使用单片解码器。采用0.25或0.18微米的工艺,将 MPEG-2视频/音频解码、传输流的分流、图形功能和控制功能等集成在一块芯片上,减少体积,降低成本。
- (3) 支持交互式数据业务,集通信、信息服务和娱乐于一体
- (4) 采用工业标准的总线接口。例如采用PCI总线,增加P1394或USB接口。
- (5) 支持多种CPU。

Intel公司的机顶盒结构



我国数字电视情况



中国数字电视进度

数字电视 启动年, 开始改造 有线数字 电视。

地面数字 电视开播

发射数字 电视直播 卫星



数字高清 数字电视 转播奥运



数字电视用户广泛普及



停止模拟电 视节目



2001 2004

2006

2008

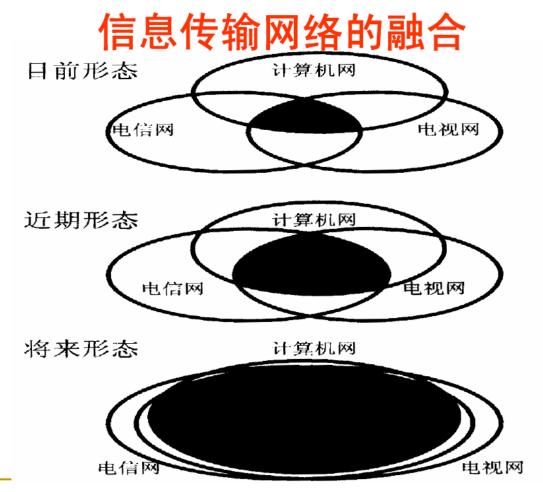
2010

2015

奥运: 数字电视新机遇 (尤其地面数字电视)



数字电视在三网融合的位置



数字电视是未来三网融合的重要部分(现模拟电视无法实现)

我国数字电视情况



- 数字地面广播标准 (DTMB/DMB-TH, Digital Television Terrestrial Multimedia Broadcasting)
 - 2006年8月18日正式颁布了《数字电视地面广播传输系统帧系统、信道编码和调制》(GB20600-2006)地面数字电视广播传输标准,实现了固定电视和公共交通移动电视的数字电视信号传送。技术上融合了清华大学主导的DMB-T标准和上海交通大学主导的ADTB-T标准
 - DTMB于2007年8月1号成为中国广播业地面电视信号的强制标准。 为中国广播业提供视频传送设备的所有数字电视系统供应商将采用该标准中的数字视频调制知识产权(IP)。
 - DTMB标准同时使用了时域同步正交频分复用和残留边带复用技术。



■ 国标DTMB创新技术

- 根据地面数字多媒体电视广播的服务需求、传输条件和信道特征,国标DTMB传输系统采用了创新的时域同步正交频分复用(TDS-OFDM)单多载波调制方式。这种调制方式,主要针对地面数字多媒体电视广播传输信道线性时变的宽带传输信道特性(频域选择性与时域选择性同时存在的传输信道)所设计。
 - -时域同步正交频分复用(TDS-OFDM)单多载波调制
 - -分级帧结构: 信号帧的帧体采用多载波调制方式或单载 波调制
 - -PN序列除了作为OFDM块的保护间隔以外,在接收端还可以被用做信号帧的帧同步、载波恢复与自动频率跟踪、符号时钟恢复、信道估计等用途。



■ DTMB技术特点

- 传输效率或频谱效率高
- 抗多径干扰能力强
- 信道估计性能良好
- 适于移动接收

全球数字电视标准制式

				Multimedia (1) Technology
DVB-T	北归b大部分国家、欧洲的: Poland、挪威Norway、爱尔 耳其Turkey、伊朗Iran、哈萨 洲的缅甸Myann	西班牙Spain、法国France、德国Germany、波兰 兰reland、葡萄牙Portugal、沙特Saudi Arabia、土 克斯坦Kazakhstan、乌兹别克斯坦Uzbekistan、亚 har、越南Metnam、澳大利亚Australia 巴拿马Panama	-	Technology
DVB-T2	泰国Thailand、印度India、 当Finlan	印尼Indonesia、俄罗斯Russia、瑞典Sweden。芬 d、英国UK、哥伦比亚Colombia		
DVB-T2 H.265	德国Germany i	大利Italy 捷克Czech 斯洛伐克Slovakia	-	
	南美的巴西Brazil、秘鲁F	eru、阿根廷Argentina、智利Chile、委内瑞立		
ISD8-T	Venezuela、厄瓜多尔 Rica、玻利维亚Bolivia	World Wide digital TV	standards	1.
	Belize、洪都这斯Hondu			
	律宾Philippines、马尔什			
ATSC , ATSC.M/H	加拿大			
ATSC , T-DMB				and the second second
		TOVB-T	27 Am	The state of the s
		TDVB-T2	13	
		SDB-T S		
		🛜 CTTB, CMMB (China)		
		TSC, T-DMB (Korea)		
		TAISC, AISC M/H		

