

## 07 数字图像基础

西安科技大学 牟琦  
muqi@xust.edu.cn



## 7.1 数字图像基本概念

### ■ 图像的离散化

- **连续图像**：人眼**直接感受**到的图像
- **数字图像**：把连续的图像**数字化、离散化**之后的图像，它是对**连续图像**的一种**近似**。



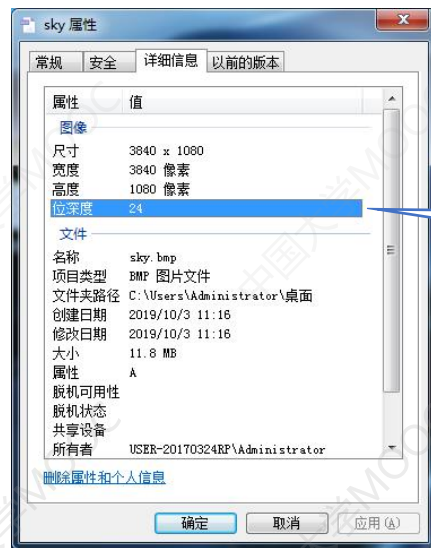
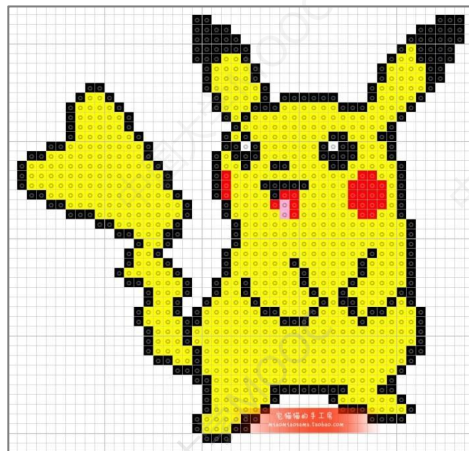
## 7.1 数字图像基本概念

**像素** (Pixel) : 是图像中的一个最小单位

**位图** (bitmap) : 通过记录每一个像素值来存储和表达的图像

**色彩深度/位深度**: 位图中每个像素点要用多少个**二进制位**来表示

**BMP**: Windows系统的标准位图格式

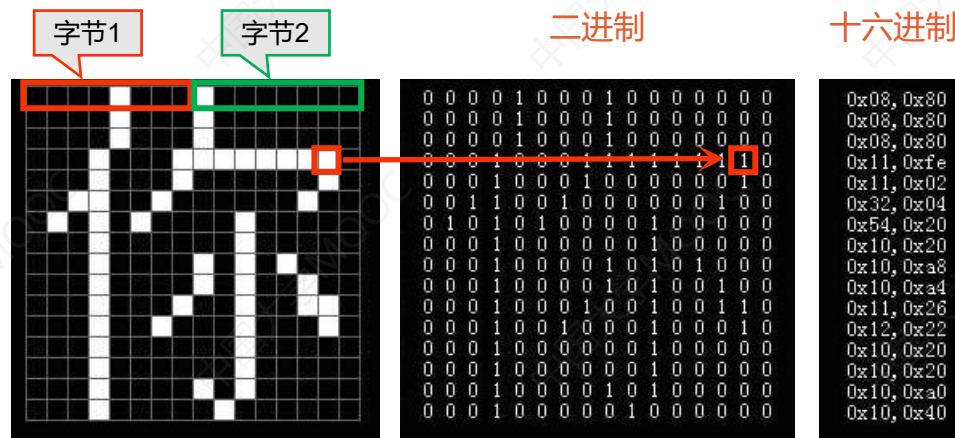


24位真彩色



### □ 二值图像 (Binary Image)

每个像素只有**2种**可能的取值，使用**1位二进制**来表示，**位深度为1**



例：存储512×512像素的图像

$$512 \times 512 \text{ bit} = 256 \text{ Kb} = 32 \text{ KByte}$$

$$16 \times 16 \text{ bit} = 32 \text{ Byte}$$



## 7.1 数字图像基本概念



彩色图像



多种级别的灰色

灰度图像



黑白图像:

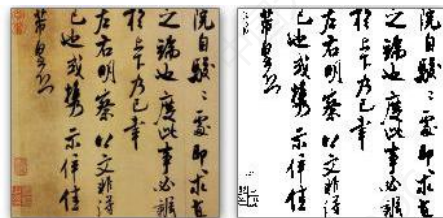
只有黑色和白色两种颜色



## 7.1 数字图像基本概念

**黑白图像**只有黑色和白色两种颜色。

在图像处理和分折时，常常首先对图像进行**二值化处理**。





## 7.1 数字图像基本概念

只要是**仅有两种颜色**的图像，都可以被称为**二值图像**





### □ 灰度图像 (Gray Image)

每个像素使用**1个字节**表示，**位深度为8**，可以表示**256种**级别的灰度  
**0**表示**黑色**；**255**表示**白色**

例：存储 $512 \times 512$ 的灰度图像  
 $512 \times 512 \times 8 \text{bit} = 256 \text{KB}$



数值表示**光学强度**。**255**-光学强度最大的状态；**0**-黑色



### □ 彩色图像 (RGB)

- 每个像素都有**红 (R)**、**绿 (G)**、**蓝 (B)** 三个分量
- 1个像素点使用**3个字节**，**位深度为24位**
- 可以表示 **$256 \times 256 \times 256 = 16777216$** 种颜色
- **24位真彩色**

