



多媒体技术

回顾

- 声音
 - 数字化过程
 - 均匀量化、非均匀量化
 - A律、 μ 律
 - 13折线、15折线
 - 文件格式
 - MIDI
 - 通道消息、系统消息

2.2.2 音频的数字化和符号化

MIDI头块结构:

- ❖ 头块出现在文件的开头，当头块数据为 **4D 54 68 64 00 00 00 06 ff ff nn nn dd dd** 时
 - ❖ 前4个字节等同于ASCII码MThd;
 - ❖ 接着的4个字节是头的大小，一直是6，因为现行的头信息是6个字节;
 - ❖ ff ff是文件的格式，有3种格式
 - ❖ 0: 单轨; 1: 多轨，同步; 2: 多轨，异步

2.2.2 音频的数字化和符号化

MIDI头块结构:

- ❖ 头块出现在文件的开头，当头块数据为 **4D 54 68 64 00 00 00 06 ff ff nn nn dd dd** 时
 - ❖ **nn nn** 是MIDI文件中的轨道数;
 - ❖ **dd dd** 是每个4分音符delta-time节奏数。

2.2.2 音频的数字化和符号化

MIDI头块结构:

Header Chunk				
Chunk 类型	长度	数据		
4 字节 (ASCII)	4 字节 (32 位二进制) Chunk 数据部分的长度。这个是一个 32 位二进制数。	<长度>		
		16 位	16 位	16 位
		<格式> MIDI 文件的格式。这是一个 16 位二进制数，有效格式是：0、1 和 2。	<tracks> MIDI 文件中 track chunk 的数量。这是一个 16 位二进制数。	<division> 这个定义在 MIDI 文件中（一个）单位的 delta-time 数。这是一个 16 位二进制数。
MThd	<长度>	<delta-time><event>		

2.2.2 音频的数字化和符号化

MIDI轨道块结构:

Header Chunk		
Chunk 类型	长度	数据
4 字节(ASC II)	4 字节(32 位二进制)	<长度>(二进制数)
MTrk	<长度>	<delta-time><event>

2.2.2 音频的数字化和符号化

MIDI轨道块结构:

- 每一个轨道包含一个头，并且可以包含许多MIDI命令。轨道头与文件头相似。
- 如**4D 54 72 6B** **xx xx xx xx**，前4个字节是ASCII码，这个是**MTrk**，紧跟MTrk的4个字节给出了以字节为单位的**轨道的长度**（不包括轨道头）。
- 音轨数据块track chunk的数据部分由一对或者多对<delta-time><event>组成。这就是**音轨事件**。

2.2.2 音频的数字化和符号化

时间:

- 一个事件先于一个 **delta-time**。单位是 **tick**。
- **时间偏移量**: 记录了上一个事件发生开始, 经过多长时间开始当前事件。
- 如果数个事件需要同时发生, 如同时按下几个键, 则从第二个事件开始, 时间偏移量是 **0**。

2.2.2 音频的数字化和符号化

时间:

- 一个字节有8位，如果仅使用7位，它可以表示0~127这128个数，而剩下的一位，则用来作为标志。
- 如果要表示的数在以上范围，则这个标志为0，这时，一个7位的字节可以表示0~127tick。如果要表示的数超出了这个范围(比如240)，则把标志设置成1，剩下的留给下一个字节。

2.2.2 音频的数字化和符号化

时间:

— $240 = 128 * 1 + 112$

10000001 0111000 : 81 70

— 65535

$= 128^2 * 3 + 128^1 * 127 + 128^0 * 127$

10000011 11111111 01111111 : 83 FF 7F

— 82 C0 03

10000010 11000000 00000011

$128^2 * 2 + 128^1 * 64 + 128^0 * 3 = 40963$

2.2.3 音频媒体的三维化处理

1. 三维虚拟声空间

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。三维听觉的使用明显地依赖于用户对听觉空间中各种信息源的**定位**能力。

2. 3DVA的基本理论

— 双工理论

- 两耳间声音的**到达时间差ITD**（Interaural Time Differences）
- 两耳间声音的**强度差IID**（Interaural Intensity Differences）