4、计算机动画



- 传统动画制作过程包括:系统规划、故事情节设计、场景设计、演员动作、对话场白、关键帧中间帧设计、描线上色编辑等。相当比较复杂。
- 计算机动画(Animation)技术综合了图形生成技术、运动控制原理、视频显示技术、视觉生理学、生物学、机器人学、人工智能、物理学和艺术等多个领域,是计算机图形学中的三维和二维造型和真实感显示。计算机动画是采用计算机生成一系列可供实时演播的连续画面的一种技术。所生成的一系列画面可在计算机显示屏上动态演示,也可转换成视频信息输出。
- 计算机动画是在计算机中生成场景和形体的图形,设置它的运动,用各种方法来生成逼真图像并转换成视频信号的过程。
- 与模拟电视信号经数字化得到的自然数字视频相比,计算机 动画是一种合成数字视频。



■ 动画的视觉原理

- 动画的发明早于电影。从1820年英国人发明的第一个动画装置,到本世纪30年代walt disney电影制片厂生产的著名的米老鼠和唐老鸭,动画技术从幼稚走向了成熟。成功的动画形象可以深深地吸引广大观众。卡通(cartoon)的意思就是漫画和夸张,动画采用夸张拟人的手法将一个个可爱的卡通形象搬上银幕,因而动画片也称为卡通片。
- 当我们观看电影、电视或动画片时,画面中的人物和场景是连续、流畅和自然的。但当我们仔细观看一段电影或动画胶片时,看到的画面却一点也不连续。只有以一定的速率把胶片投影到银幕上才能有运动的视觉效果,这种现象是由视觉残留造成的。动画和电影利用的正是人眼这一视觉残留特性。实验证明,如果动画或电影的画面刷新率为每秒24帧左右,也即每秒放映24幅画面,则人眼看到的是连续的画效果。但是,每秒24帧的刷新率仍会使人眼感到画面的闪烁,要消除闪烁感画面刷新率还要提高一倍。因此,每秒24帧的速率是电影放映的标准,它能最有效地使运动的画面连续流畅。但是,在电影的放映过程中有一个不透明的遮挡板每秒遮挡24次,每秒24帧加上每秒24次遮挡,电影画面的刷新率实际上是每秒48次。这样就能有效地消除闪烁,同时又节省了一半的胶片。

计算机动画



■ 计算机动画的历史

• 计算机动画的研究始于六十年代初,1963年Bell实验室制作了第一部计算机动画片(二维动画)。三维计算机动画的研究始于七十年代初,但真正进入实用化还是八十年代中后期。到九十年代初,计算机动画技术应用于电影特技,取得显著成就,如ILM公司制作的影片"终结者II"获奥斯卡最佳电影特技奖,1993年制作的电影"侏罗纪公园"取得轰动性效应。

■ 计算机动画的应用

近十多年来计算机动画技术的发展极快,应用领域也更为广泛,涉及娱乐、电视、教育和科研各方面。例如,影视领域中电影特技、片头制作、动画片制作、基于虚拟角色的电影制作等;商业电视广告制作;教育领域中的辅助教学、实验示教及集娱乐与教育于一体的教育软件;科学研究领域中,用于科学计算可视化,复杂系统工程中动态模拟;军事领域中的军事训练、作战模拟、训练模拟;在娱乐业,各种高档、大型游戏软件等。

计算机动画制作过程



- 三维计算机动画制作过程分以下几个阶段:
 - (1) 造型:物体建模造型(利用点线面构造物体的轮廓)
 - (2) 确定颜色和材质(纹理):真实感设计(光源和表面材质(纹理)渲染、)
 - (3) 设置灯光和摄像机位置
 - (4) 描述和设置动画要求:动画设置(模型位移、变形、背景和光色变化)
 - (5) 图像绘制 (rendering): 图像生成(通过光线反射、投射、慢射、折射和透视等,对场景进行推、拉、摇、移和变焦等,以产生动画)
 - (6) 输出动画结果配音等。

