

图形图像技术

基于水平集的新型彩色图像分割算法

陈沅涛^{1,2}, 徐蔚鸿^{1,2}, 吴佳英^{1,2}

1. 南京理工大学 计算机科学与技术学院, 南京 210094;

2. 长沙理工大学 计算机与通信工程学院, 长沙 410004

摘要: 由于考虑的泛函变分形式是非凸性质, 向量值图像分割模型的计算结果经常会陷入局部最小值。基于活动轮廓的向量值图像的全局图像分割方法, 以新型变分形式将向量值图像分割和图像去噪融入具有全局极小能力泛函框架中。新模型具有容易构造和较少计算量的特点, 对比经典的水平集方法, 可以避免繁琐的距离重复化水平集过程。通过对人工图像和真实图像进行分析, 验证新方法具有更好的图像分割效果。

关键词: 活动轮廓 局部极小值 全局极小值 向量值图像 图像分割

New colorful images segmentation algorithm based on level set

CHEN Yuan-tao^{1,2}, XU Wei-hong^{1,2}, WU Jia-ying^{1,2}

1. School of Computer Science and Technology, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing Jiangsu 210094, China;

2. School of Computer and Communication Engineering, Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan 410004, China

Abstract: Since the functional form in consideration is of non-convex variational nature, the calculation results of the image segmentation model often fall into local minimum. Based on the global vector-valued image segmentation of active contour, the global vector-valued image segmentation and image denoising were integrated in a new variational form within the framework of global minimum. The new model was easy to construct and of less computation. Compared to the classical level set method, tedious repetition of the level set could be avoided. With the analyses on artificial images and real images, the new method is verified to have better segmentation results.

Keywords: active contour local minimum global minimum vector-valued image image segmentation

收稿日期 2011-08-18 修回日期 2011-12-08 网络版发布日期 2012-03-01

DOI: 10.3724/SP.J.1087.2012.00749

基金项目:

湖南省教育厅科研基金资助项目(11C0043, 11C0035); 湖南省科技计划基金资助项目(2011GK3086, 2011SK3079); 长沙市科技局基金资助重点项目(K1104022-11)。

通讯作者: 陈沅涛

作者简介: 陈沅涛(1980-), 男, 湖南怀化人, 讲师, 博士研究生, 主要研究方向: 图像分割、图像识别; 徐蔚鸿(1963-), 男, 湖南湘潭人, 教授, 博士生导师, 博士, 主要研究方向: 模糊理论、模糊逻辑; 吴佳英(1977-), 女, 湖南桃江人, 副教授, 博士研究生, 主要研究方向: 无线传感器网络、模式识别。

作者Email: yufeng8552@qq.com

参考文献:

[1] VESE L A, CHAN T F. A multiphase level set framework for image segmentation using the Mumford and Shah model[J]. International Journal of Computer Vision, 2002, 50(3): 271-293.

[2] CASELLES V, KIMMEL R, SAPIRO G. Geodesic active contours[J]. International Journal of Computer Vision, 1997, 22(1): 61-79.

[3] HARALICK R M, SHAPIRO L G. Survey: Image segmentation techniques[J]. Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 1985, 29(1): 100-112.

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(641KB)
- ▶ [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

- ▶ 活动轮廓
- ▶ 局部极小值
- ▶ 全局极小值
- ▶ 向量值图像
- ▶ 图像分割

本文作者相关文章

- ▶ 陈沅涛

PubMed

- ▶ Article by Chen, Y.S

[4]BRESSON X, FSEDOGLU S, OSHER S. Fast global minimization of the active contour/snake model[J]. Journal of Mathematical Imaging and Vision, 2007, 28(2): 151-167.

[5]AMERINI I, BALLAN L, CALDELLI R, et al. Geometric tampering estimation by means of a SIFT-based forensic analysis [C]// Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2010: 1702-1705.

[6]AYED I B. Unsupervised variational image segmentation/classification using a Weibull observation model[J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2006, 11(15): 3431-3439.

[7]SAPIRO G, ALTO P. Vector-valued active contours[C]// Proceedings of CVPR'96. Piscataway, NJ: IEEE Press, 1996: 680-685.

