

## 图形图像技术

### 基于斜率的自适应中值滤波算法

刘淑娟<sup>1</sup>, 赵晔<sup>2</sup>, 董蕊<sup>3</sup>, 王志巍<sup>1</sup>, 杨芳芳<sup>1</sup>

1. 河北师范大学 数学与信息科学学院, 石家庄 050016;
2. 石家庄铁道大学 数理系, 石家庄 050043;
3. 河北交通职业技术学院 基础教学部, 石家庄 050091

**摘要:** 针对图像中椒盐噪声点的准确检测与去除问题, 提出一种基于斜率的自适应中值滤波算法。该算法首先用  $n \times n$  ( $n$  为大于或等于3的奇数) 的模板作用于待检测图像的每一个像素, 若当前像素的灰度值为其邻域内所有像素灰度值的极值, 判断此点为准噪声点; 再利用像素灰度值序列中两段子序列斜率的差值及模板区域内像素灰度值的均值自适应地判断准噪声点是否为真正的噪声点; 最后对被判定为噪声的像素做中值滤波处理。与标准中值滤波方法相比, 该方法加强了噪声检测的条件。实验结果表明, 该算法具有较好地去除椒盐噪声和保留细节的效果。

**关键词:** 噪声检测 椒盐噪声 斜率差值 中值滤波 图像去噪

### Adaptive median filtering algorithm based on slope

LIU Shu-juan<sup>1</sup>, ZHAO Ye<sup>2</sup>, DONG Rui<sup>3</sup>, WANG Zhi-wei<sup>1</sup>, YANG Fang-fang<sup>1</sup>

1. College of Mathematics and Information Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang Hebei 050016, China;
2. Department of Mathematics and Physics, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang Hebei 050043, China;
3. Department of Fundamental Teaching, Hebei Jiaotong Vocational and Technical College, Shijiazhuang Hebei 050091, China

**Abstract:** For estimating and removing the salt-and-pepper noise point accurately in image, a new adaptive median filtering algorithm was proposed. Firstly, if the pixel in the center of  $n \times n$  ( $n$  is an odd integer not less than three) template was the extreme value of all the pixels in the window, it was supposed to be probably a noise point. The pixel gray value in the sequence difference between the two scripts and a template sequence of the slope of the pixel gray value within the region were used to determine the mean quasi-adaptive noise point to be the real noise points. Finally, mean filtering was done on the noised pixels. Compared with median filter, the condition of detecting noises with this method has been largely enhanced. And the method can both effectively restrain noises and maintain details.

**Keywords:** noise detection salt-and-pepper noise slope difference value median filtering image denoising

收稿日期 2011-08-15 修回日期 2011-11-16 网络版发布日期 2012-03-01

DOI: 10.3724/SP.J.1087.2012.00736

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(10771049)。

通讯作者: 刘淑娟

**作者简介:** 刘淑娟(1970-), 女, 河北定州人, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 图形图像处理; 赵晔(1977-), 女, 河北石家庄人, 讲师, 博士, 主要研究方向: 计算几何与图形学; 董蕊(1979-), 女, 河北石家庄人, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 图形图像处理; 王志巍(1960-), 男, 辽宁北镇人, 副教授, 主要研究方向: 算法设计、图像处理; 杨芳芳(1984-), 女, 河北廊坊人, 硕士研究生, 主要研究方向: 图形图像处理。

作者Email: lsjliu@163.com

## 扩展功能

### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(502KB)
- ▶ [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

- ▶ 噪声检测
- ▶ 椒盐噪声
- ▶ 斜率差值
- ▶ 中值滤波
- ▶ 图像去噪

### 本文作者相关文章

- ▶ 刘淑娟
- ▶ 赵晔
- ▶ 董蕊
- ▶ 王志巍
- ▶ 杨芳芳

### PubMed

- ▶ Article by Liu, S.J
- ▶ Article by Diao, y
- ▶ Article by Dong, j
- ▶ Article by Yu, Z.W
- ▶ Article by Yang, F.F