造型



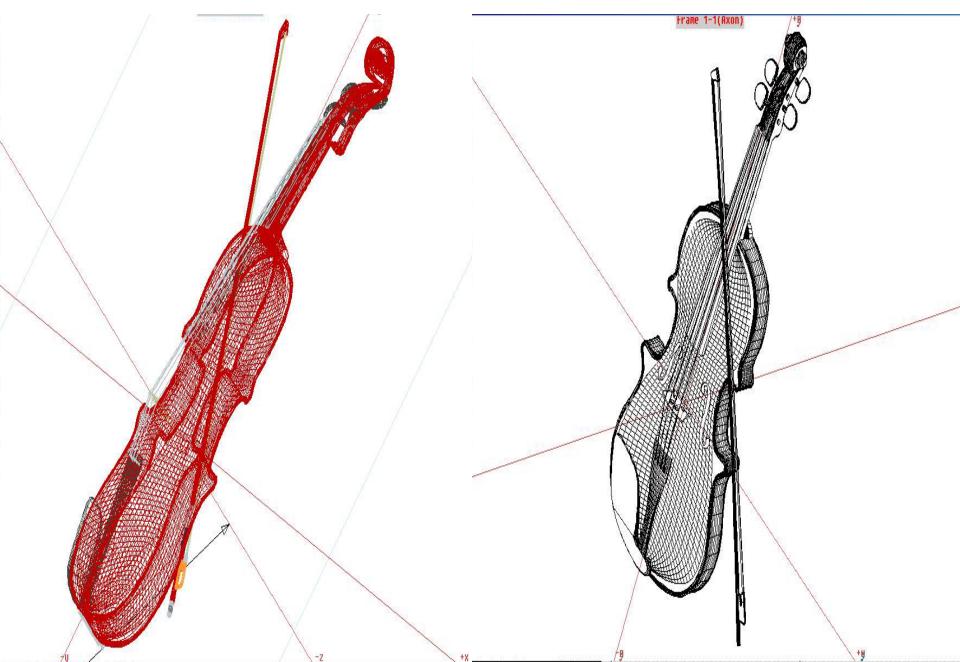
■ 基于素材的造型

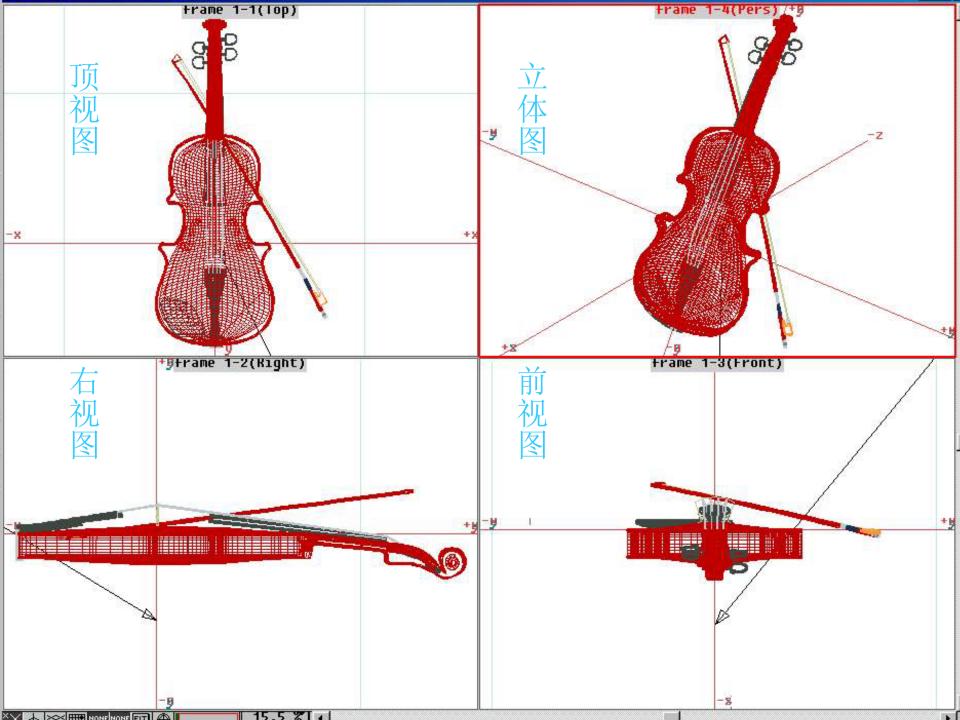
- 利用扫描设备输入参考图像。例如手写的或印刷的 "多媒体技术" 5 个字通过扫描仪输入计算机,成为一个图像文件;
- 使用动画软件提供的描线功能,用B样条曲线描绘出这5个字的内外轮廓线;
- 把轮廓线及其包围的区域定义成若干平面图形,再用软件提供的功能,把它们拉出有倒角(圆角或斜角)的三维立体字。

■ 使用造型工具直接进行造型,

- patch可生成直纹面;
- skin可由多个不同的截平面线构造物体;
- revolve可由母线旋转成一个旋转体;
- boundary可由三条或四条边界构造曲面;
- round可直接生成三个面相交处不同半径的圆角。
- 动画软件还提供了常用的基本几何形体,如球、柱、锥、台、立方体等,其几何参数均可设置;也可通过调整曲面上的控制点或编辑点来进行所需要的造型,亦可通过布尔运算进行实体造型。

