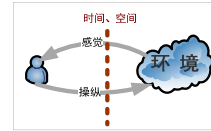


# 多媒体技术

多媒体技术

1

## 第二章 媒体及媒体技术



2

## 第二章 媒体及媒体技术

1. 媒体的种类和特点
2. 听觉类媒体技术
3. 视觉类媒体技术
4. 触觉类媒体技术

3

## 第二章 媒体及媒体技术

1. 媒体的种类和特点
- 1.1 常见的媒体元素

多媒体媒体元素：用于向用户传递信息的媒体形式。

常见的媒体元素：文本，图形，图像，音频，视频，动画

4

## 第二章 媒体及媒体技术

1. 媒体的种类和特点
- 1.1 常见的媒体元素

文本 (TEXT)

计算机文字处理程序的基础。也是多媒体应用的基础。

5

## 第二章 媒体及媒体技术

1. 媒体的种类和特点
- 1.1 常见的媒体元素

图形 (Graphic)

用计算机绘制的画面。

图形的表示不直接描述图形的每一点，而是描述产生这些点的过程和方法，即在图形文件中记录生成图的算法和图上某些特征点，因此也称图形为矢量图。

6

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.1 常见的媒体元素

##### 静态图像 (Image)

用数字化形式存储的画面。静止的图像可看作一个矩阵，由一些排成行、列的点组成，这些点称之为像素点 (pixel)，通常情况下也称为位图图像。和图像相关的关键技术：扫描、编辑、压缩等。

图像文件的关键参数：

图像的分辨率  
图像的像素深度

7

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.1 常见的媒体元素

##### 音频 (Audio)

可分为波形文件和符号化的音乐

波形文件：声波的采样、量化

符号化的音乐：记录乐谱 (以MIDI和CMF为典型代表)

8

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.1 常见的媒体元素

##### 视频 (Video) 与动画 (Animation)

模拟视频：以电视信号为典型代表。

数字视频：图像数据的序列。视频的分辨率、视频的帧频

9

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.2 媒体的种类

主要的表示媒体种类有以下几种：

📖 视觉类媒体

📖 听觉媒体

📖 触觉媒体

10

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 概述

#### 1.2 媒体的种类

##### 视觉类媒体：

位图图像 (bitmap)：将所观察的图像按行、列方式进行数字化，对图像的每一点都数字化为一个值，所有的这些值就组成了位图图像。位图图像是所有视觉表示方法的基础。

图形 (graphics)：可以把图形看成是图像的抽象。

符号：文字，文本等。由于符号是人类创造出来表示某种含义的，所以它比图形具有更高一级的抽象。符号的表示是用特定值表示的，例如ASCII码、中文国标码等。

11

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.2 媒体的种类

##### 视觉类媒体：

视频：视频又称为动态图像，是一组图像按时间的有序连续表现。视频的表现与图像序列、时间关系有关。

动画 (animation)。动画也是动态图像的一种。与视频不同之处在于动画采用的是计算机产生出来的图像或图形，而不像视频采用直接采集的真实图像。动画包括二维的、三维的动画。

12

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 概述

#### 1.2 媒体的种类

##### 听觉媒体

波形声音：是自然界中所有声音的COPY，是声音数字化的基础

语音：也可以表示为波形文件，但波形文件表示不出语音的内在的、抽象的信息，需要通过专门的语音识别技术来记录，用语音合成技术来重现。

音乐：在这里我们指符号化了的声音。

13

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.2 媒体的种类

##### 触觉类媒体

指点：通过指点来确定对象的位置、大小、方向和方位。

位置跟踪：为了与系统交互，系统必须了解参与者的身体动作，包括头、眼、手、肢体等部位的位置与运动方向。系统将这些位置与运动的数据转变为特定的模式，对相应的动作进行表示；

力反馈与力运动：这与位置跟踪正好相反，是由系统向参与者反馈运动及力的信息，如触觉刺激（例如物体表面的纹理等）、反作用力（例如推门的感受）、运动感觉（例如摇晃、振动等）及温度、湿度等环境信息。

14

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 概述

#### 1.3 媒体的性质和特点

人在问题求解过程中的不同阶段对信息媒体有不同的需要。

相对来说，能提供具体信息的媒体适合于最初的探索阶段，能描述抽象概念的文本媒体适用于最后的分析阶段。

一般来说，文本擅长表现概念；图形：隐藏于大量数值数据内的趋向性信息；视频媒体则适合于表现真实的场景画面。视频媒体和声音一般共同出现，比较符合人的接收信息的习惯。

15

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.3 媒体的性质和特点

从信息表达考虑，媒体数据具有以下一些特点：

第一，媒体是有格式的，只有当你能够对这种格式进行解释时，在系统中才能够使用这种媒体；

第二，不同媒体表达信息的特点和程度各不相同，愈接近原始媒体形式，信息量愈大；愈是抽象，信息量越小；

第三，媒体的格式可以相互转换，但在转换的过程中可能会丢失部分原始的信息，或增加一些伪信息；

第四，媒体之间的关系也具有丰富的信息。

16

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.3 媒体的性质和特点

##### 1.3.1 媒体的空间性质

多媒体信息的空间意义具有两种解释。

第一种是指表现空间，尤其是指显示空间的安排，目前在大多数的研究中指的都是这一类。

第二种空间意义是把环境中各种表达信息的媒体按相互的空间关系进行组织，全面整体的反映信息的空间结构，而不仅仅是离散的信息片断。与第一种不同，它反映的是媒体信息的空间结构，将信息在空间上进行了有序的组织。例如，在虚拟现实的虚拟空间中将会体现出这种空间关系。

