

## 图形图像技术

### 基于图像特征的各向异性扩散去噪方法

柯丹丹, 蔡光程, 曹倩倩

昆明理工大学 理学院, 昆明 650500

**摘要:** 对图像去噪滤波方法, J. Weickert模型未考虑图像光滑区域与其他图像特征的区别, 在光滑区域的扩散也按照局部结构特征值进行, 因而在光滑区域不可避免地产生虚假边缘, 为此, 提出一种改进的各向异性扩散方法。该方法首先用维纳滤波减弱噪声对图像的影响, 再利用相干性正确判断边缘区域、光滑区域和T形拐角等图像特征, 并依据图像特征设置相应区域扩散张量的特征值。实验结果表明, 改进方法在消除噪声和保护边缘方面能取得较好的效果, 并有效消除光滑区域的虚假边缘, 可得到较高的峰值信噪比。

**关键词:** 图像特征 各向异性扩散 相干性 扩散张量 特征值

### Anisotropic diffusion denoising method based on image feature

KE Dan-dan, CAI Guang-cheng, CAO Qian-qian

Faculty of Science, Kunming University of Science and Technology, Kunming Yunnan 650500, China

**Abstract:** As for the image denoising filter method, the model proposed by J. Weickert does not consider the distinctions between the smooth area and other image features. The diffusion in smooth area is also in accordance with the eigenvalues of local structure characteristics, thus inevitably producing false edges in smooth area. An improved anisotropic diffusion method was proposed. This method firstly used the Wiener filter to weaken the influence of noise on the image, then coherence was applied to judge image feature correctly, as edge region, smooth area, T-shape corner and so on, and the diffusion tensor's eigenvalues in corresponding region were set based on image feature. The experimental results show that the improved method can not only achieve better results in elimination of noise and protection of edge, but also remove false edge in smooth area effectively and get higher peak signal-to-noise ratio.

**Keywords:** image feature anisotropic diffusion coherence diffusion tensor eigenvalue

收稿日期 2011-08-22 修回日期 2011-11-21 网络版发布日期 2012-03-01

DOI: 10.3724/SP.J.1087.2012.00742

基金项目:

云南省教育厅重点基金资助项目(2006L001); 昆明理工大学人才基金资助项目(2008-72)。

通讯作者: 蔡光程

**作者简介:** 柯丹丹(1986-), 女, 河南驻马店人, 硕士研究生, 主要研究方向: 数字图像处理; 蔡光程(1965-), 男, 云南文山山人, 教授, 博士, 主要研究方向: 数字图像处理、科学计算; 曹倩倩(1987-), 女, 安徽宿州人, 硕士研究生, 主要研究方向: 数字图像处理。

作者Email: guangchenglg@126.com

## 参考文献:

[1] PERONA P, MALIK J. Scale-space and edge detection using anisotropic diffusion [J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1990, 12(7): 629-639.

[2] LYSAKER M, LUNDERVOLD A, Tai X C. Noise removal using fourth-order partial differential equation with applications to medical magnetic resonance images in space and time [J]. IEEE Transactions on

## 扩展功能

### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(596KB)
- ▶ [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

- ▶ 图像特征
- ▶ 各向异性扩散
- ▶ 相干性
- ▶ 扩散张量
- ▶ 特征值

### 本文作者相关文章

- ▶ 柯丹丹
- ▶ 蔡光程
- ▶ 曹倩倩

### PubMed

- ▶ Article by Ke, D.D
- ▶ Article by Sa, G.C
- ▶ Article by Cao, Q.Q

## 参考文献:

[1] PERONA P, MALIK J. Scale-space and edge detection using anisotropic diffusion [J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1990, 12(7): 629-639.