小提琴线框图、消隐线图





颜色和材质(纹理)的确定



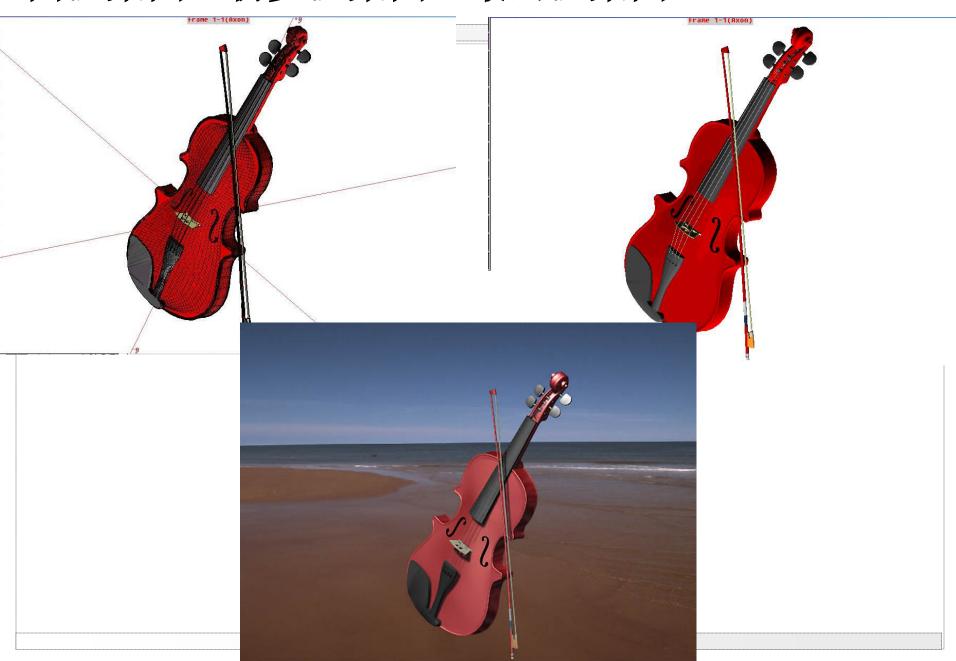
■ 颜色的设定:

- 确定中间色、高光色、自发光色、透明色、反射区颜色等
- 调整高光区大小,高光区与中间色区过渡、反射率、折射率、反射次数、折射次数等。
- 使用本色贴图、高光区贴图、透明区贴图、白发光贴图、 反射贴图、反射率贴图、粗糙度贴图、三维起伏贴图等。 通过对这些贴图参数的调整,可得到金属质感,无高光非 金属和高光非金属,自发光等质感。

■ 材质(纹理)的设定:

- 提供许多纹理模板,可直接做为贴图使用,且调整方便,可以做材质渐变的动画。
- 背景材质:输入的各种素材图像或纹理图像均可作为背景。 软件本身提供了若干背景,如天空、地平面、云和太阳组成的自然环境等。

面渲染图、初步渲染图、最终渲染图



设置灯光和摄像机位置



- 在场景中设置灯光的数量,类型和位置.灯光照耀在物体表面,显现出物体表面的颜色和质感,然后通过虚拟相机得到最后的图像效果,这一步与确定颜色和材质交替进行。
- 光源的类型:环境光、直射平行光、点光、白炽灯光、线光和面光源。 每种光源又有多种参数可调,能生成许多特殊效果。如光通过雾气的效果、光的棱镜效果等。
- 设定虚拟摄像机的位置,以及推、拉、摇、移和变焦等摄像机运动。

描述和设置动画要求



- In computer animation, 'motions' refer to any time sequence of visual changes in a scene. They might include:
- Changes of position of an object
- Changes of shape of an object
- Moves of the virtual camera
- Changes of texture and color
- etc.



■ 图像绘制 (rendering)

- 图像绘制有多种方法,最常用的是光线追踪法(Ray tracing)和光线投射法(Ray casting)。它们能自动计算光线在物体间的反射、折射、透明及物体阴影、浓淡,使画面更生动、更逼真。
- 绘制的动画图像如果是电影用的,每一秒需24帧画面,则 计算机必须绘制生成24×n帧图像(n是持续时间),如果 是电视用的,则每秒需25或30帧画面。

■ 输出动画结果

- 为电视制作的计算机动画必须使用相应的视频卡把计算机 图像转换成模拟视频信号,记录在广播级录像带上。
- 如果是为电影制作的动画,则通过胶片机,把制作的动画 图像输出到胶片上。

运动控制(描述)技术



■ 运动控制方法

用于控制(描述)动画形体随时间而运动/变化(形状、样式、行为)的方法主要有:

- 运动学方法,
- 物理推导方法,
- 随机方法,
- 刺激--响应方法,
- 行为规则方法,
- 自动运动控制方法等。
- 动画控制设施:指用于描述和控制动画所使用的工具和手段,有:
 - 动画交互工具: 采用交互方式直接和直观地规定、控制动画的一种设施
 - 动画语言:描述和控制动画的一种专用程序设计语言。

动画的种类



- 动画的种类有基于物理的动画、算法动画以及关键帧动画
- 基于物理的动画

采用基于物理的造型,应用物理的定律以及基于约束的技术来推导和计算物体随时间运动和变化的一种计算机动画。

■ 关键帧动画:

- 是基于动画设计者提供的一组关键帧,自动产生中间帧的 计算机动画技术。
- 关键帧动画制作的步骤:
 - -Storyboard layout
 - -Object (Role) definitions
 - -Key-frame specifications
 - -Generation of in-between frames

脚本设计(Storyboard layout)



• Storyboard is an outline of the action. It defines the motion sequence as a set of basic events that are to take place.