2.2.3 音频媒体的三维化处理

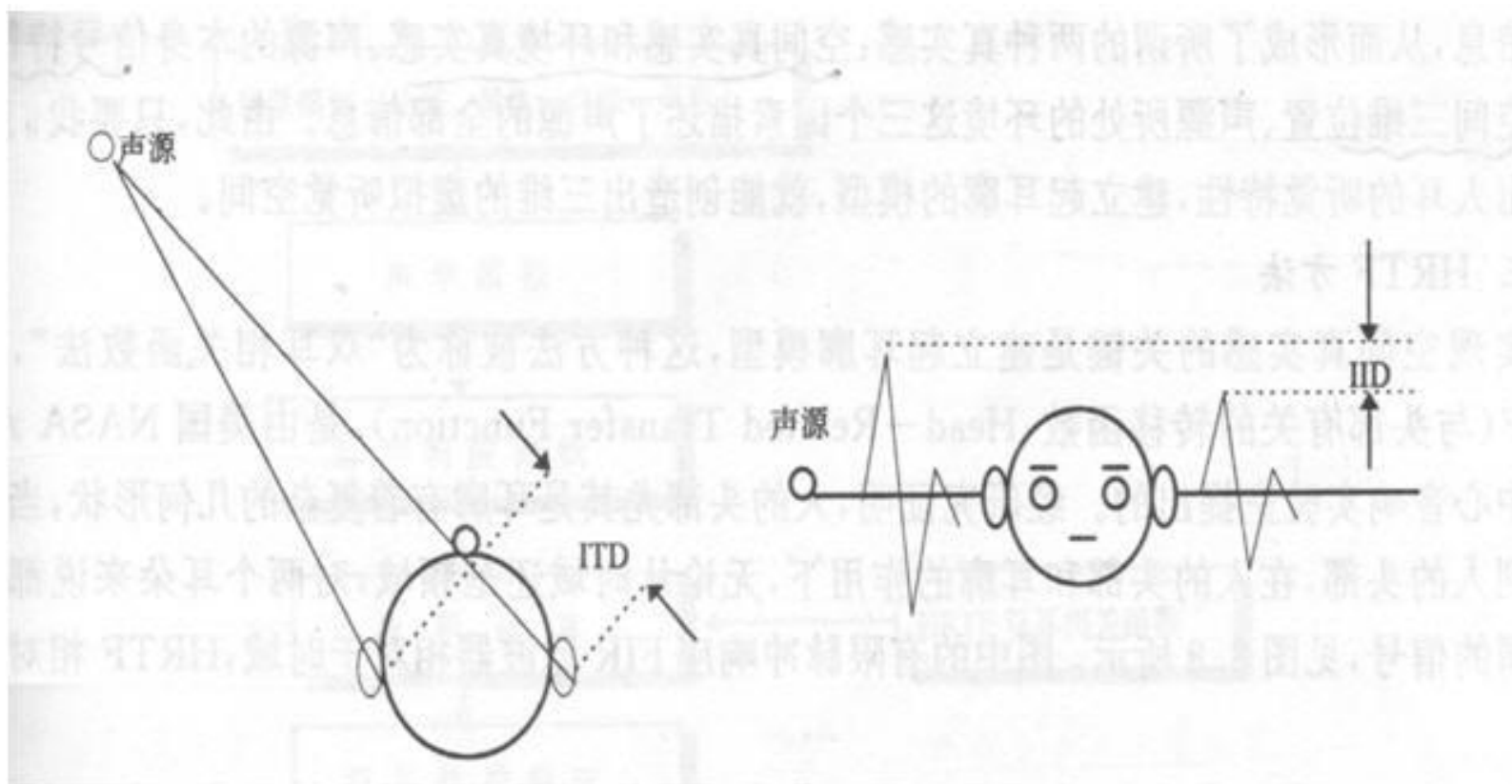
2. 3DVA的基本理论

— 双工理论

- 时间差是由于距离的原因造成的
 - 当声音从正面传来时，距离相等，所以没有时间差；
 - 但若偏右 3° ，则到达右耳的时间就要比左耳约早30ms，而正是这30ms，使得我们辨别出了声源的位置。
- 强度差是由于信号衰减造成的
 - 信号的衰减是因为距离产生的；
 - 在很多情况下是因为人的头部遮挡，使声音衰减，产生了强度的差别，使得靠近声源一侧的耳朵听到的声音强度要大于另一耳。

2.2.3 音频媒体的三维化处理

2. 3DVA的基本理论



2.2.3 音频媒体的三维化处理

对小于等于4kHz频率的声音来说，ITD可以用经验公式确定：

$$\text{ITD} = (3 \times \text{头部的半径} \times 100 / \text{声音速度}) \times \sin(\text{方位角})$$

对大于4kHz频率的声音来说，ITD可以用经验公式确定：

$$\text{ITD} = (2 \times \text{头部的半径} \times 100 / \text{声音速度}) \times \sin(\text{方位角})$$

方位角是人头部相对声源的角度，以正后方为0度，左耳方为90度，正前方为180度，右耳方为270度。

对于IID来说，经验公式： f 是频率

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

2.2.4 数字音频技术

- **Window MCI (Media Control Interface)**

- **控制多媒体设备的高层命令接口**，提供了与设备无关的控制多媒体设备的方法。**MCI**可控制的多媒体设备包括标准的多媒体设备，如**CD音频**、**Wav格式**数字声音和**MIDI音序器**
- **MCI接口使用ASCII字符串来发送驱动设备的命令：**

```
mciSendString(L"open cdaudio alias cd", NULL, 0, NULL); // 打开CD
mciSendString(L"status cd number of tracks", buf, 256, NULL); // 获得音轨总数
mciSendString(buf, NULL, 0, NULL); // 从音轨m_nFrom头播放到音轨m_nTo-1尾
mciSendString(L"set cd door open", NULL, 0, NULL); // 打开光驱
mciSendString(L"set cd door closed", NULL, 0, NULL); // 关闭光驱
mciSendString(L"pause cd", NULL, 0, NULL); // 暂停播放
mciSendString(L"resume cd", NULL, 0, NULL); // 恢复播放
mciSendString(L"stop cd", NULL, 0, NULL); // 停止播放
mciSendString(L"close cd", NULL, 0, NULL); // 关闭CD设备
mciSendString(L"status cd length", buf, 256, NULL); // 获得整个CD的音轨总长度
```

#include <mmsystem.h>

项目属性中添加对多媒体库**winmm.lib**链接

2.2.4 数字音频技术

- **DirectSound**

- MCI调用简单，功能强大，可以满足声音文件处理的基本需要，但一次只能播放一个Wav文件；微软DirectX技术中的DirectSound直接操作底层声卡设备，可实现八个以上Wav文件的同时播放
- 实现DirectSound需要以下几个步骤：

1. 创建及初始化DirectSound；
2. 设定应用程序的声音设备优先级别方式，一般为DSSCL_NORMAL；
3. 将WAV文件读入内存，找到格式块、数据块位置及数据长度；
4. 创建声音缓冲区；
5. 载入声音数据；
6. 播放及停止；

项目设置中要包含"dsound.lib, dxguid.lib"