17

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.3 媒体的性质和特点

##### 1.3.2 媒体的时间性质

多媒体信息的时间也具有两种含义。

□ 表现所需要的时间，这是所有媒体都需要的，无论是时间相关的媒体还是时间无关的静态媒体。

□ 同媒体的空间一样，媒体的时间也可以包含媒体在时间坐标轴上的相互关系。这种时间关系存在于同步、实时等许多方面。

18

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.3 媒体的性质和特点

##### 1.3.3 媒体的语义

如果仅作为信息的简单通道，系统不必了解媒体的语义。但如果多媒体系统需要对媒体进行合成、选择等方面的操作，就必须赋予系统媒体的语义知识，从而使得系统能在媒体之上对媒体进行比较、选择和合成。

获得语义的方法：抽象。通常包含若干抽象层，每一个抽象层都包含着与具体的任务和问题域有关的模型。

从接近具体感官的信息表示，到接近符号的信息表示，信息的抽象程度递增，而数据量则递减。语义就是从感官数据到符号数据的抽象过程中形成的。

19

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.3 媒体的性质和特点

##### 1.3.4 媒体结合的影响

媒体之间可以互相结合，也可以互相干扰。

从信息的理解角度来看，多种媒体的合理的结合是有利于信息接受和理解的。这种效果反映在理解程度和记忆驻留效果上。据有关资料介绍，一般来说，人用视觉接受到的信息占总信息量的83%，听觉：11%，触觉：3%，嗅觉和味觉：不到4%。

20

## 第二章 媒体及媒体技术

### 1. 媒体的种类和特点

#### 1.3 媒体的性质和特点

##### 1.3.4 媒体结合的影响

以谈话方式传递的信息，2小时后能记住	70%，72小时后，	10%
以观看方式传递的信息，	72%，	20%
以视听并举的方式传递的信息：	85%，	65%

这种结合产生的效应称为“感觉相乘”效应。

21

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.1 声音的量纲

声音，振动产生，通过介质传播。就最简单的情况而言，可以看做是正弦波，它的变化可以由三个量来描述：频率、振幅、相位。

频率	种类
0~20Hz	Infra-Sound, 次声波
20~20kHz	可以听到的频率范围
20KHz~1GHz	Ultrasound, 超声波
1GHz~10THz( $10^{12}$ )	Hypersound, 甚超声波

22

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

人通过声音与多媒体系统交互有两个方向：

输入：系统通过数字化的方法将人与自然界发出的声音进行采样和处理（例如，压缩）；

输出：将数字化的声音再现，或者由系统生成虚拟的模拟音。

23

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

数字信号的优点：

□ 一种精确的运算方法，不受时间和环境变化的影响；

□ 可以用数学运算来模拟物理部件的功能，数学运算相对来说容易实现；

□ 可以对数字运算部件进行编程，如欲改变算法或改变某些功能，通过编程即可实现。

24

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.1 波形声音的数字化与再现

声音的数字化过程：采样，量化

采样：对模拟声音波形进行测量

量化：用有限个数字来表示测量得到的幅值

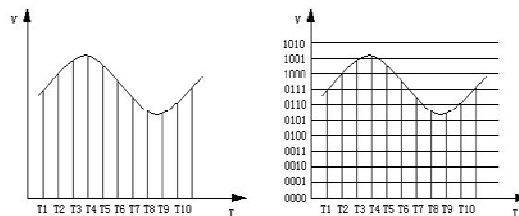
25

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.1 波形声音的数字化与再现



## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.1 波形声音的数字化与再现

采样频率：以Hz为单位，每秒进行采样的次数。

Nyquist法则（奈奎斯特法则）：采样频率是信号最大频率的两倍，则采样不出现信号的丢失。  
如CD的标准采样频率：44.1KHz。

量化精度：Sample quantization，量化的精细程度。位数越多，精度越高相应的声音的质量就越好。

27

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.1 波形声音的数字化与再现

质量	采样频率 kHz	样本精度 b	声道	数据率（未压缩） kbps
电话	8	8	单声道	64
AM	11.025	8	单声道	88
FM	22.05	16	立体声	705.6
CD	44.1	16	立体声	1411.2