Animation Name:

A Pendulum

Description:

Simulate one loop cycle of a pendulum, which

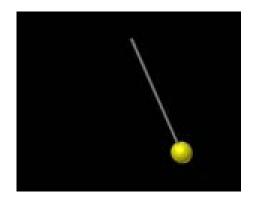
swings from right to left, then from left to

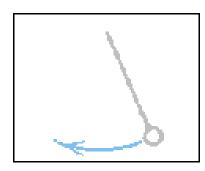
right.

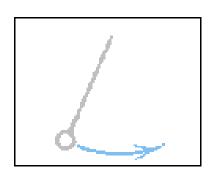
Time:

2.5 Seconds

Draft:



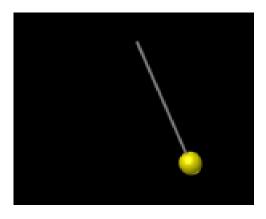




对象(角色)定义 Object (role) definitions



■ In this step, each participant (object) in the animation action should be defined. Objects can be defined in terms of basic shapes, such as lines or polygons. In addition, the movements for each object should also be specified.

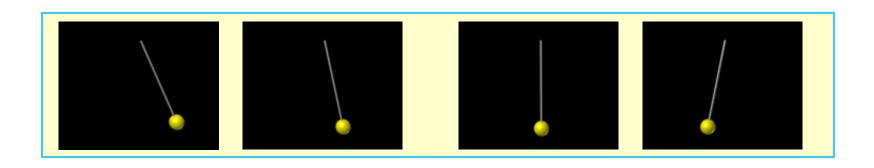


关键帧说明

Key-frame specifications



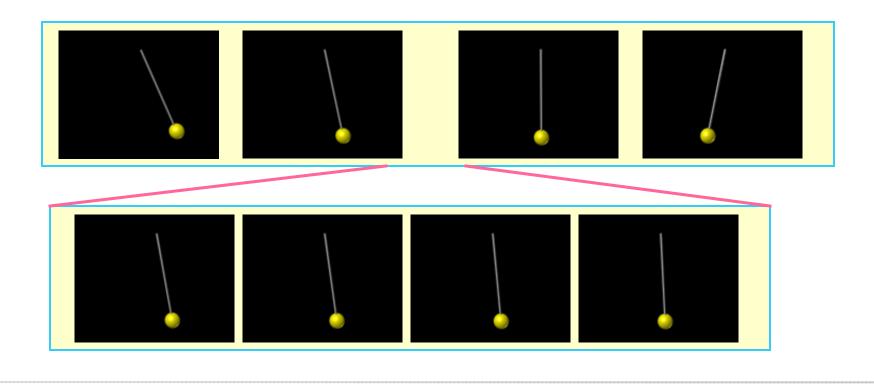
■ A key frame is a detailed drawing of the scene at a certain time in the animation sequence. Each object in a key frame is positioned according to the time for the frame.



生成中间帧 Generation of in-between frames



■ In-betweens are the intermediate frames between the key frames. Typically, there are 3 to 5 in-betweens for two neighboring key frames.



算法动画



■ 算法动画

运动使用变换表(如旋转、大小、位移、切变、扭曲、随机变换、颜色改变等)进行描述和控制,每个变换由参数定义,而这些参数在动画期间可按照任何物理定律(如运动学的和动力学定律)来确定,这些定律可以使用解析形式定义或使用复杂的过程如微分方程的解来定义。





Animation handling







Video post

计算机动画的发展趋势



■ 目前市场上商品化的造型与动画软件系统,如:

- 加拿大Alias公司的Poweranimator,
- 法国TDI公司的Explore,
- 荷兰ElectroGIG公司的3DGO,
- 加拿大Vertigo公司的Vertigo,
- 美国Wavefront公司的Advanced Visualizer

■ 研究具有人的意识的虚拟角色的集成动画系统,实现下述目标:

- 第一,能自动产生计算机生成的人(虚拟角色)的自然行为;
- 第二,提高运动的复杂性和真实性,其运动的真实性远远超过对机器 人运动真实感的要求,既要有关节运动的真实感,又要求在动画过程 中,其身体、手、面部等行为动作的真实性;
- 第三,应减少运动描述的复杂性,特别应能在任务级上进行运动的描述。

5、线性编辑与非线性编辑



- 视频的创意与非线性编辑过程
- 视频的创意和编辑是多媒体素材处理中最为复制的部分,需要综合美术、音乐和处理技术等多方面的能力。视频的处理一般包括两个主要过程: 创意设计和编辑处理。创意设计是构思的过程; 而编辑处理是通过计算机技术实现构思。
 - 一、线性编辑:传统的线性编辑是录相机通过机械运动使用磁头将 25帧/秒的视频信号顺序记录在磁带上,在编辑时也必须顺序寻找所需 要的视频画面。用传统的线性编辑方法在插入与原画面时间不等的画 面,或删除节目中某些片段时都要重编;而且每编一次视频质量都要 有所下降。
 - 二、非线性编辑: 非线性编辑系统是把输入的各种视音频信号进行 A/D(模/数)转换,采用数字压缩技术存入计算机硬盘中。非线性编辑 没有采用磁带而是用硬盘作为存储介质,记录数字化的视音频信号,由于硬盘可以满足在1/25秒内任意一帧画面的随机读取和存储,从而实现视音频编辑的非线性。
 - 非线性编辑系统将传统的电视节目后期制作系统中的切换机、数字特技、录像机、录音机、编辑机、调音台、字幕机、图形创作系统等设备集成于一台计算机内,用计算机来处理、编辑图像和声音,再将编辑好的视音频信号输出,通过录像机录制在磁带上。对于能够编辑数字视频数据的软件也称为非线性编辑软件,如Premiere。

