

信息安全

基于分层Arnold变换的置乱算法

张海涛¹,姚雪¹,陈虹宇¹,张晔²

- 1. 辽宁工程技术大学 软件学院, 辽宁 葫芦岛 125105;
- 2. 哈尔滨工业大学 电子与信息工程学院, 哈尔滨 150000

摘要: 针对数字图像信息隐藏存在的安全问题, 提出一种基于按位分层Arnold变换的置乱算法。算法将秘密图像按位平面分层, 同时考虑图像的位置迁移和像素的灰度变换, 对每个位平面进行不同次数的Arnold变换, 经像素交叉换位, 相邻像素间按位异或得出置乱图像。实验结果表明, 秘密图像分层置乱后直方图分布更加均匀, 与白噪声相似度在0.962左右, 置乱图像可近无损地还原和提取, 提高了信息隐藏的鲁棒性。与其他置乱算法相比, 置乱图像具有更高的置乱度、更强的抵御攻击能力, 提高了空域信息隐藏的安全性。

关键词: 位平面 Arnold变换 图像置乱 置乱度 空域信息隐藏

Scrambling algorithm based on layered Arnold transform

ZHANG Haitao¹,YAO Xue¹,CHEN Hongyu¹,ZHANG Ye²

- 1. College of Software, Liaoning Technical University, Huludao Liaoning 125105, China
- 2. School of Electronics and Information Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin Heilongjiang 150000, China

Abstract: Concerning the safe problem of digital image information hiding, a scrambling algorithm based on bitwise layered Arnold transform was proposed. The secret image was stratified by bit-plane, taking into account the location and pixel gray transform, each bit-plane was scrambled for different times with Arnold transform, and the pixel was cross transposed, and adjacent pixels were bitwise XOR to get a scrambling image. The experimental results show that the secret image histogram is more evenly distributed after stratification scrambling, its similarity with the white noise is around 0.962, and the scrambling image can be restored and extracted almost lossless, which improves the robustness. Compared with other scrambling algorithms, the proposed algorithm is more robust to resist attack, and improves the spatial information hiding security.

Keywords: bit-plane Arnold transform image scrambling scrambling degree spatial information hiding

收稿日期 2013-03-05 修回日期 2013-04-18 网络版发布日期 2013-09-11

DOI:

基金项目:

浙江省青年科学基金资助项目

通讯作者: 姚雪

作者简介: 张海涛(1974-), 男, 黑龙江绥化人, 副教授, 博士研究生, CCF会员, 主要研究方向: 图形图像处理、高光谱压缩;
姚雪(1988-), 女, 辽宁朝阳人, 硕士研究生, 主要研究方向: 图形图像处理;
陈虹宇(1989-), 男, 辽宁朝阳人, 硕士研究生, 主要研究方向: 图形图像处理、目标识别与跟踪;
张晔(1960-), 男, 辽宁北镇人, 教授, 博士生导师, 主要研究方向: 图形图像处理、高光谱压缩。
作者Email: yaoyao5611@126.com

参考文献:

[1] JOLFAEI A, MIRGHADRI A. Image encryption using chaos and block cipher [J]. Computer and Information Science, 2011, 4(1):172-185.

[2] NAYAK C K, ACHARYA A K, DAS S. Image encryption using an enhanced block based transformation algorithm [J]. International Journal of Research and Review in Computer Science, 2011, 2(2):275-279.

[3] 贺楚雄,田绍槐.基于灰度级出现频数的数字图像置乱程度衡量方法 [J]. 中国图象图形学报,2010,15(2):220-228.

[4] 邹建成,石志鑫.一种基于Fibonacci数系的数字水印新方法 [J]. 电子学报,2011,39(7):1598-1602.

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(750KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 位平面
- Arnold变换
- 图像置乱
- 置乱度
- 空域信息隐藏

本文作者相关文章

- 张海涛
- 姚雪
- 陈虹宇
- 张晔

PubMed

- Article by Zhang,H.S
- Article by Yao,x
- Article by Chen,H.Y
- Article by Zhang,y

[5] 张荣祥,郑世杰,夏庆观.基于Hilbert扫描和小波变换的自适应图像分割[J].中国图象图形学报,2008,13(4):666-671.

[6] 郭娟,吴迪,赵究明.生命游戏复杂性的模拟研究[J].计算机仿真,2007,24(10):285-289.

[7] 蔡邦荣.数字图像置乱评估方法研究[D].大连:大连理工大学,2011.

[8] KADIR R, SHAHRIL R, MAAROF M A. A modified image encryption scheme based on 2D chaotic map [C] // Proceedings of 2010 International Conference on Computer and Communication Engineering. Piscataway: IEEE, 2010:1-5.

[9] 黄良永,肖德贵.二值图像Arnold变换的最佳置乱度[J].计算机应用,2009,29(2):474-476,483.

[10] NINASSI A, le MEUR O, le CALLET P, et al. On the performance of human visual system based image quality assessment metric using wavelet domain [C] // HVEI 2008: Human Vision and Electronic Imaging XIII, SPIE 6806. Bellingham: SPIE, 2008: 680610.

[11] RIAD A M, HUSSEIN A H, KASEM H M, et al. A new efficient image encryption technique based on Arnold and IDEA algorithms [C] // ICIIP 2012: Proceedings of the 2012 International Conference on Image and Information Processing, IPCSIT 46. Singapore: IACSIT Press, 2012: 140-145.