28

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.1 波形声音的数字化与再现

波形化声音的存储容量计算：

- 采样频率 (sampling frequency)
- 量化位数 (quantization bits)
- 声道数 (number of sound channels)
- 编码方法 (encoding method / compression method)

29

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI

声音的符号化：音乐完全可以由符号来表示，所以音乐可以看作是符号化的声音媒体。

在多媒体技术中，音乐符号化基本上都使用的是MIDI方式。MIDI (Musical Instrument Digital Interface)，称为乐器数字接口。

任何的电子乐器，只要有处理MIDI消息的微处理器，并有合适的硬件接口，都可以成为一个MIDI设备。MIDI消息，实际上就是乐谱的数字描述。在这里，“乐谱”由音符序列、定时以及合成信息的组成。当一组MIDI消息通过音乐合成器芯片演奏时，合成器就会解释这些符号并产生音乐。

30

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI

如何把这些指令变成音乐？目前用的较多的方法有两种：

一种是FM合成法，即频率调制合成法（frequency modulation）。

一种是乐音样本合成法，也称为波形表合成法（wavetable）。

31

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI

FM合成法：把几种乐器的波形用数字来表达，并且用数字计算而不是用模拟电子器件把他们组合起来，通过数模转换器来生成声音。

各种不同乐音的产生是通过组合各种波形和各种波形参数并采用各种不同的方法实现的。用什么样的波形作为数字载波波形，用什么样的波形作为调制波形、用什么样的波形参数去组合才能产生所希望的音乐，这就是FM合成器的算法要解决的问题。

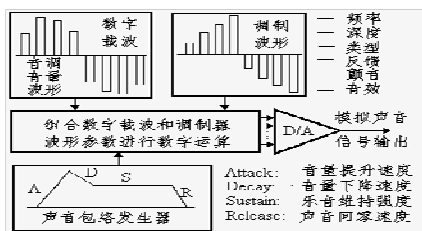
32

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI



33

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI

波表法：使用FM合成法来产生各种逼真的乐音是非常难的，有些乐音几乎不能产生，因此很自然地就转向乐音样本合成法，也成为波表法。

波表法就是把真实乐器发出的声音用数字的形式记录下来，播放时改变播放速度，从而改变音调周期，生成各种音阶的音符。

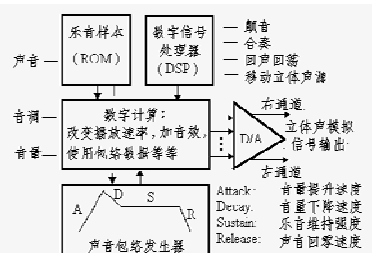
34

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI



35

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.2 符号化音乐——MIDI

MIDI文件的特点：

文件小：与波形文件相比，MIDI数据不是声音而是指令，所以它的数据量要比波形文件小很多。

容易编辑：在一些软件的帮助下，可以改变音调、音色等属性，得到自己需要的文件。

MIDI格式的主要限制是它缺乏重现真实自然声音的能力，不能在需要语音的场合。

MIDI只能记录标准所规定的有限种乐器的组合，而且播放（或称为回放）的质量受到声卡上合成芯片的严重影响。

36

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.3 语音

语音生成：将文本转换为语音。

关键参数：MOS（Mean Opinion Score）评分，即语音平均意见得分，关于语音自然度的主观评测。

语音的合成/输出方法：

在词汇量小的系统中，预先录制语音，根据需要播放。

基于时间的串连技术：用音素做为语音单元，按照时间上的相互关系将各个语音单元组合起来形成语音，这样，就可以利用有限的因素产生巨大的词汇表。

37

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.2 数字化声音

##### 2.2.3 语音

语音识别与分析

身份识别：语音具有与讲话者有关的特性，因此语音分析可用来分析讲话者，即识别并确认他的身份。

分析说话者的讲话内容，也就是说要识别并理解语言信号本身。在识别语音序列的基础上就可以生成相应的文本。这可以用于语音输入、自动翻译等。

语音分析的另一个研究领域是发音方式的研究，例如在测谎仪中的语音分析。

38

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.3 音频媒体的三维化处理

##### 2.3.1 三维虚拟声空间的概念

所谓三维虚拟声空间（3DVA：Three Dimensional Virtual Acoustic），是指用一定的声音设备人为地产生出来的具有空间位置信息的声音空间。

一般来说，三维虚拟声空间要达到以下一些目标：

□在三维空间中精确的呈现声音信息；

□能表达多个静止和移动的音源；

□能和头部的动作有一定的关联；

□能够支持一定程度的交互；

39

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.3 音频媒体的三维化处理

##### 2.3.2 3DVA的基本理论

两耳间声音的到达时间差ITD和强度差IID。

□时间差：由于距离的原因造成。当声音从正面传来，到达两耳的时间相等，没有时间差，但如果声音偏离正前方，则会有微弱的时间差别，虽然此时间差很短，但人耳根据这个差值可以判断声音的方向。