非线性编辑的特点



- 1、非线性视频编辑是对数字视频文件的编辑和处理,它与计算机处理其它数据文件一样,在微机的软件编辑环境中可以随时、随地、多次反复地编辑和处理。
- 2、而非线性编辑系统在实际编辑过程中只是编辑点和特技效果的记录,因此任意的剪辑、修改、复制、调动画面前后顺序,都不会引起画面质量的下降,克服了传统设备的致使弱点。
- 3、非线性编辑系统设备小型化,功能集成度高,与其他非线性编辑系统或普通个人计算机易于联网形成网络资源的共享。
- 专业级的非线性编辑系统处理速度高,对数据的压缩小,因此视频和伴音的质量高。此外,高处理速度还使得专业级的特技处理功能更强。 随着计算机硬件及软件技术的飞速发展,非线性编辑系统价格也在不断下降,低档产品已经可以进入家庭。这些低档产品其实就如我们本章所介绍的,是一台多媒体计算机加一套视频模/数转换卡,再加一套编辑软件如Premiere就可以实现。

6、视频与动画文件的格式



■ 6.1 视频文件类型

- AVI文件
- MPEG文件
- 流媒体文件:
 - -RealVideo文件
 - -ASF/WMV文件
 - -QuikTime文件
 - -FLV文件
- 3GPP文件(.3GP)

AVI文件格式



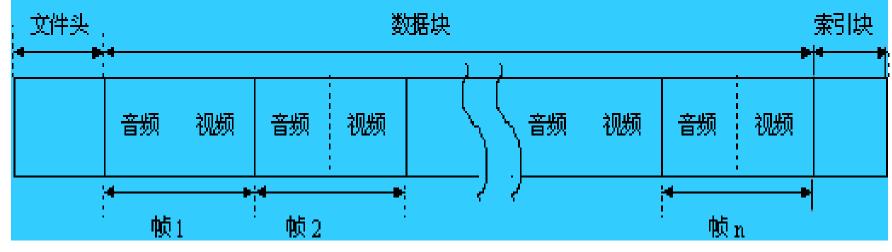
- AVI (Audio Video Interleaved) 文件: AVI是一种RIFF (Resource Interchange File Format) 文件格式。最初 1992年Microsoft用于Windows3.1。AVI可采用有损压缩, AVI支持压缩格式比较多,常见有:
 - -None
 - -Microsoft Video
 - -Microsoft RLE
 - -Microsoft H. 261 (WAN VM)
 - -H. 263 Video Codec (LAN VM)
 - -DivX(DIgital Video eXpress, http://www.divx.com)
 - -Xvid(<u>http://www.xvid.org</u>)
 - -DV-AVI, Intel Indeo Video X, Cinepak, Iyuv, . . .

AVI文件格式



与电影胶片类似,在AVI文件中,运动图像和伴音数据是以交织的方式存储,并独立于硬件设备。一个AVI文件可以包含多个不同类型的媒体流,典型的情况下有一个音频流和一个视频流,也可单一音频流或视频流。



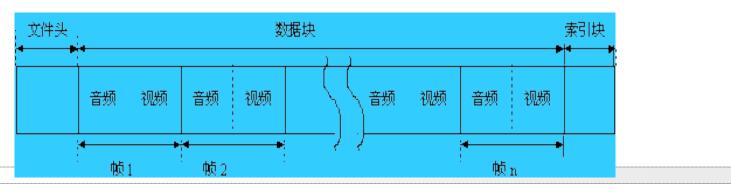


AVI文件格式



■ AVI文件包含三部分:

- 文件头:包括文件头包括文件的通用信息,定义数据格式,所用的压缩算法等参数。
- 数据块: 图像和声音序列数据,视频文件的容量跟该文件的数据率乘以该段长度密切相关。
 - -视频部分:分辨率可随视窗调整,帧率可调
 - -音频部分:主要采用WAV音频格式
- 索引块:数据块列表和它们在文件中的位置,提供文件内数据随机存取能力。