[8]SAPIRO G. Color snakes[J]. Computer Vision and Image Understanding, 1997, 68(2): 247-253.

[9]CHAN T F, SANDBERG B Y, VESE L A. Active contours without edges for vector-valued images[J]. Journal of Visual Communication and Image Representation, 2000, 11(2): 130-141.

[10]AUJOL J F, GILBOA G, CHAN T, et al. Structure-texture image decomposition — modeling, algorithms, and parameter selection[J]. International Journal of Computer Vision, 2006, 67(1): 55-92.

[11]高尚兵, 严云洋. 基于期望最大化的水平集分割算法[J]. 计算机工程与设计, 2011, 32(7): 2436-2438.

[12]肖春霞, 初雨, 张青. 高斯混合函数区域匹配引导的Level Set纹理图像分割[J]. 计算机学报, 2010, 33(7): 1295-1304.

[13]王琳娟, 汪西莉. 一种基于区域竞争的水平集快速图像分割算法[J]. 计算机应用, 2008, 28(10): 2628-2632.

[14]王怡, 周明全, 耿国华. 基于简化Mumford-Shah模型的水平集图像分割算法[J]. 计算机应用, 2006, 26(8): 1848-1850.

[15]杨勇, 徐春, 潘伟民. 基于区域GAC模型的二值化水平集图像分割算法[J]. 计算机应用, 2009, 29(9): 2414-2417.

本刊中的类似文章

1. 任玉刚 张建 李淼 袁媛.基于分水岭算法的作物病害叶片图像分割方法[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 752-755
2. 杨建功 汪西莉.基于符号压力函数的几何活动轮廓模型[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 245-247
3. 杨明川 吕学斌 周群彪.不完全K-means聚类与分类优化结合的图像分割算法[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 248-251
4. 刘艳 赵英良.Otsu多阈值快速求解算法[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3363-3365
5. 曹建农.基于直方图重构的极大交叉熵图像分割方法[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3373-3377
6. 任鸽 曹兴芹 杨勇.基于局部区域拟合模型的磁共振图像分割与偏移估计算法[J]. 计算机应用, 2011,31(12): 3350-3352
7. 张一行 王霞 方世明 李晓冬 凌峰.基于空间信息的可能性模糊C均值聚类遥感图像分割[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3004-3007
8. .工业CT三维图像曲面面积与内腔体积的测量[J]. 计算机应用, 2011,31(11): 3027-3030
9. 李海燕 张榆锋 施心陵 陈建华.基于灰度迭代阈值脉冲耦合神经网络的图像分割[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2753-2756
10. 阳维 张树恒 王莲芸 张素.基于图像块分类器和条件随机场的显微图像分割[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2249-2252
11. 张新明 李振云 郑延斌.两种二维交叉熵阈值法等价性证明及快速实现[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2210-2213
12. 张少华.带H1正则项的C-V模型[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2214-2216
13. 徐胜军 刘欣 赵亮.基于快速收敛LBP算法的图像分割[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2229-2231
14. 刘洪江 汪仁焯 李学聪.基于动态轮廓模型的羽毛分割改进算法[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2246-2248
15. 许蓓蕾 庄奕琪 汤华莲 张丽 田进寿.基于对象的多级图像增强法[J]. 计算机应用, 2011,31(06): 1556-1559
16. 林亚忠 顾金库 郝刚 蔡茜.快速稳定的局部二元拟合分割算法[J]. 计算机应用, 2011,31(05): 1249-1251
17. 王倩.基于边界梯度控制的最大熵阈值分割方法[J]. 计算机应用, 2011,31(04): 1030-1032