□强度差：由于信号的衰减造成，信号的衰减随距离差而自然产生，还有一些阻隔物例如人的头部，所以靠近声源一侧的耳朵听到的声音要大于另一侧。

理想情况：利用计算机按此方法向人耳提供不同的声音，人的大脑也就会综合出声音的位置信息。

40

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.3 音频媒体的三维化处理

##### 2.3.2 3DVA的基本理论

ITD：Interaural Time Differences

对于小于4KHz的声音来说，根据经验，ITD可以这样确定：  
 $ITD = (3 \times \text{头部的半径} \times 100 / \text{声音的速度}) \times \sin(\text{方位角})$

对于大于4KHz的声音信号，  
 $ITD = (2 \times \text{头部的半径} \times 100 / \text{声音的速度}) \times \sin(\text{方位角})$

方位角是人头相对于声源的角度，以正后方为0，左耳方为90，正前方为180，右耳方为270。

41

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.3 音频媒体的三维化处理

##### 2.3.2 3DVA的基本理论

例：高频情况下，如果方位角为45度，人的头的半径9CM，

ITD就等于0.037107秒，也就是37.1毫秒。

为了模拟出空间声音效果，可把给两耳送声音信号的时候间隔这个时间差就可以模拟这个效果。

42

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.3 音频媒体的三维化处理

##### 2.3.2 3DVA的基本理论

IID: Interaural Intensity Differences

IID的经验公式:

$$IID = 1.0 + (f/1000)^{0.8} \times \sin(\text{方位角})$$

这些公式是以单频率正弦波为试验得出的。处于一个比较理想的状态，没有反射，没有折射，频率单一。但实际人耳所处的环境要复杂得多。

43

## 第二章 媒体及媒体技术

### 2. 听觉媒体技术

#### 2.3 音频媒体的三维化处理

##### 2.3.2 3DVA的基本理论

根据生理学和心理学研究，人耳对声源方位的判定最关键的部分取决于耳廓的作用。

当声波从声源传到听者的耳部，声波就会在耳部发生不断的反射和折射，最终使人判断出声音的方位。

目前，由于其中的一些原理还不是十分清楚，从理论上推导无法实现，采用的是从实验方法直接获取参数。

例如，把一个人体模型放置在无回响的房间中，通过放在人体模型耳朵内的采样设备获取声音信号。最终通过计算得到控制参数。

44

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.1 色彩的基本概念

彩色，可以用亮度、色调和饱和度来描述，人眼看到的任意彩色光都是这三个特征的综合效果。

亮度: luminance

色调: Hue

饱和度: saturation

通常，把色调和饱和度称为色度。

亮度表示某彩色光的明亮程度，色度表示颜色的类别和深浅程度。

45

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.1 色彩的基本概念

三基色原理：自然界常见的各种颜色光，都可以由红、绿、蓝三种颜色光按不同的比例相配混合而成。同样，各种颜色的光也可以分解成红、绿、蓝三种颜色，这就称为三基色原理。

46

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.1 GRB彩色空间

在多媒体计算机技术中，用得最多的是RGB彩色空间表示，因为计算机的彩色监视器的输入需要RGB的彩色分量，通过三个分量的不同比例，在显示屏上合成所需要的颜色。

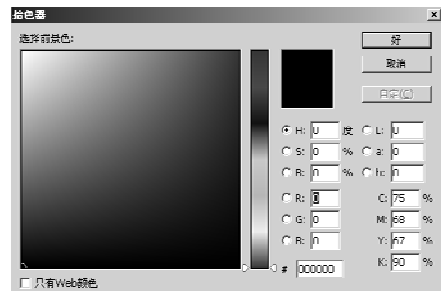
所以在多媒体系统中，不管中间采用什么形式的彩色空间表示，最后的显示输出一定要转换成RGB彩色空间表示。

47

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间



48



## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.2 YIQ和YUV彩色空间

电视系统中的彩色表示，分为亮度信号和色差信号

##### YUV空间 (PAL)

$$\text{亮度分量 } Y = 0.3 \cdot R + 0.59 \cdot G + 0.11 \cdot B$$

$$\text{色度分量 } U = (B - Y) \cdot 0.493$$

$$\text{色度分量 } V = (R - Y) \cdot 0.877$$

49

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.2 YIQ和YUV彩色空间

电视系统中的彩色表示，分为亮度信号和色差信号

##### YIQ空间 (NTSC)

$$\text{亮度分量 } Y = 0.3 \cdot R + 0.59 \cdot G + 0.11 \cdot B$$

$$\text{色度分量 } I = 0.6 \cdot R - 0.28 \cdot G - 0.32 \cdot B$$

$$\text{色度分量 } Q = 0.21 \cdot R - 0.52 \cdot G + 0.31 \cdot B$$

50

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.2 YIQ和YUV彩色空间

电视系统中的彩色表示，分为亮度信号和色差信号

采用这种方式的优点：

1. 亮度信号Y决定了彩色电视机与黑白电视机的兼容问题。

2. 人眼对彩色图像细节的分辨本领比黑白图像低，因此，对色差信号，U，V，可以采用“大面积着色原理”：用亮度信号Y传送细节，用色差信号U、V进行大面积涂色。因此，彩色信号的清晰度由亮度信号的带宽保证，而把色差信号的带宽变窄。