## 参考文献:

- [1]NASIMUDEEN A, NAIR M S, TATAVARTI R. Directional switching median filter using boundary discriminative noise detection by elimination [EB/OL]. [2010-10-25]. <http://www.springerlink.com/content/345311085vh74545/>.
- [2]CHEN T, MA K K, CHEN L H. Tri-state median filter for image denoising[J]. IEEE Transactions on Image Processing,1999, 8(12): 1834-1838.
- [3]WANG JUNGHUA, LIN LIANDA. Improved median filter using minmax algorithm for image processing [J]. Electronics Letters, 1997,33(16):1362-1363.
- [4]SCHULTE S, NACHTEGAEL M. A fuzzy impulse noise detection and reduction method [J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2006,15(5): 1153-1162.
- [5]DONG YIQIU, XU SHUFANG. A new directional weighted median filter for removal of random-valued impulse noise [J]. IEEE Signal Processing Letters, 2007, 14(3): 193-196.
- [6]崔承宗,马汉杰.基于最小生成树的加权中值滤波算法[J].计算机工程,2010,36(12): 209-211.
- [7]张旭明,徐滨士,董世运.用于图像处理的自适应中值滤波[J].计算机辅助设计与图形学学报,2005, 17(2):295-299.
- [8]刘茗.基于噪声检测的自适应中值滤波算法[J].计算机应用, 2011,31(2): 390-392.
- [9]SREE P S J, KUMAR P, SIDDAVATAM R, et al. Salt-and-pepper noise removal by adaptive median-based lifting filter using second-generation wavelets [C]// Signal, Image and Video Processing. Berlin: Springer-Verlag, 2011:1-8.
- [10]金良海,熊才权,李德华.自适应型中心加权的的中值滤波器[J].华中科技大学学报,2008,36(8):9-12.
- [11]李敏.图像的多图加权求和去噪[J].科学技术与工程, 2011,11(3):633-634.
- [12]杨宁,张培林,任国全.一种自适应加权中值滤波方法的研究[J].计算机应用与软件,2010,27(12):37-39.
- [13]PAN MEI-SEN, TANG JING-TIAN, YANG XIAO-LI. An adaptive median filter algorithm based on B-spline function[J]. International Journal of Automation and Computing,2011,8(1): 92-99.
- [14]李艳玲,黄春艳,赵娟.基于灰色关联度的图像自适应中值滤波算法[J].计算机仿真,2010, 27(1):238-240.
- [15]杨芳芳,张有会,王志巍,等.基于灰色绝对关联度的图像中值滤波算法[J].计算机应用,2011,31(12): 3357-3359.
- [16]邢藏菊,王守觉,邓浩江,等.一种基于极值中值的新型滤波算法[J].中国图象图形学报,2001,6(6):533-536.

## 本刊中的类似文章

1. 尚丽 苏品刚.基于K-SVD的偏微分方程模型在毫米波图像恢复中的应用[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 756-758
2. 刘新 葛洪伟 徐冰纯.基于相似性噪声检测的边缘保护滤波算法[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 739-741
3. 程园园 李海燕 陈海涛 施心陵.灰度极限脉冲耦合神经网络混合噪声滤波[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 729-731
4. 蔡建超 刘超.一步异相关与最相关矢量的彩色图像滤波方法[J]. 计算机应用, 2012,32(02): 517-520
5. 杨芳芳 张有会 王志巍 李俊红 董蕊.基于灰色绝对关联度的图像中值滤波算法[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3357-3359
6. 李睿 何坤 周激流.基于图像变换系数稀疏性的去噪处理[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3015-3017
7. 万山 李磊民 黄玉清.融合偏微分方程和中值滤波的图像去噪模型[J]. 计算机应用, 2011,31(09): 2512-2514
8. 蔡政 陶少华.基于小波系数关系的图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2011,31(09): 2515-2517
9. 付燕 宁宁.基于多特征结合与加权支持向量机的图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2217-2220
10. 黄宝贵 卢振泰 马春梅 赵景秀.改进的自适应中值滤波算法[J]. 计算机应用, 2011,31(07): 1835-1837
11. 李敏.高分辨率合成孔径雷达图像高速公路检测法[J]. 计算机应用, 2011,31(07): 1825-1826
12. 李海燕 张榆锋 施心陵 陈建华.基于脉冲耦合神经网络的自适应图像滤波[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 1037-1039