18. 赵于前 刘锤.基于并行遗传算法的气球力Snake模型参数优化[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 718-720
19. 徐姝姝 王元庆 张兆扬.新的单目立体视觉的视差图的获得方法[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 341-343
20. 张建明 张菊 王娟.基于梯度修正和区域融合的分水岭分割算法[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 369-371
21. 张健 宋刚.基于分裂式K均值聚类的图像分割方法[J]. 计算机应用, 2011,31(02): 372-374
22. 黄颖 杨光琼.结合小波系数的Normalized Cut分割算法[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 182-183
23. 颜轲 万国伟 李思昆.基于图像分割的立体匹配算法[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 175-178
24. 江亲瑜 李平 孙兰.最大类间方差算法在运动检测系统中的应用[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 260-262
25. 张新明 刘斌 李双 张慧云.二维直方图斜分最大类间交叉熵的图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2453-2457
26. 党建武 杨旭 王阳萍.基于子区域相似度的医学图像分割算法[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2458-2460
27. 肖劲飞 王晓宇 陈斌 孙晓刚 刘兵.基于K-L变换和模糊集理论的彩色字符图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(9): 2464-2466
28. 张新明 李双 郑延斌 张慧云.傅里叶谱和矩不变法结合的图像阈值分割[J]. 计算机应用, 2010,30(8): 2094-2097
29. 王卫星 谭嘉玉.基于分数阶微分和形态学多级合成的岩石节理裂隙图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(4): 929-931
30. 冷美萍 鲍苏苏.基于色调直方图和区域合并的彩色图像分割算法[J]. 计算机应用, 2010,30(3): 653-656
31. 李光 王朝英 侯志强.基于K均值聚类与区域合并的彩色图像分割算法[J]. 计算机应用, 2010,30(2): 354-358
32. 崔天意 刘文萍 张宁.遥感图像林区自动阈值分割算法及性能比较[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3269-3273
33. 翟艳鹏 郭敏 马苗 贺姣.粒子群算法优化归一化划分的彩色图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(12): 3258-3261
34. 马磊 刘江.基于纹理谱描述子的文档图像检索算法[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 2980-2982
35. 丁亚军 徐大宏.多标号图像分割及其应用[J]. 计算机应用, 2010,30(1): 29-30
36. 张伟 隋青美.基于小波变异粒子群和模糊熵的图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(1): 54-57
37. 史彩云 林伟 李旭 温金环.基于最小割的极化特征图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1587-1589
38. 付蓉 石美红.基于自适应LBP和SVM的织物疵点检测算法[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1597-1601
39. 王国营 梁春迎.一种图像显著区域的提取方法[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1619-1621
40. 李哲学 陈树越.快速多阈值图像分割法[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1335-1337
41. 余卫宇 邹若冰 禹之鼎 田菁.基于局部蚁群算法的图像分割[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1344-1346
42. 冯慧军 陈斌 赵向辉 夏凡.基于能量最小的拉普拉斯流域分割算法[J]. 计算机应用, 2009,29(2): 462-464
43. 史安生 吕东辉 张海燕 杨云峰.足部标记图像中标尺提取与像素测量[J]. 计算机应用, 2009,29(2): 468-469
44. 廖正全 滕奇志 罗代升.合金图像分割算法研究[J]. 计算机应用, 2009,29(12): 3326-3328
45. 田存伟 葛广英 申哲.基于模糊C均值的Mean-Shift目标跟踪算法[J]. 计算机应用, 2009,29(12): 3332-3335
46. 谢颂华 陈黎 陈建勋 聂晖.迭代分水岭和脊检测的图像分割[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2668-2670
47. 戴维 张申生.基于二值化聚类的图像文字提取算法[J]. 计算机应用, 2009,29(1): 57-59,7
48. 叶昆权 战荫伟.结合数学形态学和无边界主动轮廓模型的图像分割方法[J]. 计算机应用, 2009,29(09): 2398-2401
49. 杨勇 徐春 潘伟民.基于区域GAC模型的二值化水平集图像分割算法[J]. 计算机应用, 2009,29(09): 2414-2417
50. 秦剑 李林 李绍明 李绍明.基于梯度的图像分割新方法[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2071-2073
51. 李华 张明新 郑金龙.融合多特征的均值漂移彩色图像分割方法[J]. 计算机应用, 2009,29(08): 2074-2076
52. 王晓飞 郭敏.结合模糊C均值聚类与割图的图像分割方法[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1918-1920
53. 罗 冯国灿 成秋生.结合聚类和改进的C-V演化方程在医学图像分割中的应用[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2288-2291
54. 刘俊 徐远远 张跃飞 郭进.粒子群优化在图像最小误差阈值化中的应用[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2306-2308
55. 王振良 王继成.多分辨率下基于Normalized Cut的图像分割[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2309-2311
56. 肖传民 史泽林 元琳.一种基于DA-STMRf模型的运动目标分割方法[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2440-2442