51

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.2 YIQ和YUV彩色空间

在多媒体计算机中，采用数字化的表示，通常采用

$$Y:U:V = 8:4:4, \text{ 或者 } Y:U:V = 8:2:2, 8:2:2$$

具体的做法是：对亮度信号Y，每个像素都用8位2进制数表示（可以有256级亮度），而U，V色差信号每2个或4个像素点用一个8位数表示，即画面的粒子变粗，但这样能够节约存储空间，将一个像素用24为表示压缩为用12位表示，节约1/2存储空间，而人的眼睛基本上感觉不出这种细节的损失。

52

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.3 CMYK

CMYK彩色模型，C (Cyan, 青色) M (Magenta, 品红) Y (Yellow, 黄色) K (Black, 黑色) 采用减法混合产生颜色。

在白色背景下，一般使用这种模型，称为相减混色模型或是减基色合成彩色系统。例如，彩色打印（打印机的打印墨水的颜色），彩色印刷（四种印刷油墨的颜色）等。

在黑色背景下，一般使用RGB模型，称为加基色系统或相加混色模型。

53

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

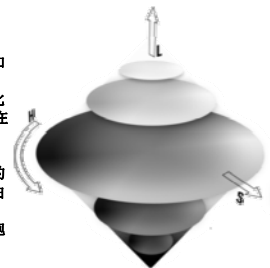
##### 3.2.3 HSL

HSL模型：三个分量分别是色调、饱和度和亮度。

HSL色彩空间更接近人的视觉感知特性，比RGB模型更准确的感知颜色联系，并保持在计算上的简单。

HSL和HSV二者都把颜色描述为在圆柱内的点。中心轴取值为自底部的黑色到顶部的白色，中间部分为灰色。

围绕轴的角度对应色调，与轴的距离对应饱和度和，沿着轴的距离对应亮度。



54

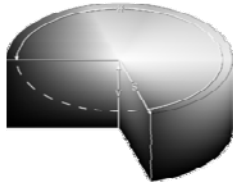
## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.2 彩色空间

##### 3.2.3 HSL

HSV (HSB) 模型：三个分量分别是色调、饱和度和值（或明度）。



55

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.3 数字图像的表示与基本属性

一幅位图图像由M(行), N(列)个取样点组成, 每个取样点是组成位图图像的基本单位, 称为像素。

□黑白图像：用一个二进制位表示像素信息, 0 -> 黑, 1 -> 白

□灰度图像：分成若干个等级。例如, 256个等级, 则每个像素点用8位的二进制数表示。每个像素可以是0~255之间的任何一个值。

□彩色图像：选择合适的彩色空间模型, 每个像素记录彩色空间中的各个分量。

56

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.3 数字图像的表示与基本属性

图像的基本属性：

□分辨率：图像的水平和垂直方向上的像素个数。

□像素深度：像素的所有表示分量的二进制位数之和。对于彩色图像, 它决定了不同颜色的种类数。对于灰度图像, 它决定每个像素可能有的灰度级数。

□彩色空间

□真彩色、伪彩色与直接色

57

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.3 数字图像的表示与基本属性

真彩色(true color)：真彩色是指在组成一幅彩色图像的每个像素值中, 有R,G,B三个基色分量, 每个基色分量直接决定显示设备的基色强度, 这样产生的彩色称为真彩色。

伪彩色(pseudo color)：伪彩色图像的含义是, 每个像素的颜色不是由每个基色分量的数值直接决定, 而是把像素值当作彩色查找表(color look-up table, CLUT)的表项入口地址, 去查找一个显示图像时使用的R,G,B强度值, 用查找出的R,G,B强度值产生的彩色称为伪彩色。

直接色(direct color)：每个像素值分成RGB分量, 每个分量作为单独的索引值对它做变换。通过相应的彩色变量表找出基色强度, 用变换后得到的RGB强度值产生的彩色, 称为直接色。

58

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.4 视觉的时间特性

建立视觉图像需要时间, 而一旦建立之后, 即使把图像对象拿走, 视觉图像的消失也需要一定的延迟, 称为视觉暂留。

这种视觉特性使得人眼能够把一幅图像和下一幅图像融合到一起, 这就造成了一种连续变化的视觉, 电视和电影就是利用了这种视觉特性。

59

## 第二章 媒体及媒体技术

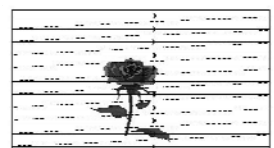
### 3. 视觉媒体技术

#### 3.5 模拟视频原理与显示设备

##### 3.5.1 基本概念

电视信号：用光栅扫描的方法在显示器上显像。快速扫描线, 从顶部开始, 一行一行向下扫描, 至显示器最底部, 然后回扫(返回到顶部的起点)。

在这个过程中, 扫描线所经过的地方显像, 形成了一幅图像, 我们把这样形成的一幅图像称为一帧;