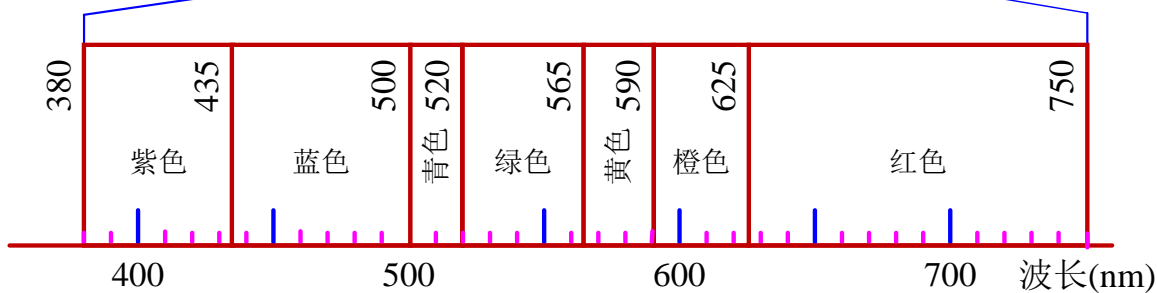
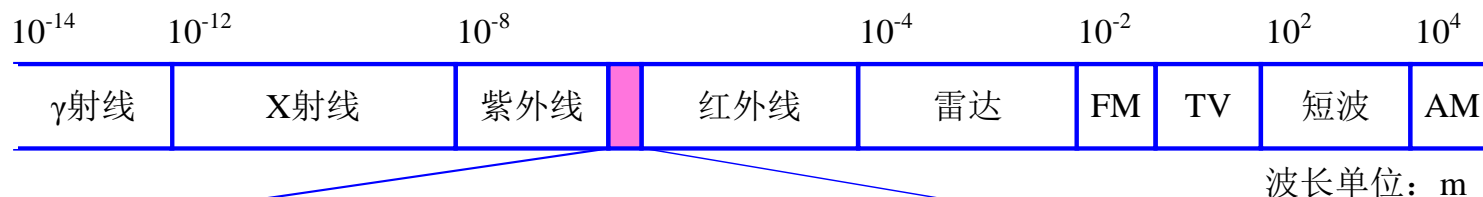
2.3 视觉媒体技术

2.3.1 颜色

- 颜色是什么

- 视觉系统对**可见光的感知**结果，感知到的颜色由**光波波长**决定

- 波长范围：380 ~ 780 nm
 - 纯颜色用光的波长定义，称为光谱色(spectral colors)
 - 用不同波长的光进行组合可产生相同的颜色感觉



光谱色(spectral color)	
颜色(color)	波长(nm)
紫色(violet)	380~450
蓝色(blue)	450~495
绿色(green)	495~570
黄色(yellow)	570~590
橙色(orange)	590~620
红色(red)	620~750



可见光谱

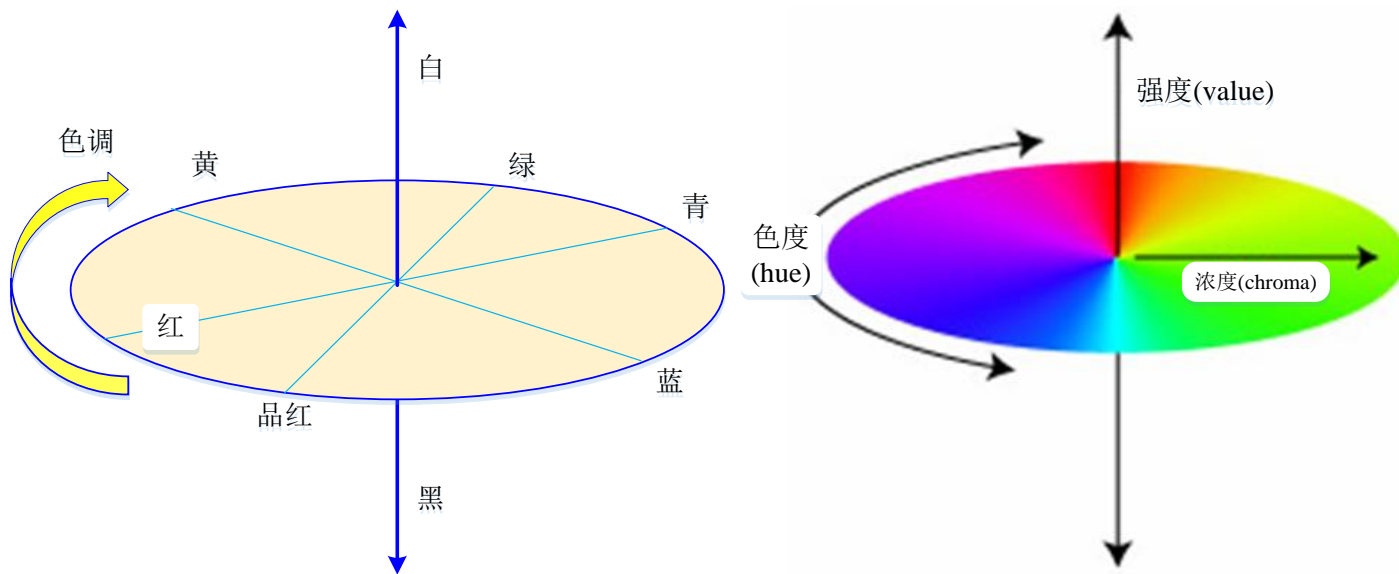
2.3.1 颜色

- 区分颜色的三个特性：色调、饱和度、明度

(1) 色调

- 视觉系统对一个区域呈现的颜色的感觉，即对可见物体辐射或发射的光波波长的感觉
 - 用色调最容易把颜色区分开
 - 色调用红、橙、黄、绿、青、蓝、靛、紫等术语刻画
- 色调在颜色圆上用圆周表示
 - 圆周上的颜色具有相同饱和度和明度，但色调不同
- 色调数目多于1000万种
 - 普通人可区分200种色调、50种饱和度和500级灰度
 - 颜色专业人士可辨认的色调数大约300~400种