57. 谢钧 俞璐 吴乐南.一种改进的Split-Merge图像分割算法[J]. 计算机应用, 2008,28(7): 1744-1746
58. 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
59. 金慧珍 赵辽英.多层自动确定类别的谱聚类算法[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1229-1231
60. 方新 赵卫东 杨晓春.基于Ant-Tree聚类算法的图像分割[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1240-1243
61. 尚春红 赵明昌.复杂背景图像中军用靶子识别算法研究[J]. 计算机应用, 2008,28(5): 1257-1260
62. 张鲲 王士同.一种顺序无关的改进分水岭图像分割算法[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 969-972
63. 刘保利.基于遗传算法的SAR图像多尺度分割[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 990-992
64. 陈湘文 赵卫东 李吉超.一种新的基于区域竞争模型的水平集医学图像分割方法[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 995-998
65. 周强锋 田铮 李小斌 刘丙涛.基于Gomory-Hu算法有效实现的图像区域分割[J]. 计算机应用, 2008,28(3): 671-673
66. 黄世国 周明全 耿国华.快速几何可变形彩色昆虫图像分割算法[J]. 计算机应用, 2008,28(12): 3144-3146
67. 谢明霞 陈科 郭建忠.基于图谱理论的FCM图像分割方法研究[J]. 计算机应用, 2008,28(11): 2912-2914
68. 田丽丽 郭敏 徐秋平.一种基于图割与GVF Snake的凹型目标快速提取算法[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2633-2635
69. 王琳娟 汪西莉.一种基于区域竞争的水平集快速图像分割算法[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2628-2632
70. 陆铖 何东健.基于概率分布图的运动目标轮廓快速提取方法[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2636-2638
71. 李睿 郭义戎 郝元宏 李明.基于多种群粒子群优化算法的主动轮廓线模型[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2622-2624
72. 王兴 费耀平.一种基于几何活动轮廓模型的弱边界区域图像分割方法[J]. 计算机应用, 2007,27(9): 2157-2159
73. 吕治国 徐昕 贺汉根.基于可变模板和支持向量机的人体检测[J]. 计算机应用, 2007,27(9): 2258-2261
74. 丁卫平 邓伟.一种基于约束关系的电子病历图像分割核聚类算法[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 2066-2068
75. 张建伟 孟祥瑞 罗嘉 夏德深.具有多指标柔性能量的Mumford Shah模型图像分割[J]. 计算机应用, 2007,27(7): 1629-1633
76. 仲兴荣 黄贤武 刘家胜.基于马尔可夫随机场与活动轮廓的运动目标分割[J]. 计算机应用, 2007,27(7): 1663-1666
77. 张强 王坤 郭丽 高力群.基于改进GVF和最小二乘法的弱边界椭圆提取[J]. 计算机应用, 2007,27(4): 979-981
78. 潘喆 吴一全.二维指数熵图像阈值选取方法及其快速算法[J]. 计算机应用, 2007,27(4): 982-985
79. 薛志东 隋卫平 李利军.一种SVM与区域生长相结合的图像分割方法[J]. 计算机应用, 2007,27(2): 463-465
80. 曾理 悦秀娟 侯立华.基于改进Snake模型的工业CT图像内窥显示及测量[J]. 计算机应用, 2007,27(1): 177-179
81. 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
82. 何源 罗予频 胡东成.基于梯度向量流的医学图像自动分割[J]. 计算机应用, 2007,27(1): 149-151
83. 轩波 苗立刚 彭思龙.显微镜下两层物体的快速自动对焦算法[J]. 计算机应用, 2007,27(1): 143-145
84. 夏勇 赵荣椿.基于形态学多重分形的遥感图像多尺度分割[J]. 计算机应用, 2006,26(9): 2071-2073
85. caojiannong 孙承志.图像分割中区域灰度重叠问题研究[J]. 计算机应用, 2006,26(9): 2077-2080
86. 柯永振 张家万 孙济洲 张怡 周小舟.结合支持向量机与C均值聚类的图像分割[J]. 计算机应用, 2006,26(9): 2081-2083
87. 张鑫 高超 王晖.基于色彩均匀度的自然图像色彩-纹理分割方法[J]. 计算机应用, 2006,26(8): 1866-1869
88. 王怡 周明全 耿国华.基于简化Mumford-Shah模型的水平集图像分割算法[J]. 计算机应用, 2006,26(8): 1848-1850
89. 伊怀锋 黄贤武.基于均值偏移的彩色图像分割算法[J]. 计算机应用, 2006,26(7): 1605-1606
90. 张平;王文伟;吴丽芸.基于均匀性图分水岭变换及两步区域合并的彩色图像分割[J]. 计算机应用, 2006,26(6): 1378-1380
91. 王海军;张有志.基于GVF模型的图像分割方法的改进[J]. 计算机应用, 2006,26(5): 1040-1041
92. 周贤;刘义伦;李学军.炭素制品x射线图像缺陷的自动提取与分割[J]. 计算机应用, 2006,26(5): 1214-1216
93. 匡泰;朱清新;孙跃.FCM算法用于灰度图像分割的初始化方法的研究[J]. 计算机应用, 2006,26(4): 784-786
94. 薛俊韬 刘正光 张宏伟.MRI图像的基于窄带的递进多分区C-V分割方法[J]. 计算机应用, 2006,26(12): 2848-2850