[12] 何冰.基于仿射变换的图像置乱改进新算法[J].计算机与数字工程,2011,39(3):121-124.

[13] 王颖慧,刘万军.基于MSB和HVS的空域信息隐藏算法的研究[J].计算机科学,2012,39(9):89-93.

[14] 李峰,陈光喜,丁勇,等.基于混沌和HVS的小波域自适应图像水印算法[J].计算机应用研究,2012,29(6):2224-2227.

[15] 刘挺.一种基于HVS的空域分块数字水印技术[J].电子设计工程,2012,20(6):184-185,189.

[16] 李志伟,陈燕梅,张胜元.基于SNR的数字图像置乱程度评价方法[J].厦门大学学报:自然科学版,2006,45(4):484-487.

本刊中的类似文章

1. 范铁生 张忠清 孙静 罗雪春 陆贵强 张璞.云模型图像置乱算法[J].计算机应用,2013,33(09):2497-2500
2. 曹光辉 贾丹 张毅智.基于位置交换的快速图像置乱[J].计算机应用,2013,33(09):2501-2504
3. 王聪丽 陈志斌 薛明晰 张超.基于差分统计特性的图像置乱度盲评价线性模型[J].计算机应用,2012,32(12):3470-3473
4. 龚黎华 曾绍阳 周南润.基于频谱切割和二维Arnold变换的彩色图像加密算法[J].计算机应用,2012,32(09):2599-2602
5. 邹玮刚 陈沛云 黄江燕.基于三维亚仿射变换的数字图像置乱技术[J].计算机应用,2012,32(09):2595-2598
6. 赵文博 田小平 吴成茂.基于低密度奇偶校验编码和混沌系统的图像加密[J].计算机应用,2012,32(07):2018-2021
7. 刘虎 袁海东.基于预处理的位平面复杂度分割隐写改进算法[J].计算机应用,2012,32(01):89-91
8. 侯文滨 吴成茂.基于Arnold变换的图像分存加密方法[J].计算机应用,2011,31(10):2682-2686
9. 廖琪男.切延迟椭圆反射腔映射系统混沌序列的改进与彩色图像加密算法[J].计算机应用,2011,31(08):2178-2182
10. 马林 赖惠成.基于图像分类的动态阈值位平面复杂度分割密写算法[J].计算机应用,2011,31(08):2183-2186
11. 高健 刘万 宋奥 王忠元 陈耀.基于长度减半的二进制码流的压缩算法[J].计算机应用,2011,31(07):1856-1858
12. 伍鹏 余厚全 陈传波 卢光跃 谢凯.改进的矩形NAM图像表示算法[J].计算机应用,2011,31(04):1016-1018
13. 李用江 张辰光 李昌利 葛建华.猫映射周期性与Fibonacci模数列周期性的内在联系[J].计算机应用,2010,30(4):1026-1029
14. 乔鞞鞞 吴成茂 田小平.一种图像距离定义及其在置乱效果评价中的应用[J].计算机应用,2010,30(05):1338-1343
15. 熊志勇 王江晴.基于分段差值扩展的彩色图像可逆数据隐藏[J].计算机应用,2010,30(05):1212-1216
16. 汪飞 檀结庆.基于DWT和均值量化的音频水印算法[J].计算机应用,2009,29(2):444-446
17. 黄良永 肖德贵.二值图像Arnold变换的最佳置乱度[J].计算机应用,2009,29(2):474-476
18. 袁玲 康宝生.基于Logistic混沌序列和位交换的图像置乱算法[J].计算机应用,2009,29(10):2681-2683
19. 吴成茂 田小平 谭铁牛.基于差分互信息距离的图像置乱效果评价法[J].计算机应用,2009,29(05):1293-1300
20. 高山 毕笃彦 魏娜.基于形态学位平面扫描的遥感图像压缩算法[J].计算机应用,2009,29(05):1342-1348
21. 曾凡娟 周安民.基于Contourlet变换和奇异值分解的图像零水印算法[J].计算机应用,2008,28(8):2033-2035
22. 刘芳 贾成 袁征.一种基于Arnold变换的二值图像水印算法[J].计算机应用,2008,28(6):1404-1406
23. 洪联系 李传目 卢明玺.扩散映射置乱与超混沌系统组合图像加密算法[J].计算机应用,2007,27(8):1891-1894
24. 谢静 吴一全.基于奇偶量化的Contourlet变换域指纹图像水印算法[J].计算机应用,2007,27(6):1365-1367
25. 雷明 杨丹 雷明 罗建禄.基于二代小波和图像置乱的数字图像盲水印算法[J].计算机应用,2007,27(2):295-298
26. 钟萃相 韩国强 黄明和.基于整数小波变换的零树编码的多位平面并行算法[J].计算机应用,2006,26(7):1573-1576
27. 靳战鹏;沈绪榜.基于位平面的LSB图像隐藏算法分析及改进[J].计算机应用,2005,25(11):2541-2543
28. 郑融;金聪;魏文芬;李蓓.一种基于混沌加密的DCT域数字图像水印算法[J].计算机应用,2005,25(10):2365-2366
29. 桑军;王成良;李宗志;祝伟华.基于多位平面嵌入的二元纯位相滤波器水印[J].计算机应用,2005,25(10):2348-2350