2.3.1 颜色



2.3.1 颜色

- 区分颜色的三个特性：色调、饱和度、明度

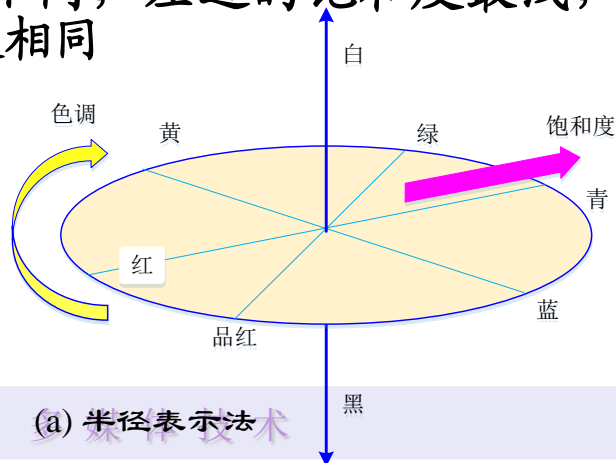
(2) 饱和度

— 颜色的纯洁性

- 可用来区别颜色明暗的程度
- 一种颜色掺入其他光成分越多，颜色越不饱和
- 完全饱和的颜色是指没有渗入白光所呈现的颜色
- 单一波长的光谱色是完全饱和的颜色

— 半径表示法

- 沿径向方向上的饱和度不同，色调和明度相同
- 七种颜色的饱和度不同，左边的饱和度最浅，右边的饱和度最深，它们色调和明度相同



(a) 半径表示法



(b) 示例

2.3.1 颜色

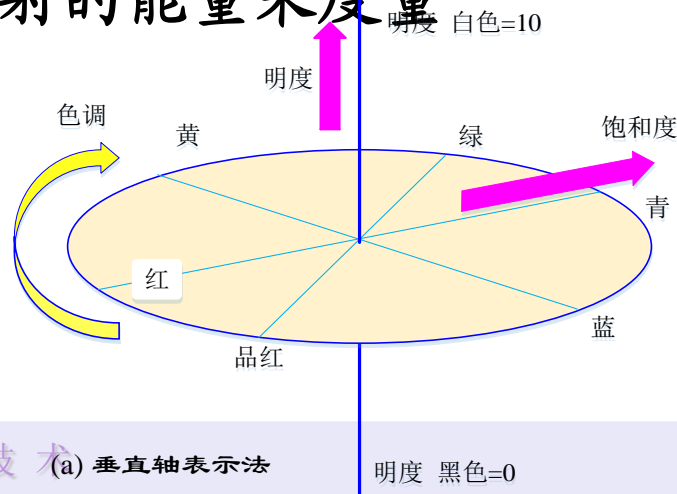
- 区分颜色的三个特性：色调、饱和度、明度

(3) 明度

- 明度(brightness)、亮度(luminance)、光亮度(lightness)
- 视觉系统对物体辐射光或发射光多少的感知属性

【例】点燃的蜡烛在黑暗中看起来要比在白炽光下亮

- 明度的主观感觉值目前无法用物理设备测量
- 可用亮度(luminance)即辐射的能量来度量
- 垂直轴表示法



2.3.1 颜色

- 区分颜色的三个特性：色调、饱和度、明度

(3) 明度

– 亮度(luminance)

- 国际照明委员会定义的物理量，用辐射功率度量
- 犹如光的强度(intensity)，用单位面积上反射或发射的光强度来度量

– 光亮度(lightness)

- 根据CIE的定义，光亮度(lightness)是人的视觉系统对亮度(luminance)的感知响应值，并用 L^* 表示为：

$$L^* = 116 \times \sqrt[3]{Y / Y_n} - 16, \quad (Y / Y_n) > 0.008856$$

$$L^* = 903.3 \times (Y / Y_n), \quad (Y / Y_n) \leq 0.008856$$

Y 是CIE XYZ系统定义的辐射亮度， Y_n 是参考白色光的辐射亮度

2.3.1 颜色

- 颜色空间

- 用空间的点表示颜色的数学表示法

- 对人，可通过色调、饱和度和明度定义颜色，HSB
 - 对显示设备，可用红、绿和蓝磷光体的发光量描述颜色
 - 对打印或印刷设备，可用青色、品红色、黄色和黑色的反射和吸收来产生指定的颜色

- 通常用三维模型表示

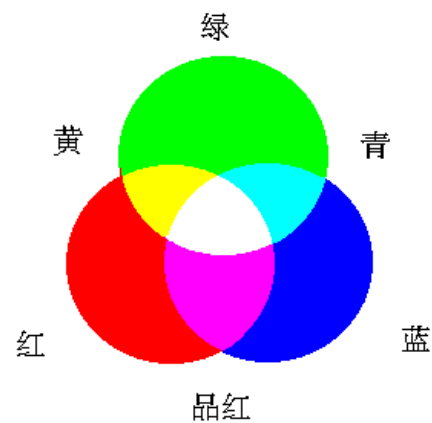
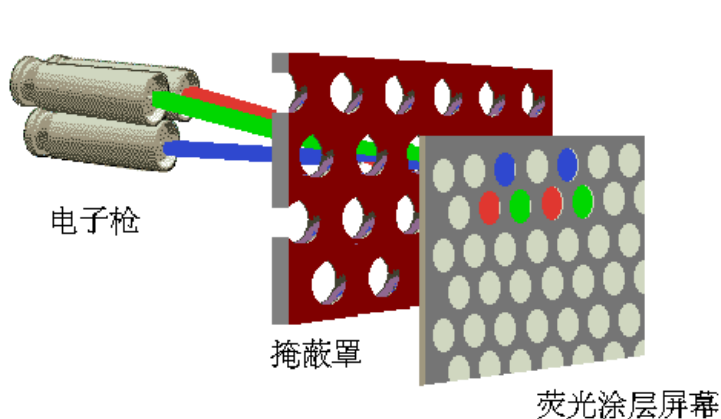
- 常用代表三个参数的三维坐标来指定颜色，这些参数描述颜色在颜色空间中的位置，但并没有告诉人们是什么颜色，其颜色要取决于使用的坐标

2.3.1 颜色

- 显示彩色图像用**RGB相加混色模型**
 - 一个能发出光波的物体称为**有源物体**，它的颜色由该物体发出的光波决定
 - CRT使用3个电子枪分别产生红(red)、绿(green)和蓝(blue)三种波长的光，并以各种不同的相对强度组合产生不同的颜色。
 - **RGB相加混色模型**
 - 组合红、绿和蓝光波来产生特定颜色的方法叫做**相加混色法 (additive color mixture)**，即**RGB相加混色模型**。
 - 相加混色是计算机应用中定义颜色的基本方法。
 - 任何一种颜色都可用三种基本颜色按不同的比例混合得到
$$\text{颜色} = \text{R(红的百分比)} + \text{G(绿的百分比)} + \text{B(蓝的百分比)}$$

2.3.1 颜色

- 显示彩色图像用RGB相加混色模型
 - 三种颜色的光强越强，到达我们眼睛的光就越多，它们的比例不同，我们看到的颜色也就不同。没有光到达眼睛，就是一片漆黑。
 - 当三基色等量相加时，得到白色；等量的红绿相加而蓝为0时得到黄色；等量的红蓝相加而绿为0时得到品红色；等量的绿蓝相加而红为0时得到青色。



RGB Hex Triplet Color Chart

E-mail-ware...What a concept!