60

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

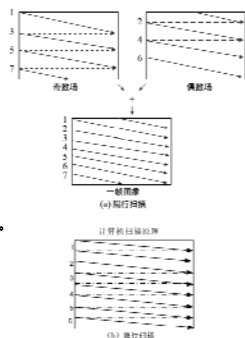
#### 3.5 模拟视频原理与显示设备

##### 3.5.1 基本概念

逐行扫描 / 隔行扫描 (progressive scanning / interlaced scanning)

逐行扫描是：电子束从显示屏的左上角一行接一行的扫到右下角，在显示屏上扫一遍就显示一幅完整的图像，计算机采用逐行扫描的方式。

隔行扫描：电子束扫完第1行后回到第3行开始的位置接着扫，然后在第5、7、.....行上扫，直到最后一行；奇数行扫完后接着扫偶数行，这样就完成了一幅 (frame) 的扫描。



61

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.5 模拟视频原理与显示设备

##### 3.5.1 基本概念

帧频：每秒帧所扫描的帧数。根据人的视觉暂留的原理，每秒达到一定的帧数可以使图像看起来具有连续性。一般不少于20帧。

水平分解力：水平扫描线所能分辨出的点数

垂直分解力：垂直扫描的行数

宽高比：扫描行的长度与图像在垂直方向上的所有扫描行所跨过的距离之比。

62

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.5 模拟视频原理与显示设备

##### 3.5.2 电视系统的制式

	PAL	NTSC	SECAM
使用范围	欧洲，中国等	美国，加拿大，日本等	法国
帧频	25frames/sec	30frames/sec	25frames/sec
扫描线	625线，50Hz (场扫描频率)	525线，60Hz (场扫描频率)	625线，50Hz (场扫描频率)
信号类型	YUV	YIQ	YUV

63

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

图像的数字化：通过对每个像素进行采样，并且以颜色或灰度进行量化，就可以得到图像的数字化结果，形成位图图像。

数字化静态图像两个关键参数：图像分辨率，像素深度

64

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

视频：具有时间相关性，我们可以把视频看成是时间上连续的图像序列，它同样和频率、量化的比特数有关。频率必须足够高，以跟上模拟信号的流。

65

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

位图图像数字化：光信号到电信号的转换，模拟信号到数字信号的转换

扫描仪及数码相机中最关键的设备：CCD (charge-coupled device)，电荷耦合器件，是扫描仪和数码相机中的光传感器。

CCD的几个特点使得它成为扫描仪中的光信号到电信号的转换设备：首先，CCD是线性的装置，就是说CCD器件的输出电压与电荷的聚集量直接成比例，而电荷的聚集量又和入射光成比例。

其次，CCD器件对光强的微小变化很敏感，保证了测量的精确性。

另外，CCD的信噪比较好，产生的电压很纯净。

CCD可在广泛的频谱下操作，它可以在各种光源和不同的扫描速度下精确的工作，即使这些条件有变化，得到的结果也是一致的。

66

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

互补性氧化金属半导体CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor)  
可记录光线变化的半导体感光器件

□成本低

□电耗小

□与周边电路的整合性高

67

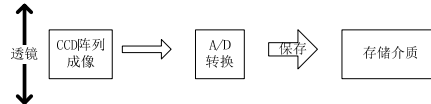
## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

数码相机：



数码相机的分辨率：光学部件捕捉到的真实光点数

例如，拍摄的最大分辨率为：2048×1536  
则 2048×1536 = 3145728，即3百万像素

68

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

扫描仪的工作过程：

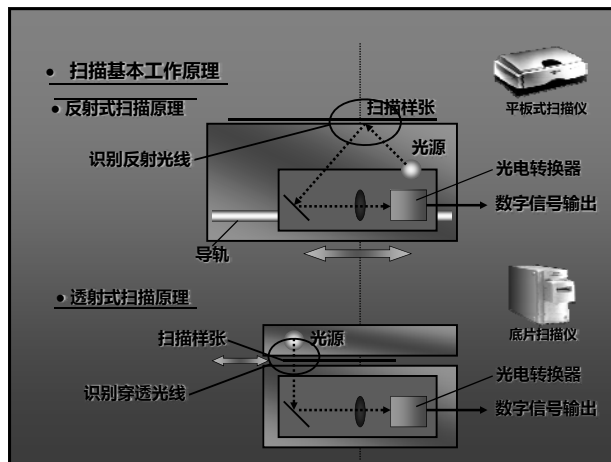
■首先将欲扫描的原稿正面朝下铺在扫描仪的玻璃板上（原稿可以是文稿或者是图纸照片）；启动扫描仪驱动程序后，安装在扫描仪内部的可移动光源开始扫描原稿。