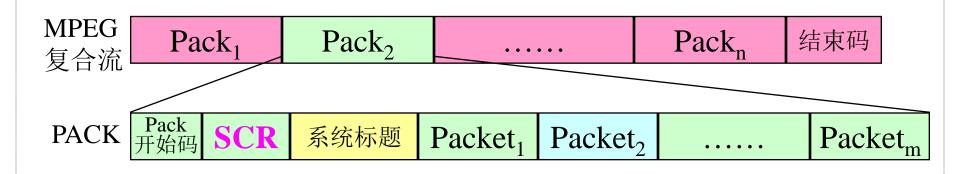


MPEG文件

0



- MPEG (Moving Picture Experts Group) 文件:
 - MPEG标准的文件格式,平均压缩比50: 1,最高达200: 1。 典型应用VCD(Video CD)、SVCD(Super VCD)、DVD(Digital Versatile Disk)。
 - MPEG视频采用DCT和WT压缩,MPEG音频分多层进行压缩存储



MPEG文件类型



■ MPEG-1: mpg、mlv、mpe、mpeg、dat(VCD)

PAL: 352×288,25FPS, CBR 1150Kbps, MP2 224Kbps

NTSC: $352 \times 240,29.97$ FPS, CBR 1150Kbps, MP2 224Kbps

■ MPEG-2: mpg、m2v、mpe、mpeg、vob(DVD)

PAL: 720×576, 25FPS,(PAL), VBR 1691-9716Kbps,

MP2 224Kbps,或 AC-3 2.0 128-448Kbps

NTSC: 720×480, 29.97FPS,(NTSC), VBR 1691-9716Kbps,

MP2 224Kbps,或 AC-3 2.0 128-448Kbps

■ MPEG-4: 超低码率运动图像和语言的压缩标准,最高分辨率768×576

流媒体文件



■ 流媒体又称流式媒体(Stream Media)允许浏览者边下载边观看、收听,而不需要等到整个多媒体文件下载完成后就可以进行收看。

■ RM&RMVB

- RM(Real Media)文件: RM格式是Real Networks公司开发的一种流媒体视频文件格式,它主要包含RealAudio、RealVideo和RealFlash三部分。RM可以根据网络数据传输的不同速率制定不同的压缩比率,从而实现低速率的Internet上进行视频文件的实时传送和播放.
- RMVB(Real Media Variable Bit rate)文件: RMVB格式是由RM视频格式升级延伸出,可保证平均压缩比的基础上合理利用比特率资源。

流媒体文件



- ASF (Advanced Streaming Format) 文件: ASF它是微软为了和Real Player竞争而推出的一种视频格式,主要用于Internet实时传输视频音频数据的标准。ASF被定义为同步媒体的统一容器文件格式。音频、视频、图像以及控制命令脚本等多媒体信息通过这种格式,以网络数据包的形式传输,实现流式多媒体内容发布。
- WMV (Windows Media Video)文件: Windows Media是微软一种采用独立编码方式,可以直接在网上实时观看视频节目的流媒体文件压缩格式。设计目标是在线广播,支持机顶盒。
- 二者区别不大,均支持本地和网路回放,可扩充媒体类型、支持部件下载和多语言支持等。但WMV技术的视频传输延迟非常大,通常要10几秒钟。

流媒体文件



- QuikTime(.MOV/.QT)文件: Apple公司的视频音频文件格式集成RLE、JPEG压缩技术。也可适用于网络传输,提供自动速率选择。具备跨平台性。QuickTime是一套完整的多媒体平台架构。
- FLV(Flash Video)文件: FLV是Macromedia公司在Sorenson公司压缩算法的基础上开发出来的流式视频格式,使用FLV能保证良好的流媒体质量。FLV可使大体积的视频文件通过FMS(Flash Media Server)实现播放。FLV视频格式有效地解决了视频文件导入Flash后,使导出的SWF格式文件体积庞大,不能在网络上很好的使用等缺点



■ 3GPP文件(.3GP):

- 3G Partnership Project 中文翻译为第三代合作伙伴项目,而3GPP视频是一种多媒体标准,支持MPEG-4和H. 263视频编码协议与ACC高级声音编码及AMR自适应多速率音频标准。目前通常见到的3GPP视频多采用了H. 263 AMR NB编码协议,它能在128KB/S的低速率下提供30帧/秒的流畅画面,手机可以在线点播。支持MMS彩信发送。
- 《ISO/IEC 14496-12, ISO媒体文件格式》

6.2 动画文件类型



■ GIF文件(.GIF):

• CompuServe公司的GIF(Graphics Interchange Format)采用高压缩比的LZW算法,适用于网络传输,支持逐行显示和渐显方式。(GIF87a:存储单幅静止图像;GIF89a:可存储多幅连续的动画)

■ FLIC文件(.FLI/.FLC):

• 是Autodesk公司在其出品的Autodesk Animator, Animator Pro, 3D Studio等2D/3D动画制作软件中采用的彩色动画文件格式, FLIC是FLC和FLI的统称, 其中, FLI是最初的基于320×200像素的动画文件格式, 而FLC则是FLI的扩展格式, 采用了更高效的数据压缩技术, 其分辨率也不再局限于320×200像素。FLIC文件采用行程编码(RLE)算法和Delta算法进行无损数据压缩。

6.2 动画文件类型



■ FLASH文件(.SWF):

• Macromedia公司的矢量图形和矢量动画文件格式,适用于网络传输。 SWF文件支持脚本(ActionScript),是一种二进制格式的文件.