If you find this chart helpful, send
mail to Doug and say "Thanks!".
jacobson@phoenix.net



FFFFFF

FFFFCC

FFFF99

FFFF66

FFFF33

FFFF00

CCFFFF

CCFFCC

CCFF99

CCFF66

CCFF33

CCFF00

99FFFF

99FFCC

99FF99

99FF66

99FF33

99FF00

66FFFF

66FFCC

66FF99

66FF66

66FF33

66FF00

33FFFF

33FFCC

33FF99

33FF66

33FF33

33FF00

00FFFF

00FFCC

00FF99

00FF66

00FF33

00FF00

FFCCFF

FFCCCC

FFCC99

FFCC66

FFCC33

FFCC00

CCCCFF

CCCCCC

CCCC99

CCCC66

CCCC33

CCCC00

99CCFF

99CCCC

99CC99

99CC66

99CC33

99CC00

66CCFF

66CCCC

66CC99

66CC66

66CC33

66CC00

33CCFF

33CCCC

33CC99

33CC66

33CC33

33CC00

00CCFF

00CCCC

00CC99

00CC66

00CC33

00CC00

FF99FF

FF99CC

FF9999

FF9966

FF9933

FF9900

CC99FF

CC99CC

CC9999

CC9966

CC9933

CC9900

9999FF

9999CC

999999

999966

999933

999900

6699FF

6699CC

669999

669966

669933

669900

3399FF

3399CC

339999

339966

339933

339900

0099FF

0099CC

009999

009966

009933

009900

FF66FF

FF66CC

FF6699

FF6666

FF6633

FF6600

CC66FF

CC66CC

CC6699

CC6666

CC6633

CC6600

9966FF

9966CC

996699

996666

996633

996600

6666FF

6666CC

666699

666666

666633

666600

3366FF

3366CC

336699

336666

336633

336600

0066FF

0066CC

006699

006666

006633

006600

FF33FF

FF33CC

FF3399

FF3366

FF3333

FF3300

CC33FF

CC33CC

CC3399

CC3366

CC3333

CC3300

9933FF

9933CC

993399

993366

993333

993300

6633FF

6633CC

663399

663366

663333

663300

3333FF

3333CC

333399

333366

333333

333300

0033FF

0033CC

003399

003366

003333

003300

FF00FF

FF00CC

FF0099

FF0066

FF0033

FF0000

CC00FF

CC00CC

CC0099

CC0066

CC0033

CC0000

9900FF

9900CC

990099

990066

990033

990000

6600FF

6600CC

660099

660066

660033

660000

3300FF

3300CC

330099

330066

330033

330000

0000FF

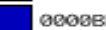
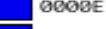
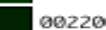
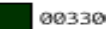
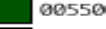
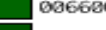
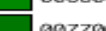
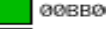
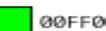
0000CC

000099

000066

000033

000000

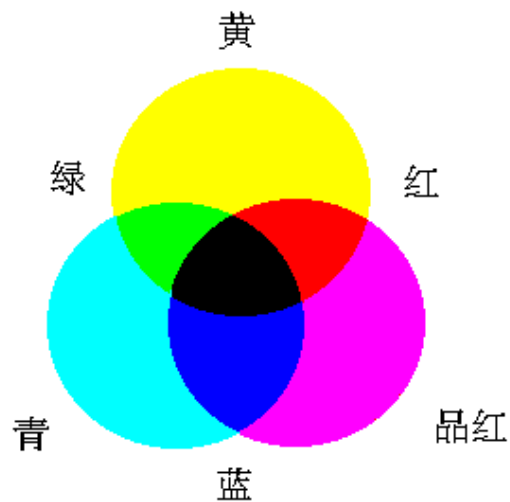


2.3.1 颜色

- 打印彩色图像用**CMY**相减混色模型
 - 一个不发光波的物体称为**无源物体**，它的颜色由该物体吸收或者反射哪些光波决定
 - 用彩色墨水或颜料进行混合，绘制的图画是一种无源物体，用这种方法生成的颜色称为相减色。
 - **CMY**相减混色模型
 - 用三种基本颜色即**青色(cyan)**、**品红(magenta)**和**黄色(yellow)**的颜料按一定比例混合得到颜色的方法，通常写成**CMY**，称为**CMY**模型
 - 从理论上说，任何一种颜色都可以用青色(cyan)、品红(magenta)和黄色(yellow)混合得到
 - 用这种方法产生的颜色之所以称为相减混色，是因为它减少了为视觉系统识别颜色所需要的反射光

2.3.1 颜色

- 打印彩色图像用**CMY**相减混色模型
 - 在相减混色中,当三基色等量相减时得到黑色;
 - 按每个像素每种颜色用1位表示,相减法产生的**8种颜色**。



C(青色)	M(品红)	Y(黄色)	相减色
0	0	0	白
0	0	1	黄
0	1	0	品红
0	1	1	红
1	0	0	青
1	0	1	绿
1	1	0	蓝
1	1	1	黑

2.3.1 颜色

- 相加色与相减色是**互补色**
 - 相加混色和相减混色之间成对出现互补色，利用它们之间的关系，可把显示的颜色转换成打印的颜色。
 - 在**RGB**中的颜色值为**1**的地方，在**CMY**对应的位置上，其颜色值为**0**。例如，**RGB**为**0 : 1 : 0**时，对应**CMY**为**1 : 0 : 1**。

相加混色 (RGB)	相减混色 (CMY)	生成的颜色
000	111	黑
001	110	蓝
010	101	绿
011	100	青
100	011	红
101	010	品红
110	001	黄
111	000	白