■为了均匀照亮稿件，扫描仪光源为长条形，并沿y方向扫过整个原稿；

■照射到原稿上的光线经反射后穿过一个很窄的缝隙，形成沿x方向的光带，又经过一组反光镜，由光学透镜聚焦并进入分光镜，经过棱镜和红绿蓝三色滤色镜得到RGB三条彩色光带分别照到各自的CCD上，CCD将RGB光带转变为模拟电子信号，此信号又被A/D变换器转变为数字电子信号。

■扫描仪每扫一行就得到原稿x方向一行的图像信息，随着沿y方向的移动，在计算机内部逐步形成原稿的全图。

69



## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

扫描仪的光学分辨率：光学分辨率是代表扫描仪实际扫描精度的量化指标。

光学分辨率是指扫描仪的光学系统可以采集的实际信息量，也就是扫描仪的感光元件CCD的分辨率，是光学部件的属性。基本单位：DPI；CCD阵列每英寸可以捕捉到的光点数，即DPI (dot per inch)。

表示方法：目前厂商多以两个参数来表明一台扫描仪的分辨率——光学分辨率×步进电机精度。

如“1200×2400dpi”则表示光学分辨率为1200dpi

71

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

区别：设备的分辨率与图像的分辨率

显示分辨率：显示器使用时的一个设置值，它是指显示屏上能够显示出的像素数目。

数码相机的分辨率：硬件设备的一个物理属性

扫描仪的分辨率：硬件设备的一个物理属性

图像分辨率：从某种角度来说，反映了图像中存储的信息量。是某一图像的属性。

72

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.1 位图图像与数字视频

数字视频的获取：

- 通过数字化设备如数码摄像机等获得；
- 通过模拟视频设备如摄像机、录像机(VCR)等输出的模拟信号再由视频(采集)卡将其转换成数字视频存入计算机，以便计算机进行编辑、播放等各种操作。

73

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.2 图形

图形，是一种抽象化的图像。它不直接描述数据的每一个点，而是描述产生这些点的过程及方法。

因此，它经常被称为矢量图形。

矢量图形在计算机中是以一组指令的形式存在的，这些指令描述了一幅图中包含的直线、圆、弧线、矩形等的大小方向等信息。我们称这种基本的单位为图元。也可以用更为复杂的形式表示曲面、光照、材质等信息。

74

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.2 图形

图形的特点：

记录图元及图元的属性，数据量小。在计算机上显示一副图形时，首先要解释这些指令，将它们转换为屏幕上显示的信息点。数据量小，但是以显示时需要的计算为代价。

矢量化，使得计算机可以对其中任何对象分别进行任意的变化：放大、缩小、旋转、变形、扭曲、移位、叠加等，并仍然保持图形的特性而原始的外观，也就是我们通常说的不产生失真。

75

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.6 视觉媒体数字化

##### 3.6.3 符号与文字

符号都是某种抽象的结果，例如1，2，3，虽然我们看到的还是“图像”，但由于大脑的加工，这些“图像”被识别出来。所以，符号媒体需要知识的辅助才可以使用。

对于计算机来说，符号与文字的处理都比较简单，只要有一种特定的编码方法即可。

76

## 第二章 媒体及媒体技术

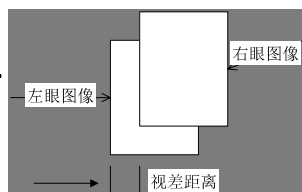
### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.7.1 概述

视差：投影到人眼视网膜上图像两点间的水平距离。

视差产生立体效果



77

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.7.2 视差

- 零视差
- 正视差
- 负视差
- 发散视差

78

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.7.3 立体图像的产生

在立体电影中，采用双机摄影的方法产生左右眼图像。

在计算机中，可以采用旋转法和投影变换法。

79

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.6.3 立体图像的产生

旋转法

(1) 图像从左向右转4度，产生左眼图像。

(2) 图像从右向左转4度，产生右眼图像。

(3) 透视投影；

(4) 显示。

80

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.6.3 立体图像的产生

投影变换法

模仿人眼观察物体时产生的视差，通过运算投影到显示器上。在这种方法中，场景中的物体对象在建模后，通过投影变换生成线框图，然后对该物体进行成像处理，生成左右眼图像。

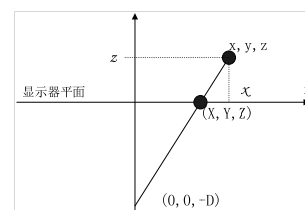
81

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.7.3 立体图像的产生



投影变换法

标准的投影变换基于单视点的投影。在坐标系中，以视点为投影中心，将三维物体的点投影于显示器的投影平面上。三维空间中的一点：P(x, y, z) 投影到平面，则Z=0。