R	G	B	颜色
0	0	0	黑色
255	255	255	白色
255	0	0	红色



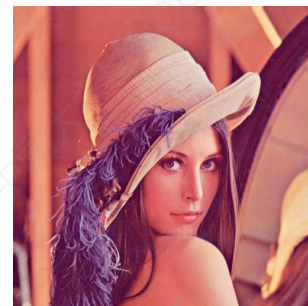
+



+



=

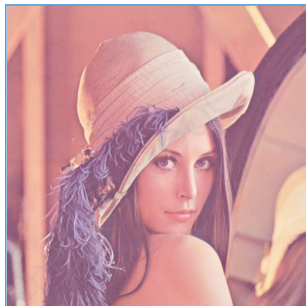


### □ RGBA图像——32位真彩色

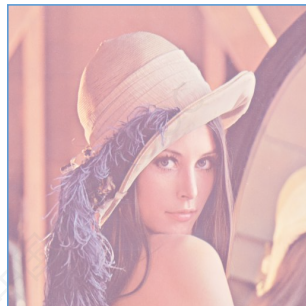
- RGB图像+8位透明度信息Alpha
- 1个像素点使用4个字节，位深度为32位



Alpha=255



Alpha=180



Alpha=128

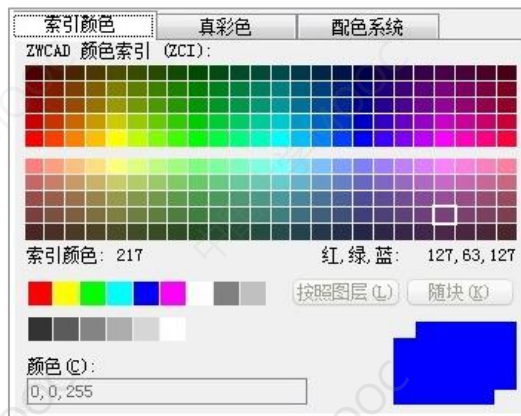


Alpha=0



### □ 256色彩色图像

- 每个像素用**8位二进制**表示，是**调色板中的索引值**
- 对于不同的图像，所对应的这**256种颜色**的集合是**不一样的**
- 在保存和加载这种类型的位图时，需要**将调色板和图像一同保存和加载**



### ■ 图像压缩

- 适当降低图像质量来减小它所占用的空间
- 不同的图像压缩算法，对应不同的图像格式

### ■ 图像格式

- **BMP格式**：占用存储空间大，不支持文件压缩，不适用于网页





### □ JPEG格式

- 有损压缩，压缩率高，所占空间小
- 适合于**色彩丰富、细节清晰细腻**的大图像





### □ JPEG格式

- 不适合**所含颜色较少**，具有**大块颜色相近**的区域，或**亮度差异十分明显**的简单图片



- 每次编辑都会降低图像质量，**不适合**需要进行**多次编辑**的情况



### □ JPEG格式

- **有损压缩**，**压缩率高**，所占空间小
- 适合于**色彩丰富**、**细节清晰细腻**的大图像
- 不适合所含颜色较少，具有大块颜色相近的区域，或亮度差异十分明显的简单图片
- 每次编辑都会降低图像质量，**不适合**需要进行**多次编辑**的情况



### □ PNG格式 (Portable Network Graphics, PNG)

- 无损压缩
- 适合于有规律渐变色彩的图像



### □ GIF格式 (Graphics Interchange Format)

- 支持**静态格式**和**动态格式**
- 动态图片由**多幅图片**保存为一个图片，**循环显示**，形成动画效果
- 只支持**256色**，适用于**色彩简单、颜色较少**的小图像。



### □ TIFF格式 (Tag Image File Format)

#### ■ 定义了4类不同类型的格式

- 二值图像 (TIFF-B)
- 黑白灰度图像 (TIFF-G)
- 带调色板的彩色图像 (TIFF-P)
- RGB真彩图像 (TIFF-R)

- 支持**RGB**、**JPEG**等多种编码方法
- 具有非常好的扩展性、方便性、可改性，是**印刷行业**中最常用的格式
- **Web浏览器不支持**TIFF格式

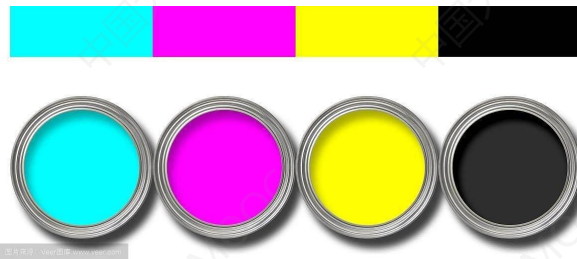


### ■ 色彩模式

□ 二值图像、灰度图像、RGB图像、RGBA图像

□ CMYK——印刷四分色

- C: Cyan =青色
- M: Magenta =洋红色
- Y: Yellow =黄色
- K: black) =黑色



□ YCbCr

- Y : 亮度
- Cb: 蓝色色度
- Cr : 红色色度

□ HSI

- H: 色调
- S: 饱和度
- I : 亮度





### ■ 图像类型

□ 序列图像：时间上有一定顺序和间隔、内容上相关的一组图像

- 其中的每幅图像，称为**帧图像**
- 帧图像之间的**时间间隔**是**固定**的



### □ 深度图像 (Depth Map):

- 是一种三维场景信息的表达方式
- 每个像素点的取值, 代表这个点**离摄像机的距离**
- 采用**灰度图**表示, 每个像素点由**一个字节**表示
- 深度图像中, 像素点的取值并不代表实际的距离, 颜色的深浅只是代表**相对距离**的远近

