

拓展资源 7.2 知识要点

1. 信息量和熵

设信息源 X 可发出的消息符号集合为 $A = \{a_i | i=1, 2, \dots, m\}$ ，并设 X 发出符号 a_i 的概率为 $p(a_i)$ ，则定义符号 a_i 出现的自信息量为

$$I(a_i) = -\log p(a_i)$$

对信息源 X 的各符号的自信息量取统计平均，可得每个符号的平均自信息量为

$$H(X) = -\sum_{i=1}^m p(a_i) \log_2 p(a_i)$$

2. 图像数据冗余

图像数据冗余有空间冗余、时间冗余、信息熵冗余、结构冗余、知识冗余和视觉冗余。

3. 图像压缩编码分类

数字图像压缩编码分类方法有很多，从不同的角度，可以有不同的划分。

4. 图像压缩技术的性能指标

图像压缩技术的性能指标有压缩比、平均码字长度、编码效率和冗余度。

5. 无失真图像压缩编码

(1) 哈夫曼编码：它依据信源字符出现的概率大小来构造码字。

(2) 游程编码：它是一种非常简单的编码方法，它将数据流中连续出现的数据用该数据及它连续出现的个数表示。该编码常用于二值图像压缩，具有很高的压缩比，对其他图像，压缩效果不明显，甚至会增大图像的数据量。

(3) 算术编码：它不是将单个信源符号映射成一个码字，而是把整个信源表示为实数线上的 $0 \sim 1$ 的一个区间，其长度等于该序列的概率。在该区间内选择一个代表性的小数，转化为二进制作为实际的编码输出。

6. 有限失真图像压缩编码

(1) 预测编码：它是利用图像信号的空间或时间相关性，用已传输的像素对当前的像素进行预测，然后对预测值与真实值的差—预测误差进行编码处理和传输。预测编码由预测器、量化器和编码器组成。带有量化器的预测编码称为有损预测编码，不带有量化器的预测编码称为无损预测编码。

(2) 变换编码：使原来分散在原空间的图像数据在新的坐标空间中得到集中。对于大多数图像，大量变换系数很小，只要删除接近于零的系数，并且对较小的系数进行粗量化，而保留包含图像主要信息的系数，以此进行压缩编码。

(3) 矢量量化编码：它是一种有损压缩技术。它根据一定的失真测度在码书中搜索出与输入矢量失真最小的码字的索引，传输时仅传输这些码字的索引，接收方根据码字索引在码书中查找对应码字，再现输入矢量。

7. 图像压缩编码新技术

子带编码是将信号分解为若干个频带分量，然后分别对这些子带信号进行频带搬移，将

其转换成基带信号，再根据奈奎斯特定理对各个基带信号进行取样、量化和编码，最后合并成为一个数据流进行传送。

模型基编码主要是一种参数编码方法。模型基编码主要依据对图像内容的先验知识的了解，根据掌握的信息，编码器对图像内容进行复杂的分析，并借助于一定的模型，用一系列模型的参数对图像内容进行描述，并把这些参数进行编码传输到解码器。

分形编码首先采用如颜色分割、边缘检测和频谱分析等，将原始图像分割成一系列子图像，然后在分形集中查找这些子图像，但分形集所存储的并不是具体的子图像，而是迭代函数，因此分形集中包含许多迭代函数。

8. 图像压缩技术标准

JPEG 是用于彩色和灰度静止图像的一种完善的有损/无损压缩方法，对相邻像素颜色相近的连续色调图像的效果很好，而用于处理二值图像效果较差。JPEG 2000 和 JPEG 相比具有更高压缩率和更多新功能。

H.261 建议——“ $p \times 64$ kbit/s 视听业务的视频编解码器”，其中 p 的范围不同，应用的领域也不一同。H.263 的基本编码方法与 H.261 是相同的，均为混合编码方法，H.263 增加了 4 个编码的高级选项。这是 H.263 在技术上显著区别于 H.261 的地方，这些高级选项的使用进一步提高了编码效率，在极低码率下获得了较好的图像质量。

MPEG-1 编码标准压缩码率达 1.5 Mb/s；MPEG-2 编码标准压缩码率达 10 Mb/s，MPEG-3 编码标准压缩码率达 40 Mb/s。