2.3.1 颜色

- YUV

- 是PAL和SECAM模拟彩色电视制式采用的颜色空间;
- Y: 表示亮度; U、V: 表示色差, 是构成彩色的两个分量;
- Y与UV是相互独立的, 即Y信号构成黑白灰度图, UV信号构成的两幅单色图是独立的, 分别进行编码;
- 利用人眼特性降低熟悉彩色图像所需要的存储容量, 降低彩色分量的分辨率。
 - 640*480的图像
 - RGB: 每个分量用8位二进制位表示;
 - YUV: Y: 8位, 每4个相邻像素的U、V值用相同的一个值表示。

2.3.1 颜色

- 电视系统颜色空间
 - YIQ是NTSC模拟彩色电视制式采用的;
 - Y'CbCr和Y'PbPr是数字电视采用的标准;
 - 是亮度和色度分离的电视播送颜色空间, 都把RGB颜色空间分离成亮度和色度;
 - 目的是为了更有效的压缩图像的数据量, 以便充分利用传输通道的带宽或节省存储容量。

2.3.1 颜色

- CIE Lab模型

- Ewald Hering认为基本色调的数目不是红、绿、蓝三种，而是红、黄、绿和蓝四种；
- 红-绿、黄-蓝、黑-白三对对立色调；
- 对色坐标
 - 理由：颜色不能同时为红和绿或同时为黄和蓝，但可被认为是红和黄、红和蓝、绿和黄以及绿和蓝的组合
 - 使用 L^* , a^* , b^* 坐标轴定义颜色空间
 - L^* 值代表光亮度，其值为0(黑色)~100(白色)
 - a^* 代表红-绿之间的变化区域
 - b^* 代表黄-蓝之间的变化区域

2.3.1 颜色

- 分类

- 混合型颜色空间：按三种基色的比例合成颜色，如RGB、CMY(K)等；
- 非线性亮度/色度型颜色空间：用一个分量表示非色彩的感知，用两个独立的分量表示色彩的感知，如YUV、YIQ、Lab等。当需要黑白图像时，使用这样的系统就非常方便；
- 强度/饱和度/色调型颜色空间：用饱和度和色调描述色彩的感知，可使颜色的解释更直观，而且对消除光亮度的影响很有用，如HSI、HSL、HSV、HSB等；

2.3.1 颜色

- 使用

- **RGB**: 相加混色颜色空间，使用阴极射线管的图像显示系统中应用，显示设备；
- **CMY**: 相减混色颜色空间，印刷和打印系统；
- **HSI**等系列: 从RGB颜色空间变换而来，指定颜色空间非常直观，容易选择需要的色调；以色调为基础的颜色空间，用于计算机图形显示中，计算机应用软件等。
- **YUV**等系列: 为电视系统开发，目的是通过压缩色度信息有效的播送彩色电视图像。
- **CIE**系列: 国际照明委员会定义的颜色空间，通常作为国际性的颜色空间标准，用作颜色的基本度量方法。是与设备无关的颜色表示法，在科学计算中应用。

2.3.1 颜色

- 转换

- 为了满足不同的需要，颜色空间之间进行转换。
 - 如为艺术家选择颜色的方便、减少图像的数据量或满足显示系统的要求
- 有些颜色空间之间可以**直接变换**：如**RGB**和**HSB**等；
- 有些颜色空间之间**不能直接变换**，需要借助其他颜色空间进行过渡：如**RGB**和**CIE La*b***等。

例如：YUV 与RGB

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

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

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

$$R = Y + 1.14V$$

$$G = Y - 0.39U - 0.58V$$

$$B = Y + 2.03U$$

2.3.2 视觉心理学

• 视觉的心理特征

- 物理波的**强度加倍**，视觉感受到的**亮度**却并不加倍
- 对光的**色调**和**亮度**的感觉不仅和它的**频率**和**强度**有关，而且还和它出现的**背景**有关，和同时出现的**周围光**有关

视觉心理变量	主要物理变量	次要物理变量
亮度	光强	光的波长、眼的适应
色调（彩色）	波长	光谱成分、周围光的强度
浓度（彩色的浓度、即饱和度）	光谱成分	（亮度和色调）
对比	光强、波长、周围光	周围光

2.3.2 视觉心理学

- 视觉特征

- 亮度

- 人眼对光强度的感受
 - 一个物体的亮度不仅跟目标的物理强度有关，而且与周围的背景有关

与声音相似，视觉上也有等亮曲线，反映了视觉在亮度上与波长的关系。在同一亮度感觉下，不同波长的光具有不同的光强。

视觉也有掩蔽现象，在很亮的高光周围时难以看清的，道理和声音是类似的。

2.3.2 视觉心理学

- 视觉特征

- 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，所以视觉暂留存在。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像

- 图像深度



24位: 768KB



8位: 256KB



4位: 128KB



1位: 32KB

应用: 两幅图像合成

$$\text{Newimage} = \alpha \times (\text{IMG1}) + (1 - \alpha) \times (\text{IMG2})$$

ALPHA为权值 [0,1]

for 每个像素, i, j 表示行列

$$\text{Newimage}(i, j, \text{红}) = \text{IMG1}(i, j, \text{红}) * \text{ALPHA} + \text{IMG2}(i, j, \text{红}) * (1 - \text{ALPHA});$$

$$\text{Newimage}(i, j, \text{绿}) = \text{IMG1}(i, j, \text{绿}) * \text{ALPHA} + \text{IMG2}(i, j, \text{绿}) * (1 - \text{ALPHA});$$

$$\text{Newimage}(i, j, \text{蓝}) = \text{IMG1}(i, j, \text{蓝}) * \text{ALPHA} + \text{IMG2}(i, j, \text{蓝}) * (1 - \text{ALPHA});$$

end

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像



图像1



图像2



新产生图像：透明度分别为0.2,0.5,0.8

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像

- 真彩色

- 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。
 - 例如用RGB 8 : 8 : 8表示的彩色图像，R、G、B各用8位，用R、G、B分量大小的值直接确定三个基色的强度，这样得到的彩色是真实的原图彩色。

