



## 脆弱性数字水印技术



## 何谓脆弱性数字水印

在保证多媒体信息一定感知质量的前提下，将数字、序列号、文字、图像标志等作为数字水印嵌入到多媒体数据中，当多媒体内容受到怀疑时，可将该水印提取出来用于多媒体内容的真伪识别，并且指出篡改的位置，甚至攻击类型等。

又称为易碎水印，图像载体发生变化，水印则受到破坏。



## 脆弱性水印的特征

### 检测篡改

理想情况是能够提供破坏量的多少及修改的位置，甚至能够分析篡改的类型，并能对篡改的内容进行

### 稳健性与脆弱性

水印是在满足一定稳健性条件下的脆弱（脆弱与半脆弱）

### 不可感知性

### 可靠性



## 脆弱性水印的分类

### 完全脆弱性水印

水印能够检测出任何对图像像素值进行改变的操作或对图像完整性的破坏。

### 半脆弱水印

水印能够允许图像有一定的改变，它是在一定程度上的完整性检验。





## 脆弱性水印的分类

### 图像可视内容鉴别

水印对图像的主要特征进行真伪鉴别，即比前两类水印更加稳健。

### 自嵌入水印

把图像本身作为水印加入，不仅可以鉴别图像的内容，还可以部分恢复被修改的区域。



## 脆弱性水印按照实现方法的不同分类

脆弱性水印按照实现方法的不同，又可分为：

- ✓ 空间域方法
- ✓ 变换域方法。



## 空间域方法

最早的空间域方法是基于LSB的方法，但这种仅仅修改图像最低有效位的方法不仅对噪声非常敏感，而且容易被破坏掉，同时这种方法不能容忍对图像的任何修改。

另一种脆弱性水印，针对图像的7个最高有效位及尺寸，通过Hash函数运算来获得原始图像的某些特征，该特征与一有意义的二值水印图像经过异或操作，并经加密后，嵌入到图像的最低有效位。当图像内容受到怀疑时，首先将图像的7个最高有效位与图像尺寸，经过Hash运算后，得到某些特征，然后将图像最低有效位公开解密后的结果与该特征进行异或操作后，即从提出的水印可以非常直观地看出被篡改的区域。

空间域方法的优点是能够嵌入较多的水印，但非常易于被精心设计的攻击所攻破。





## 变换域方法

在脆弱性数字水印研究中，变换域方法也有许多优点，如许多脆弱性水印系统的应用场合是要求水印能抵抗有损压缩的，这在变换域中更容易实现，而且容易对图像被篡改的特征进行描绘。

- ✓ 变换域方法突出的优点是能够较好地与现有的压缩标准（如JPEG，JPEG2000）结合起来，并且能够在容许一定压缩比的情况下，检测出发生的篡改并定位。
- ✓ 由于嵌入水印的量比较有限，对篡改的定位一般是 $8 \times 8$ 大小的块，因此不如空间域水印定位准确。





## 图像认证

随着网络通信技术的迅速发展和多媒体数字产品的增多，对数字信息进行真实性和完整性认证变得日益紧迫和重要，其应用涉及电子政务、电子商务、国家安全、医院、司法、新闻出版、网络通信、科学研究、工程设计等各个领域，采用数字水印技术进行图像认证是一个方兴未艾的高新技术前沿课题，其迫切的市场需求和广泛的应用前景已吸引了众多的研究者投入到这一行列。