$X = x/(1+z/D)$ ,  $Y = y/(1+z/D)$

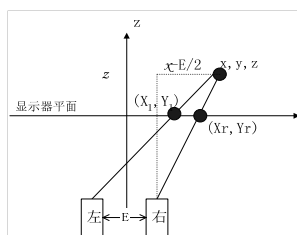
82

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.7.3 立体图像的产生



投影变换法：双眼投影视图  
(两眼之间的距离为E)

$$X_l = \frac{x(D-z)/2}{D+z}, \quad Y_l = \frac{-yD}{D+z}$$

$$X_r = \frac{x(D+z)/2}{D+z}, \quad Y_r = \frac{-yD}{D+z}$$

83

## 第二章 媒体及媒体技术

### 3. 视觉媒体技术

#### 3.7 视觉媒体的三维立体显示

##### 3.7.4 立体图像的显示



头盔显示器：实际上是两个显示器，显示器缩小，放到头盔中。每个显示器对应一只眼睛的图像，这样在头脑中就产生了立体图像。

另一种方法是在显示器上快速的显示两眼不同的图像，而观察者带上专门的眼镜进行观察。由于眼镜中的液晶片与显示的图像同步的开关切换，使得在每时刻只有一只眼睛能看到对应的图像。只要速度足够快，由于眼睛的暂留现象和大脑的作用，感觉到的就是立体图像。

84

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉媒体技术

#### 4.1 概述

感知环境信息：即使不通过听觉和视觉，也可以感知环境的信息。温度、湿度、压力等。身体，可以感觉振动、运动、旋转等。

85

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.2 简单指点设备与技术

指点设备实际上是最简单的位置跟踪设备，是在概念上不同于键盘的输入方法和技术，它的主要作用是输入。

指点的任务：

a)选择：用户从一组项目进行选择。

b)定位：用户在一维、二维或多维空间中选择一点，该点的坐标被输入到系统中。

c)定向：选择一个方向，这个方向将确定系统中的对象运动或指向的方向。

d)路径：在系统显示的对象中指出一条运动路径，实际上是定位和定向操作的结合。

e)操作：将对象进行拖动、缩放或隐现等。

86

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.2 简单指点设备与技术

设备分类：指点设备分为直接指点设备和间接指点设备两类。

直接指点设备：使用特殊的指点设备或用手直接在显示设备上进行操作。包括光笔、触摸屏、输入笔。

间接指点设备包括鼠标、跟踪球、控制杆、图形板。这些设备不接触显示屏幕。

这些指点设备的输入都可以看做是在显示平面上的二维坐标空间中进行的。在三维空间中使用，需要具有三维空间功能的指点设备。

87

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.3 位置跟踪

##### 4.3.1 手指动作的测量和数字化

工具：数字手套



88

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.3 位置跟踪

##### 4.3.2 空间位置跟踪

空间位置跟踪：获取头部、手部等相对于空间的位置信息。

89

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.4 力反馈和触觉反馈

对位置的跟踪与测量描述了人体动作向多媒体系统输入的数字化方法。但对人来说，与外界的触觉交互还要接收由系统反馈来的信息，也就是触觉的“显示”。

触觉反馈对人是一个非常重要的信息来源，特别是在视觉和听觉受到阻碍时。在虚拟系统中，如果没有这个反馈，利用数据手套的功能，虚拟的抓住了一个物体，但是没有“输出”来告诉你不再继续向物体内部程进去。对虚拟的对象也不能感知物体表面的质感、温度。为了解决这个问题，就需要对力反馈和触觉反馈进行模拟。

90

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.4 力反馈和触觉反馈

##### 4.4.1 力反馈

包括对重量、阻力、吸引力的感知。

建立力反馈的直接方法：利用提供动力的电动机以及固定在身体某个部位的力反馈装置。当在虚拟环境中碰到某个物体时，系统会在适当的部位产生出对应的反作用力，限制该部位的运动，从而产生出某种真实的感受。

91

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.4 力反馈和触觉反馈

##### 4.4.2 触觉反馈

对于触觉的反馈需要能够让人体区别出不同物体的质感和纹理结构。

要达到好的效果，必须具有极高的分辨率。

92

## 第二章 媒体及媒体技术

### 4. 触觉体技术

#### 4.4 力反馈和触觉反馈

##### 4.4.3 热反馈

热觉反馈可以通过加热器、温度传感器等构成。

93

## 第二章 媒体及媒体技术



94

## 第二章 媒体及媒体技术

### 小结

媒体和相应的媒体技术是多媒体系统的基础。人类通过各种各样的媒体获取信息和控制环境，多媒体系统是人与环境之间的桥梁。

对媒体的处理包括数字化、再现、等许多方面。

视觉、听觉媒体的三维化处理，触觉媒体的初步实现，都预示着未来在多媒体系统与人的交互方面将会有全新的阶段。

95