

基于位平面改进的图像信息隐藏算法

作者：李笑、王春玲、陈亮 发表时间：2021年

期刊：计算机系统应用 第七卷第30期

1. 主要内容：

- 本文针对最低有效位算法隐藏量不够大的问题，提出了基于位平面改进的图像信息隐藏算法，该算法主要是从之前的只在最低一位进行隐藏，改变为采用先匹配，若匹配失败再替换的原则，将秘密信息每个连续两位一次嵌入载体图像中每个字节最低四位的两位中，提高了传统最低有效位算法的隐藏量。并经过结果表明，该算法隐藏量大，隐藏前后图像质量变化小，安全性高，并且能够正确提出秘密信息，满足用户对信息隐藏的要求。
- 文中还指出，信息隐藏系统一般有很多特性，但最主要的还是信息隐藏量、不可见性和鲁棒性，这三者相互制约，目前没有三者皆为最优的算法。我们只能根据实际需要选择不同的算法来满足用户的需求。要想达到很好的隐藏效果，基于图像的信息隐藏工具软件应该具有较大的嵌入量，隐藏过程和提取过程效率不能低，人的肉眼必须感觉不到伪装图像和原载体图像有任何区别，要具有较高的安全性等特点。文中也是在这个基础上，对LSB的替换算法进行了改进，达到了较好的隐藏效果。

2.改进算法

2.1 分析

- 传统的LSB算法有只选取最低位导致的隐藏信息量不够大以及容易被破坏的问题，该文提出的改进算法，在增大信息嵌入量的同时，又不影响图片的失真度，安全性高
- 本文在位平面0-7使用隐藏的文本信息进行替换，可以看出在低四位上进行隐藏信息可以达到很好的效果，而通过对图像的psnr峰值信噪比分析，可以知道低四位具有比较高的信噪比，所以基于以上的分析可以通过替换载体图像的低四位来实现信息隐藏。

2.2 信息的嵌入过程

- 首先选择载体图像，把一个字节信息用8位二进制数进行表示，取出低四位并任意取出低四位中的其中两位，记作 m, n
- 然后读取隐藏信息，并读取每个字节的数据，取出连续的两位，记作 i, j
- 将 m 和 n 按由小到大的优先规则进行组合，并使用 i, j 去匹配，匹配成功将 m, n 的test取出来，并将其加入到test1集合中，没有匹配到则使用 i, j 替换 $m=2, n=1$ ，用0进行标记，并将0计入到test1集合中
- 重复步骤直至数据集test1产生
- 最后将test1集合的每个数据转换位二进制按照连续2个比特位与载体图像中每个字节的二进制数据的低3、4位进行异或加密，并使用异或后的结果替换每个字节的最低1、2位，从而实现test1的隐藏。

2.3 信息提取过程

- 从伪装了秘密信息的载体图像中找到test1进行隐藏的起始位置 S ，从 S 字节开始，依次读取每个字节二进制数据的最低四位，然后用低3、4位与低1、2位进行异或，得到test1原本的值。
- 然后按照之前 m 和 n 由小到大顺序进行组合的规则，用test1的值找出 m 和 n ，再提取对应的比特位，将原始信息还原。
- 重复步骤，直至秘密信息被提取出来

3.改进算法的分析

- 文章通过matlab对算法进行验证，实验结果表明，嵌入秘密信息后的载体图像与原载体图像视觉上的差别不明显，满足不可见性，且嵌入的隐藏量更大。
- 再者，文中还对嵌入秘密信息的图像进行了一系列攻击实验，实验结果显示，虽然提取出来的秘密信息存在一定失真，但是秘密信息能够正确的被提取出来。