

## 实验五 数字图像压缩与解压实验

### 一、 实验目的

1. 掌握图像信息熵的计算方法。
2. 理解霍夫曼编码和解码的基本步骤。
3. 掌握霍夫曼编码和解码的操作，编程实现。

### 二、 实验原理

#### 1. 霍夫曼编码

1) 霍夫曼在 1952 年提出了一种构造最佳码的方法，称之为霍夫曼编码（Huffman）。霍夫曼编码是一种无损的统计编码方法，利用信息符号概率分布特性的改变字长进行编码。霍夫曼编码适用于多远独立信源，对于多元独立信源来说它是最佳码。

2) 霍夫曼编码系统主要分为压缩对象输入、概率统计、构造 Huffman 树、生成 Huffman 树、压缩编码环节组成，如下图所示霍夫曼编解码系统构成。



#### 2. 霍夫曼编码的步骤如下：

- 1) 将信源符号按出现概率从大到小排成一列，然后把最末两个符号的概率相加，合成一个概率。
- 2) 把这个符号的概率与其余符号的概率按从大到小排列，然后再把最末两个符号的概率加起来，合成一个概率。
- 3) 重复上述做法，直到最后剩下两个概率为止。
- 4) 从最后一步剩下的两个概率开始逐步反向进行编码。每步只需对两个分支各赋予一个二进制码，如对概率大的赋予码 1，对概率小的赋予码 0。

### 三、 实验内容与要求

- 1、读入一幅图像，计算图像的熵值（自己完成代码，不使用 entropy 函数）；
- 2、读入一幅灰度图像，编写 huffman 函数，实现霍夫曼编码，并计算压缩比；
- 3、使用 M 函数：mat2huff, huff2mat, 实现 huffman 编码和解码。
- 4、利用离散余弦变换进行 JPEG 图像压缩。
- 5、编写一个从灰度图像分解出 8 幅位平面图像的程序。

### 四、思考题

请在实验报告最后进行简答：

- (1) 一个典型的图像压缩系统包含哪些部分？
- (2) 霍夫曼编码的特点是什么？
- (3) 何谓变换编码？变换编码是有损编码还是无损编码。

### 五、实验报告要求

请同学们完成上述实验：描述实验的基本步骤，用数据和图片给出各个步骤中取得的实验结果和源代码，并进行必要的讨论，必须包括原始图像及其计算/处理后的图像以及相应的解释。