问题：1024*768分辨率的真彩色图像需要多少显存？ 2. 25M

2.3.3 视觉媒体数字化

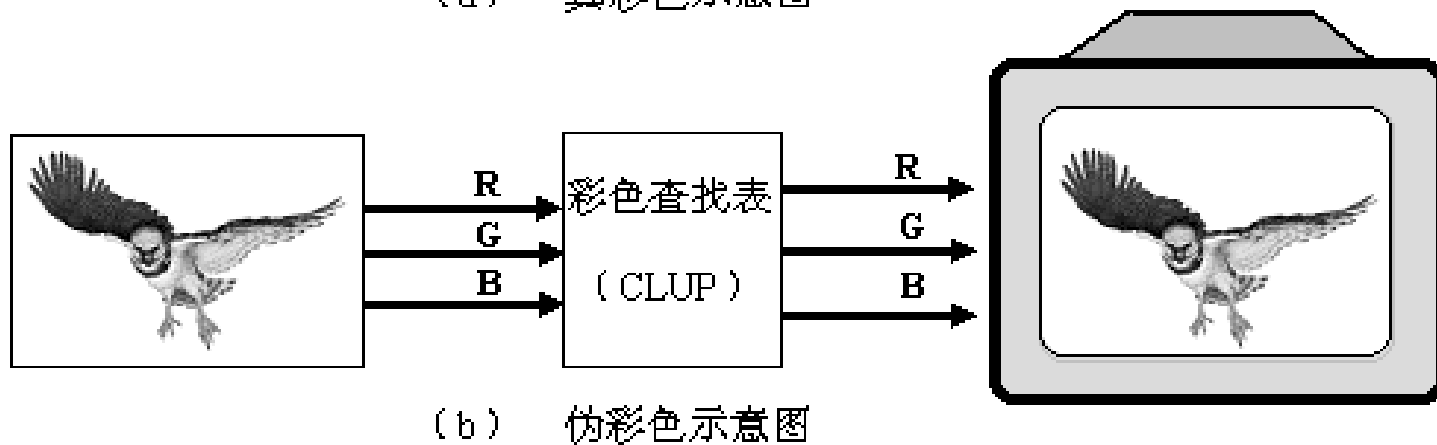
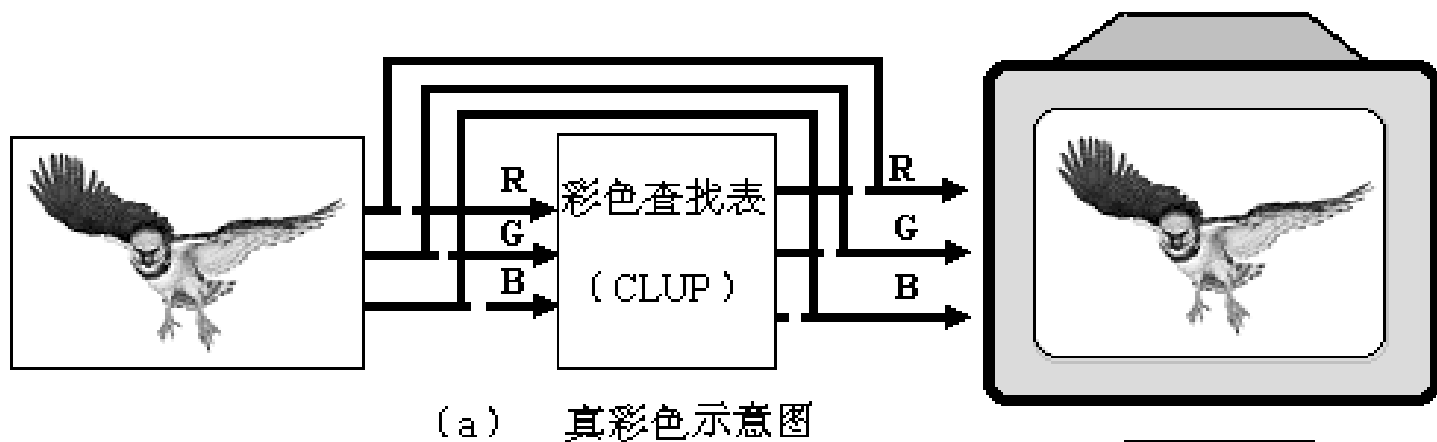
- 图像

- 伪彩色

- 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**CLUT**(color look-up table)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。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像



2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像

- 伪彩色

- 例如16种颜色的查找表，0号索引对应黑色，...，15号索引对应白色。彩色图像本身的像素数值和彩色查找表的索引号有一个变换关系。
 - 使用查找得到的R，G，B数值显示的彩色是真的，但不是图像本身真正的颜色，它没有完全反映原图的颜色。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像

代码	R	G	B	颜色名称	效果
0	0	0	0	黑(Black)	
1	0	0	128	深蓝(Navy)	
2	0	128	0	深绿(Dark Green)	
3	0	128	128	深青(Dark Cyan)	
4	128	0	0	深红(Maroon)	
5	128	0	128	紫(Purple)	
6	128	128	0	橄榄绿(Olive)	
7	192	192	192	灰白(Light gray)	
8	128	128	128	深灰(Dark gray)	
9	0	0	255	蓝(blue)	
10	0	255	0	绿(green)	
11	0	255	255	青(cyan)	
12	255	0	0	红(red)	
13	255	0	255	品红(magenta)	
14	255	255	0	黄(Yellow)	
15	255	255	255	白(white)	

2.3.3 视觉媒体数字化



真彩色显示，无需调色板



调色板与图像原有颜色匹配，故颜色偏差很小



调色板与原图不匹配，图像出现色偏

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像文件格式

- PCX格式

- Z-soft公司，格式简单，使用RLE方法进行压缩，压缩比适中，压缩和解压缩速度较快。
 - 扫描仪扫描的图像一般存成PCX格式。

- BMP格式

- BMP是标准的Windows和OS/2操作系统的图像格式的基本位图格式，格式简单，为了图像处理方便，不能压缩，图像文件较大。
 - 是一种与设备无关的图像文件格式，是Windows软件推荐使用的一种格式。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像文件格式