[2] LYSAKER M, LUNDERVOLD A, Tai X C. Noise removal using fourth-order partial differential equation with applications to medical magnetic resonance images in space and time [J]. IEEE Transactions on

- [3]GILBOA G, ZEEVI Y Y, SOCHEN N A. Forward and backward diffusion processes for adaptive image enhancement and denoising [J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2002,11(7):689-703.
- [4]GILBOA G, ZEEVI Y Y, SOCHEN N A. Complex diffusion processes for image filtering [EB/OL]. [2010-05-10]. <http://webee.technion.ac.il/people/zeevi/papers/Springer/65j-fulltext.pdf>.
- [5]WEICKERT J. Theoretical foundations of anisotropic diffusion in image processing [C]// Proceedings of the 7th TFCV on Theoretical Foundations of Computer Vision. New York: ACM Press, 1996: 221-236.
- [6]WEICKERT J. Anisotropic diffusion in image processing [M]. Stuttgart: Teubner-Verlag, 1998.
- [7]WEICKERT J. Coherence-enhancing diffusion filtering [J]. International Journal of Computer Vision, 1999, 31(2/3): 111-127.
- [8]谢美华,王正明. 基于边缘定向增强的各向异性扩散抑噪方法[J].电子学报,2006,34(1):59-64.
- [9]王大凯,侯榆青,彭进业. 图像处理的偏微分方程方法[M].北京:科学出版社,2008:110-140.
- [10]CATTE F, LIONS P-L, MOREL J-M, et al. Image selective smoothing and edge-detection by nonlinear diffusion [J]. SIAM Journal on Numerical Analysis, 1992, 29(1): 182-193.
- [11]ZHANG YONGDE, DING MINGYUE. Low-contrast edge enhancing anisotropic diffusion for speckle reduction [C]// ICGEC-2010: Proceedings of the Fourth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2010: 703-708.
- [12]王正明,谢美华. 偏微分方程在图像去噪中的应用[J].应用数学,2005,18(2):219-224.
- [13]冯象初,王卫卫. 图像处理的变分和偏微分方程方法[M].北京:科学出版社,2009.
- [14]苏永利,张博,张书玲. 各向异性张量逆扩散指纹图像增强方法[J].计算机工程与应用,2009,45(31):180-182.
- [15]WANG WEIWEI, FENG XIANGCHU. Anisotropic diffusion with nonlinear structure tensor [J]. SIAM Journal on Multiscale Modeling and Simulation, 2008,7(2):963-977.
- [16]王卫卫,冯象初. 图像处理中扩散方法的快速数值解法[J].电子与信息学报, 2009, 31(7): 1736-1740.

#### 本刊中的类似文章

1. 朱亮 韩定定. 动态复杂网络的同步拓扑演化[J]. 计算机应用, 2012,32(02): 330-339
2. 刘奎 苏本跃 赵晓静. 基于结构张量的图像修复方法[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2711-2713
3. 蒋勇 谭怀亮 李光文. 基于量子遗传谱聚算法的聚类[J]. 计算机应用, 2011,31(09): 2546-2550
4. 韩丽茹. 基于几何约束投票的图像特征匹配[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1595-1597
5. 金文标 王旭松 张智丰. 基于特征的图像网格生成方法[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2427-2430
6. 马东昱 孙龙清. 基于图像特征的籽棉品级分级模型的研究[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2235-2238
7. 刘成城 赵拥军 胡德秀. 基于修正传播算子的高分辨波达方向估计算法[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1418-1420
8. 苑丽红 付丽 杨勇 苗静. 灰度共生矩阵提取纹理特征的实验结果分析[J]. 计算机应用, 2009,29(4): 1018-1021
9. 李振恒 孙丰荣 刘芬 王庆浩 耿俊卿 秦晓红. 基于改进的各向异性扩散方程的医学超声图像降噪方法[J]. 计算机应用, 2009,29(12): 3369-3371
10. 朱景福 黄凤岗. 一种高阶各向异性扩散小波收缩图像降噪算法[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2068-2070
11. 郭静 田有先. 基于像素预判的各向异性扩散并行图像恢复[J]. 计算机应用, 2009,29(05): 1353-1358
12. 张洁 檀结庆. 基于各向异性扩散方程的Canny边缘检测算法[J]. 计算机应用, 2008,28(8): 2049-2051
13. 陈家新 吴颖 黎蔚. 基于各向异性扩散的医学图像分水岭分割算法[J]. 计算机应用, 2008,28(6): 1527-1529
14. 董颖 陈辉 赵彬. 一种基于线性亮度变化模型的鲁棒的光流算法[J]. 计算机应用, 2008,28(1): 216-219
15. 蒋先刚. 基于各向异性扩散的图像平滑及在三维重构预处理中的应用[J]. 计算机应用, 2007,27(1): 249-251
16. 张杰慧. 基于改进的RS-GA图像特征选择方法[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2372-2374

