仿真实验

基于自适应差值扩展的彩色图像可逆数据隐藏

# 一、需求分析

为了减少对图像的修改，提高载体图像的质量，针对Tian差值扩展嵌入算法存在过分修改像素值、须嵌入定位图等缺点，提出一种基于自适应预测误差差值扩展的彩色图像可逆数据隐藏算法。利用色彩分量间的相关性减小差值，用分布表将差值分为单向和双向差值，结合单向和双向差值扩展的优势提高图像质量并消除溢出定位图。采用调整像素值的方法解决像素溢出问题，并用少量的调整信息代替定位图，从而提高嵌入容量。提取端根据临界像素值的顺序定位调整像素的位置，用调整信息恢复调整像素的值，在提取信息的同时可无损地恢复原始图像。

# 二、设计方案

## 2.1 差值扩展

### 2.1.1差值扩展原理

使用二维的空心圆矩阵来表示一幅图的像素分布，每个圆带一个值，用来表示图片在该像像素点的素值。由于采用的是灰度图片，每个像素点三维分量是一样，因此使用一个值就可以表示一个像素。如下是一个未嵌入数据的像素分布图，其中实心圆表示待研究的像素点。



图1 未嵌入数据二维像素分布

图1中，指定两个相邻的像素点，他们的像素值分别为a和b，其中。设二者的平均值l=(a+b)/2，差值h=a-b,则a=l-h/2, b=l+h/2。使用差值扩展，将1位数据信息i嵌入到像素点中，得到嵌入数据后的像素点之间的差值h1=h\*2+i，平均值仍为l。由此可以计算出嵌入数据后，像素点的像素值a1=l-h1/2, b1=l+h1/2。

嵌入数据后的图片会发生变化，图片在某个像素点的颜色会发生改变，如下图表示图片中嵌入数据后，像素点分布，用新的颜色表示像素点嵌入了数据。



图2 嵌入数据后的二维像素分布

图2中相邻的两个像素点嵌入了数据，他们的像素值发生了变化，差值也发生了变化，但是平均值没有变化。使用差值扩展，会记录差值的定位图，定位图记录了数据的嵌入位置，这样通过定位图我们可以判断任何一个像素点是否嵌入的数据。定位图使用坐标对的方式来记录数据的嵌入位置，比如我们在a所在像素点嵌入了数据，那么定位图会记录（0,0）这样一个坐标。

通过定位图，我们可以获取嵌入数据的相邻两个像素点，假设像素值分别问a，b，则他们的差值h=a-b，平均值l=(a+b)/2。对h与0x01进行与运算，可以得到嵌入到像素点中的值i，差值h2=(h-i)/2，以及不变的平均值l，由此我们可以恢复出原图片对应点的像素值a=l-h2/2，b=l+h2/2。这样恢复出原图如下：



图3 恢复出的原始图像

2.1.2差值扩展算法

参考文献【1】P893左侧算法

P892

A

B

C

D

2.1.3算法实现

2.2仿真分析

1.截图

2.理论计算，，，嵌量分析，，

信噪比。。保留

//