95. 成鹏飞. 复杂背景下圆形物体分割算法[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2360-2361
96. 杨泽新;冯玉才;梁俊杰;程珺. 基于有意义区域的颜色检索算法[J]. 计算机应用, 2005,25(11): 2600-2603
97. 林亚忠;程跃斌;陈武凡. 基于修正的分段模糊吉伯斯随机场模型的图像分割[J]. 计算机应用, 2005,25(11): 2606-2608
98. 周雪芹, 刘晓红. 玻璃碎片图像的边缘检测[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 2146-2147
99. 汤亚波, 刘晓军, 徐守时. 一种遥感图像海上船舶多级自适应聚类分割方法[J]. 计算机应用, 2005,25(09): 2126-2127
100. 李朝晖, 陈明. 小波神经网络自学习算法用于红外图像分割[J]. 计算机应用, 2005,25(08): 1760-1763
101. 夏薇, 滕奇志, 张轶琼, 罗代升. 基于尺度空间分析和概率松弛的细胞图像分割算法[J]. 计算机应用, 2005,25(08): 1801-1804
102. 周露芳, 古乐野. 基于量子遗传算法的二维最大熵图像分割[J]. 计算机应用, 2005,25(08): 1805-1807
103. 刘平, 陈斌, 付忠良. 基于透射类图像数学模型的阈值分割新方法[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1084-1086
104. 徐宇峰, 周学海, 谢铨洋. 一种基于活动轮廓模型的肺部轮廓提取算法[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1087-1089
105. 吴中福, 彭云鹏, 杨强. 一个土石混合料图像分割系统[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1105-1107
106. 屈伸, 王庆, 池哲儒. 基于迭代神经网络的图像结构表示和分类[J]. 计算机应用, 2005,25(04): 766-768
107. 闫成新, 桑农, 张天序. 基于图划分的图像直方图聚类分割[J]. 计算机应用, 2005,25(03): 570-572
108. 郭若杉, 彭思龙. 基于图像分割和加权Fisher判据的彩色IC图像降维[J]. 计算机应用, 2005,25(01): 119-121
109. 潘薇, 游志胜, 吴鸥, 王宁. 基于模糊聚类和卡尔曼滤波的运动目标检测[J]. 计算机应用, 2005,25(01): 123-124
110. 王林波, 赵杰煜. 光线变化下的视频图像分割[J]. 计算机应用, 2005,25(01): 110-112