■ 3DS MAX文件格式(.3DS):

• 3DS MAX是Autodesk 公司出品的最流行的三维动画制作软件,它提供了强大的基于 Windows 平台的实时三维建模、渲染和动画设计等功能,被广泛应用于广告、影视、工业设计、多媒体制作及工程可视化领域。

■ MAYA文件格式(. MA/. MB):

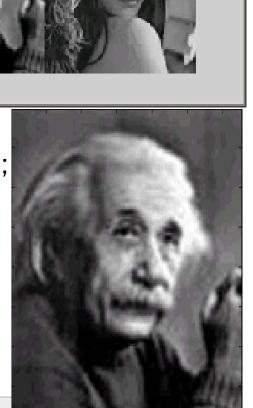
- Maya是美国Alias Wavefront公司出品的世界顶级的三维动画软件,应用对象是专业的影视广告,角色动画,电影特技等。
 - -MA是ASCII编码文件,可以用记事本打开,可编辑。
 - -MB完全是二进制的编码文件。

7、视频与动画常用处理操作的编程原理

Figure 1

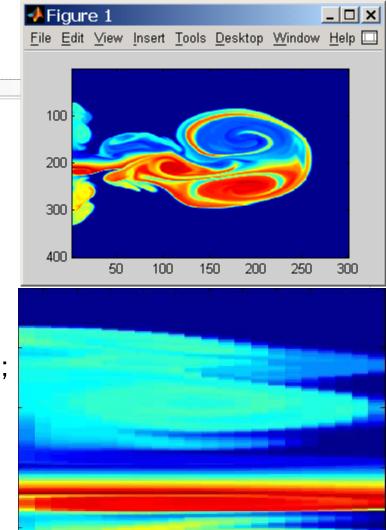
■ 淡入淡出与切换动画

```
<u>Fil Ed Vier Inse Too Deskt Windr Hel</u>
E=imread('E. bmp');
L=imread('L.bmp');
% imshow([E, L]):
N=40;
for i=1:N
    c=double(L).*i/N+double(E).*(1-i/N):
     image(uint8(c));
    F(i) = getframe;
end
movie (F, 20); movie2avi (F, 'EL. avi');
```



■ 位移动画

```
load flujet
colormap(jet)
for i=1:100-20
    c=imcrop(X, [i, 40, i+20, 240]);
    image(c);
    F(i) = getframe;
end
movie (F, 20); movie2avi (F, 'wy. avi')
```



调色板动画

load trees

image(X)

colormap spring

T=10;

spinmap(T)%色表周期变化10*t



绘图动画

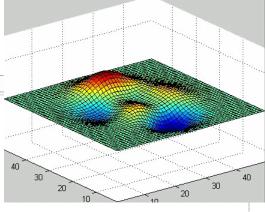
```
t=0:pi/50:10*pi
i=1;
%设定擦除模式
h=plot3(sin(t(i)), cos(t(i)), t(i), '*', 'erasemode', 'none');
grid on
axis([-2 2 -2 2 -1 10*pi])
title('程序动画示例')
for i=2:length(t)
 set(h, 'xdata', sin(t(i)), 'ydata', cos(t(i)), 'zdata', t(i));
 drawnow
 pause (0.01)
end
```

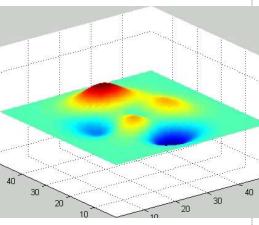
3D绘图动画

end

% 产生局部极大点和局部极小点的凹凸有致的曲面 Z = peaks;surf(Z); %绘制网格三维表面图 axis tight %使图像和坐标轴紧凑 %设定axis覆盖重画模式 set(gca, 'nextplot', 'replacechildren'); for j = 1:20%重新绘制网格表面图 surf(sin(2*pi*j/20)*Z, Z)%shading interp; colormap(jet); grid off; %颜色渲染 F(j) = getframe;%创建帧

movie (F, 20); movie2avi (F, 'ht. avi')





作业与实验



- ■本讲作业
 - P111: 4
- 课后思考题
 - 为什么视频数字化时要采用YCrCb色彩空间?
- 本讲相关实验
 - [4]动画编辑实验
 - [5]视频编辑实验
- 提示
 - 本周开始做 [2]MIDI设计实验

知识点小结



- 动态视觉特征是视频处理的依据,也是视频的色彩空间模型的基础。本节重点要求掌握视频数字化过程、动画原理、以及动画视频编码和文件存储格式,了解线性编辑与非线性编辑区别,以及视频与动画常用编程算法。
 - 视觉认知心理学与模拟视频原理
 - 电视信号与制式
 - 视频的色彩空间模型与转换
 - 视频卡、视频数字化与编码
 - 计算机动画原理和步骤
 - 线性编辑与非线性编辑概念
 - 视频与动画文件的格式
 - 视频与动画编程原理