

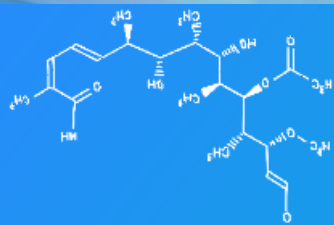
# 医学图像处理

Medical Image Processing

## 第六章

# 图像压缩与编码

主讲人 阮若林

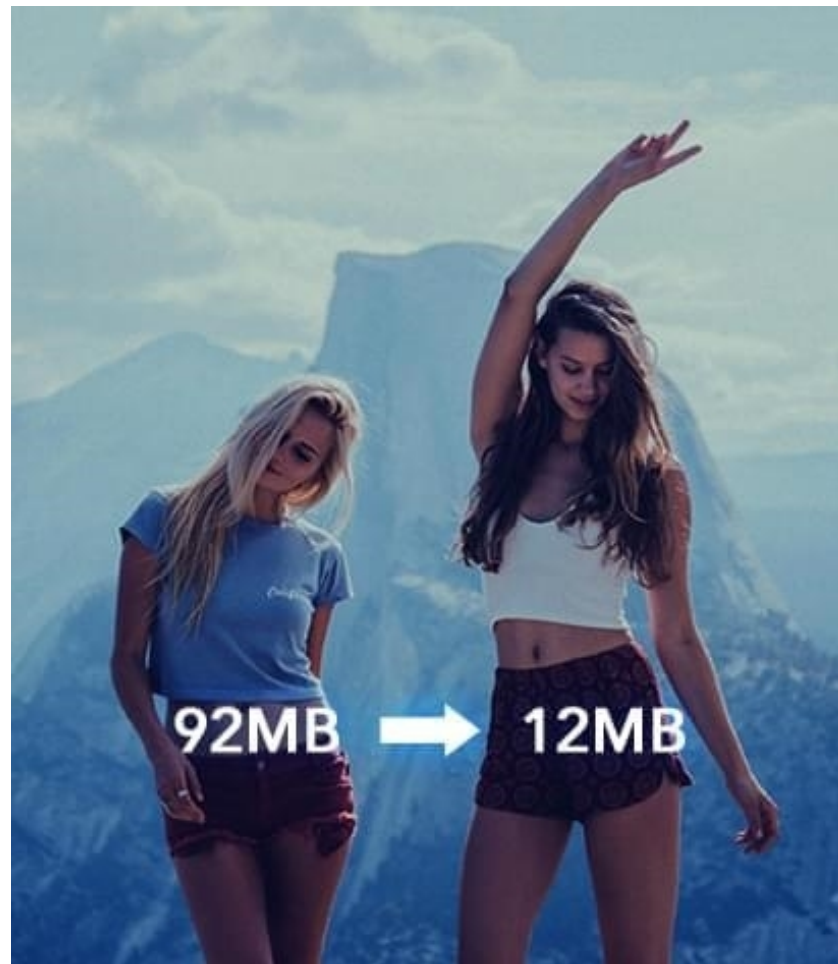




# 图像压缩的保真度准则

图像压缩之后再解压，解压后的质量如何，与原图像对比有多大的变化，这由图像压缩的保真度准则，以及相关的压缩性能参数所决定。

图像的品质的核心问题是逼真度问题。经处理的图像（包括经过压缩编后的图像）与一个标准图像之间的偏差可以作为图像逼真度（保真度）的度量。这一方差，包括亮度、色度、分辨率以及某些心理物理学参数。（偏差应该在允许的范围之内）。





# 图像压缩的保真度准则



## 客观保真度准则

设是  $f(x, y)$  输入图像， $f'(x, y)$  是解码压缩后输出的图像，定义偏差  $e(x, y) = f(x, y) - f'(x, y)$ ，则以下的参数可作为保真度准则：

$$\text{总偏差: } \sum_x \sum_y |e(x, y)|$$

$$\text{均方差: } \frac{1}{N^2} \sum_x \sum_y e^2(x, y)$$

$$\text{均方信噪比: } \sum_x \sum_y f'^2(x, y) / \sum_x \sum_y e^2(x, y)$$



# 图像压缩的保真度准则



## 主观保真度

主观保真度主要是挑选一定数量的观察者来进行评价。

例如将压缩后的几组照片找不同的人来进行相关的评价，评价后进行打分，通过不同的观察者来进行打分最终来确定图像压缩再解压缩之后它的主观保真度。

1	2	3	4	5	6	7
很差	较差	稍差	相同	稍好	较好	很好



# 图像压缩的保真度准则



## 编码压缩的性能参数

问题：如何度量编码方法的优劣？（速率、效率、保真度）

假设图像信息熵用 $H(d)$ 来表示，平均码长用 $R(d)$ 来表示，假设某幅图像的灰度集合为 $d = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$ ，其对应的概率为： $p(d_1), p(d_2), \dots, p(d_m)$