- GIF格式

- 即图形交换格式，使用**LZW压缩方法**的文件格式，文件压缩比较高，文件较小。
 - 主要有两个规范：**GIF87a**和**GIF89a**。**GIF89a**支持图像内的多画面循环显示，可用来制作**小型动画**，是**网页**中流行的图像格式。



2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像文件格式

- **TIFF (TIF) 格式**

- 即标记图像文件格式，Aldus和Microsoft合作开发。
 - 最初用于扫描仪和桌面出版社，是工业标准格式，支持所有的图形类型，被许多图形应用软件支持。
 - 分为压缩和非压缩两类
 - 非压缩的TIF文件独立于软硬件。
 - 图形文件压缩后，格式改为TIFF格式。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像文件格式

- JPEG (JPG) 格式

- 采用有损压缩编码格式，文件非常小，可以调整压缩比。
 - 显示比较慢，有不太明显的失真。
 - 适用于要处理大量图像の場合，一般不适合用来存储原始图像。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像文件格式

- PCD格式

- Kodak公司开发的**电子照片文件**存储格式，一般存储在CD-ROM上。
 - 读取PCD要用Kodak公司的**专门软件**，Photoshop、CorelDRAW等可以将PCD文件转换成其他标准的图像文件。

2.3.3 视觉媒体数字化

- 图像文件格式

- PNG格式

- 可移植网络图形格式(Portable Network Graphic Format, PNG)。
 - 设计目的是试图替代GIF和TIFF文件格式。
 - 灰度图像：深度可到16位。
 - 彩色图像：深度可到48位。
 - 使用无损数据压缩算法。

2.3.3 视觉媒体数字化

• BMP文件格式

- 图像文件头：提供文件的格式、大小等信息；
- 位图信息头：提供图像数据的尺寸、位平面数、压缩方式、颜色索引等信息；
- 彩色表：可选，24位色的没有；
- 位图数据：图像数据，定义位图的字节阵列。

数据段名称	对应的Windows结构体定义	大小(Byte)
bmp文件头	BITMAPFILEHEADER	14
位图信息头	BITMAPINFOHEADER	40
调色板		由颜色索引数决定
位图数据		由图像尺寸决定

2.3.3 视觉媒体数字化

- **BMP文件格式**

- 图像文件头

```
typedef struct tagBITMAPFILEHEADER
{
    UINT16  bfType;
    DWORD   bfSize;
    UINT16  bfReserved1;
    UINT16  bfReserved2;
    DWORD   bfOffBits;
} BITMAPFILEHEADER;
```

2.3.3 视觉媒体数字化

- **BMP文件格式**
 - 图像文件头

变量名	地址偏移	大小	作用
bfType	0000h	2 bytes	说明文件的类型，可取值为： <ul style="list-style-type: none">▪ BM – Windows 3.1x, 95, NT, ...▪ BA – OS/2 Bitmap Array▪ CI – OS/2 Color Icon▪ CP – OS/2 Color Pointer▪ IC – OS/2 Icon▪ PT – OS/2 Pointer
bfSize	0002h	4 bytes	说明该位图文件的大小，用字节为单位
bfReserved1	0006h	2 bytes	保留，必须设置为0
bfReserved2	0008h	2 bytes	保留，必须设置为0
bfOffBits	000Ah	4 bytes	说明从文件头开始到实际的图象数据之间的字节的偏移量。 这个参数是非常有用的，因为位图信息头和调色板的长度会根据不同情况而变化，所以我们可以用这个偏移值迅速的从文件中读取到位图数据。

2.3.3 视觉媒体数字化

- **BMP文件格式**

- 位图信息头

```
typedef struct tagBITMAPINFOHEADER
{
    DWORD    biSize;
    LONG     biWidth;
    LONG     biHeight;
    WORD     biPlanes;
    WORD     biBitCount;
    DWORD    biCompression;
    DWORD    biSizeImage;
    LONG     biXPelsPerMeter;
    LONG     biYPelsPerMeter;
    DWORD    biClrUsed;
    DWORD    biClrImportant;
} BITMAPINFOHEADER;
```

2.3.3 视觉媒体数字化

- **BMP文件格式**
 - 位图信息头

变量名	地址偏移	大小	作用
biSize	000Eh	4 bytes	BITMAPINFOHEADER结构所需要的字数。
biWidth	0012h	4 bytes	说明图像的宽度，用像素为单位
biHeight	0016h	4 bytes	说明图像的高度，以像素为单位。 注：这个值除了用于描述图像的高度之外，它还有另一个用处，就是指明该图像是倒向的位图，还是正向的位图。 如果该值是一个正数，说明图像是倒向的，如果该值是一个负数，则说明图像是正向的。 大多数的BMP文件都是倒向的位图，也就是高度值是一个正数。
biPlanes	001Ah	2 bytes	为目标设备说明颜色平面数，其值将被总是被设为1。
biBitCount	001Ch	2 bytes	说明比特数/像素，其值为1、4、8、16、24或32。

2.3.3 视觉媒体数字化

- **BMP文件格式**
 - 位图信息头

biCompression	001Eh	4 bytes	说明图像数据压缩的类型。取值范围： 0 BI_RGB 不压缩（最常用） 1 BI_RLE8 8比特游程编码（RLE），只用于8位位图 2 BI_RLE4 4比特游程编码（RLE），只用于4位位图 3 BI_BITFIELDS 比特域，用于16/32位位图 4 BI_JPEG JPEG 位图含JPEG图像（仅用于打印机） 5 BI_PNG PNG 位图含PNG图像（仅用于打印机）
biSizeImage	0022h	4 bytes	说明图像的大小， 以字节为单位。当用BI_RGB格式时，可设置为0。
biXPelsPerMeter	0026h	4 bytes	说明水平分辨率，用像素/米表示，有符号整数
biYPelsPerMeter	002Ah	4 bytes	说明垂直分辨率，用像素/米表示，有符号整数
biClrUsed	002Eh	4 bytes	说明位图实际使用的彩色表中的颜色索引数 （设为0的话，则说明使用所有调色板项）
biClrImportant	0032h	4 bytes	说明对图像显示有重要影响的颜色索引的数目 如果是0，表示都重要。