13. 钱晓亮 郭雷 余博.基于小数目标尺度的图像混合滤波算法[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 745-748
  14. 许光宇 檀结庆.带结构检测的非局部均值图像去噪算法[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 749-752
  15. 蒋伟.基于分数阶偏微分方程的图像去噪新模型[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 753-756
  16. 刘茗.基于噪声检测的自适应中值滤波算法[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 390-392
  17. 郭茂银 田有先.改进的LIP偏微分方程图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 383-385
  18. 孙强 高勇 焦李成.基于空间自适应Bayesian缩减的NSCT域图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2080-2084
  19. 武海洋 王慧 程宝琴.基于最小Bayes风险的小波域局部自适应图像去噪[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3238-3240
  20. 郭红伟 余江 朱家兴 李志勇.基于局部直方图的加权均值滤波器[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 3019-3021
  21. 宫霄霖 毛瑞全.结合平稳小波变换和形态学的图像去噪算法[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2808-2810
  22. 王利朋 刘东权.基于粒子群算法的柔性形态学滤波器[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2811-2814
  23. 王双双 王士同 李柯材.基于加权检测的脉冲噪声新滤波器[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2815-2818
  24. 李柯材 张曦煌.基于邻域阈值萎缩法的图像去噪方法的优化[J]. 计算机应用, 2010,30(1): 78-81
  25. 潘金凤.基于变系数双变量模型的双变量阈值去噪法[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1855-1858
  26. 雷浩鹏 李峰.基于多小波—非采样Contourlet变换的自适应阈值图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1351-1355
  27. 厉丹 钱建生 王超.基于曲波变换的图像去噪新算法[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2665-2667
  28. 韩金玉 王守志.基于噪声特征和矢量中值滤波的彩色图像去噪算法[J]. 计算机应用, 2009,29(09): 2418-2419
  29. 陈冠楠 杨坤涛 陈荣 谢志明.图像灰度值自然对数比率邻域滤波方法[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1930-1932
  30. 郑群辉 唐延东.基于图像统计信息的去椒盐噪声算法[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1943-1946
  31. 刘世法 周旭 孙怡宁 徐苏 祁鹏祥.一种新型均值滤波器及在压力分布中的应用[J]. 计算机应用, 2009,29(06): 1728-1747
  32. 丛维 郭定辉.用于图像去噪的改进型非线性扩散方程[J]. 计算机应用, 2008,28(7): 1764-1765
  33. 卫卫国.一种改进的自适应中值滤波方法[J]. 计算机应用, 2008,28(7): 1732-1734
  34. 沈维燕 韦志辉 段秋枫.一种基于Contourlets变换和全变差的图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2008,28(6): 1517-1519
  35. 夏平 向学军 万钧力 邓丽华.基于改进型正交有限脊波分析的自适应图像去噪[J]. 计算机应用, 2008,28(6): 1507-1509
  36. 张朝柱 张健沛 孙晓东.基于curvelet变换和独立分量分析的含噪盲源分离[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1208-1210
  37. 刘燕.基于矩形方向窗的小波域去噪方法[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 452-454,
  38. 何新英 王家忠 孙晨霞 常淑惠 周桂红.基于数学形态学和Canny算子的边缘提取方法[J]. 计算机应用, 2008,28(2): 477-478,
  39. 让晓勇 叶俊勇 郭春华.基于二维经验模态和均值滤波的图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2008,28(11): 2884-2886
  40. 鲁晓磊 王芙蓉 黄本雄.学习高阶马尔可夫随机场: 评分匹配方法[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2529-2532
  41. 王学忠 肖斌.一种基于图像信息熵的自适应滤波算法[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2643-2644
  42. 贺长伟 刘英霞 任文杰 王欣.基于多级中值滤波的小波去噪方法[J]. 计算机应用, 2007,27(9): 2117-2119
  43. 彭波.低照度图像去噪算法的研究与实现[J]. 计算机应用, 2007,27(6): 1455-1457
  44. 吕哲 王福利 常玉清 刘阳.改进的方向自适应中值滤波器在注塑产品图像预处理中的应用[J]. 计算机应用, 2007,27(11): 2804-2807
  45. 王发牛 梁栋 程志友 唐俊 .一种无抽样Contourlet变换的图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2007,27(10): 2515-2517
  46. 王勋 毕笃彦 .一种变分自适应中值滤波算法[J]. 计算机应用, 2006,26(9): 2059-2062
  47. 孙小敏; 刘孝贤.一种改进的基于分形编码的图像去噪方法[J]. 计算机应用, 2006,26(5): 1042-1044
  48. 刘鑫; 贺振华; 黄德济.基于双变量收缩函数的局域自适应图像去噪[J]. 计算机应用, 2006,26(5): 1030-1031
  49. 谢美华, 王正明.基于最小相关系数的扩散去噪的最优停止时间选取[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1078-1080
-