**定义：**（信息熵） $H(d) = - \sum_{i=1}^m p(d_i) \log_2 p(d_i)$ （单位：比特/像素）

令 $\{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m\}$ 是对应像素灰度级的编码长度

**定义：** $R(d)$ 平均码长 =  $\sum_{i=1}^m p(d_i) \beta_i$ （单位：比特/像素）



# 图像压缩的保真度准则



## 编码压缩的性能参数

$$H(d) = - \sum_{i=1}^m p(d_i) \log_2 p(d_i), R(d) = \sum_{i=1}^m p(d_i) \beta_i$$

$H(d)$ : 该图像的平均信息熵

$R(d)$ : 平均编码长度

冗余度:  $r = \frac{R(d)}{H(d)} - 1$

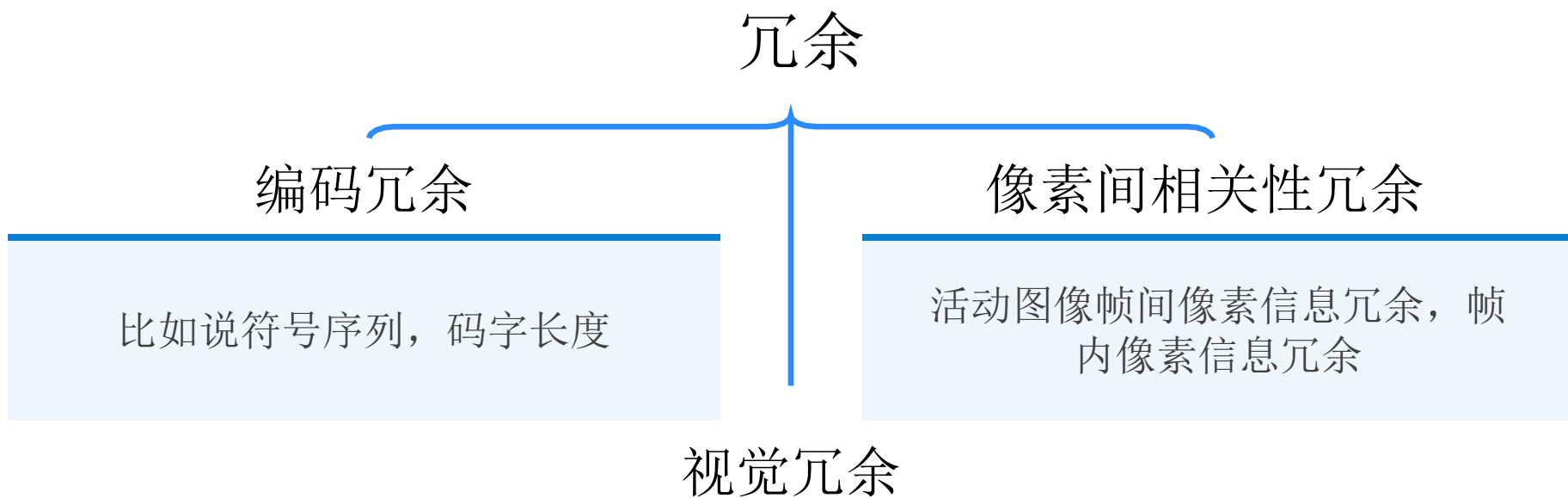
编码效率:  $\eta = \frac{H(d)}{R(d)} = \frac{1}{1+r}$



# 图像压缩的保真度准则



## 编码压缩的性能参数



人眼对所有视觉信息并不是具有相同的敏感度，再者人眼的空间分辨率、时间分辨率也是有限的，人眼只能看到25cm明视距离下的0.1mm，通过消除这三种冗余，就能达到数据压缩的效果



# 图像压缩的编码方法



编码

统计编码

变换编码





# 图像压缩的编码方法



## 统计编码概述

根据图像像素灰度值出现的概率的分布性而进行的压缩叫统计编码。

## 熵与平均码字长度

- $H(d) < R(d)$  时，一定可以设计出某种平均码字长更短的无失真编码方法。
- 平均码字长于  $H(d)$  的无失真编码方法不存在。

## 熵编码

- 使编码后的图像的平均码字长度尽可能接近图像的熵  $H$ 。
- **基本思想**：概率大的灰度级用短码字，概率小的用长码字。



# 图像压缩的编码方法



## 统计编码方法

### 行程编码（RLE编码）

#### 基本原理

通过改变图像的描述方式来实现压缩。将一行中颜色值相同的相邻像素用一个计数值和该颜色值来代替。



# 图像压缩的编码方法



## 统计编码方法

行程编码 (RLE编码)

## 举例说明

aaaabbbccdeeeeffffff (22 × 8 = 176bits)



4a3b2c1d5e7f (12 × 8 = 96bits)

换一种方式描述，起到了数据压缩的效果，但存在一个问题，行程比较长的字符串编码压缩效果好，行程比较短的字符串，比如说：~~abcd~~f → 1a1b1c1d1e1f

数据不但没有被压缩，数据量反而增加了



# 图像压缩的编码方法



## 统计编码方法

行程编码（RLE编码）

## 应用分析

适合行程较长的图像，一般不单独使用。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/367163141016006056>