

论文

融合小波变换和张量PCA的人脸识别算法

温浩;卢朝阳;高全学

(西安电子科技大学 综合业务网理论及关键技术国家重点实验室, 陕西 西安 710071)

摘要:

张量主成分分析(PCA)方法用于人脸识别能获得比PCA方法更高的识别率. 小波变换具有良好的时频分析特性, 同时还能起到降维的作用. 综合利用这两个算法的优点, 提出了一种新的人脸识别算法, 对人脸图像先采用小波变换做预处理得到4个子带图像, 然后对每个子带图像用张量PCA进行特征提取, 实现人脸图像的高效识别. 仿真结果表明, 新算法的识别率比张量PCA方法提高了6%, 识别时间为张量PCA方法的35.74%.

关键词: 人脸识别 张量主成分分析 小波变换 特征提取

Face recognition algorithm based on wavelet preprocessing and tensor PCA

(State Key Lab. of Integrated Service Networks, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

(State Key Lab. of Integrated Service Networks, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

Abstract:

The accuracy rate of the face recognition by tensor PCA is higher than that by PCA. And wavelet has two abilities to capture localized time-frequency information and to reduce the dimension of images. According to the two advantages of the above algorithms, a new face recognition algorithm based on wavelet transform and tensor PCA is proposed. Wavelet transform is firstly used and then tensor PCA is used to extract the feature of subband images, and the efficient recognition of face images can be realized. The recognition rate of the proposed algorithm is 6% higher than that of the tensor PCA algorithm, and the recognition time of the proposed algorithm is 35.74% that of the tensor PCA algorithm, which is illustrated in experimental results.

Keywords: face recognition tensor principal component analysis wavelet transforms feature extraction

收稿日期 2008-12-10 修回日期 网络版发布日期 2009-07-01

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助(60802075)

通讯作者: 温浩

作者简介:

参考文献:

[1] Chellapp A R, Wilson C L, Srohey S. Human and Machine Recognition of Faces: a Survey [J]. Proc IEEE, 1995, 83(5): 705-741.

[2] 刘青山, 卢汉青, 马颂德. 综述人脸识别中的子空间方法 [J]. 自动化学报, 2003, 129(16): 900-911. Liu Qingshan, Lu Hanqing, Ma Songde. A Survey: Subspace Analysis for Face Recognition [J]. ACTA Automatica Sinica, 2003, 129(16): 900-911.

[3] Belhumeur P N, Hespanha J P, Kriegman D J. Eigenfaces vs Fisherfaces: Recognition Using Class Specific Linearprojection [J]. IEEE Trans on Pattern Anal Machine Intell, 1997, 19(7): 711-720.

[4] Kirby M, Sirovich L. Application of the Karhunen-Loeve Procedure for the Characterization of Human Faces [J]. IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1990, 12(1): 103-108.

[5] Turk M, Pentland A. Eigenfaces for Recognition [J]. Journal of Cognitive Neuroscience, 1991, 3(1): 72-86.

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(772KB)

[HTML全文](1KB)

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

▶ 人脸识别

▶ 张量主成分分析

▶ 小波变换

▶ 特征提取

本文作者相关文章

▶ 温浩

PubMed

Article by Yun,g

[6] Xu D, Yan S, Zhang L, et al. Concurrent Subspace Analysis [C] //Proceedings of the 2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05). San Diego: IEEE, 2005: 203-208.

[7] He Xiaofei, Cai Deng, Niyogi P. Tensor Subspace Analysis [EB/OL] . [2008-7-1] .

http://books.nips.cc/papers/files/nips18/NIPS2005_0249.pdf

[8] Yan Shuicheng, Xu Dong, Lin Stephen, et al. Element Rearrangement for Tensor-Based Subspace Learning [C] //Proceedings of the 2007 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'07). Minneapolis: IEEE, 2007: 1-8.

[9] Mallat S G. A Theory for Multiresolution Signal Decomposition the Wavelet Representation [J] . IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence 1989 11(7): 674-693.

[10] Puyati W, Walairacht S, Walairacht A. PCA in Wavelet Domain for Face Recognition [C] //The 8th International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT 2006. Phoneix Park: IEEE, 2006: 450-456.

[11] Chien J T, Wu C C. Discriminant Wavelet Faces and Nearest Feature Classifiers for Face Recognition for Face Recognition [J] . IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2002, 24(12): 1644-1649.

[12] AT&T Laboratories, Cambridge, U K. The ORL Face Database. [DB/OL] . [2008-07-10] . <http://www.orl.co.uk/facedatabase.html>

[13] University of Manchester Institute of Science and Technology. The UMIST Face Database. [DB/OL] . [2008-07-10] . <http://images.ee.umist.ac.uk/danny/database.html>

[14] Xu D, Yan S, Zhang L, et al. Coupled Subspaces Analysis [EB/OL] . [2008-07-10] . <ftp://ftp.research.microsoft.com/pub/tr/TR-2004-106.pdf>

[15] Tao Dacheng, Li Xuelong, Wu Xindong, et al. General Tensor Discriminant Analysis and Gabor Features for Gait Recognition [J] . IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2007, 29(10): 1700-1715.

本刊中的类似文章

1. 李伟;杨晓慧;石光明;焦李成.基于几何多尺度方向窗的小波图像去噪[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 682-686
2. 陈泽志;吴成柯;刘勇.双三次B-样条平滑滤波算子的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(2): 200-205
3. 肖江1;吴成柯1;李云松1;相里斌2;杨建峰2.多光谱图像的3D EBCOT压缩编码算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2005,32(4): 549-554
4. 梁海涛;童创明;王晓丹.基于极化高分辨距离像的SVM目标识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 148-151
5. 简耀波1;2;阮双琛2;秦翰林3;周慧鑫3.基于提升格式小波变换和Snake模型的红外目标边缘增强与分割算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(7): 136-139
6. 江玲玲;殷海青;冯象初.一种结合稀疏表示和投影正则化的图像分解方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(5): 800-804
7. 郑文秀;赵国庆;罗明.正交频分复用信号的码速率估计[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 859-863
8. 郝琳波;牛海军;卢春梅.融合肤色模型与小波变换的人脸检测算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(6): 864-868
9. 纠博;刘宏伟;李丽亚;吴顺君.雷达波形优化的特征互信息方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(1): 139-144
10. 郭杰;吴成柯;王柯俨;马静;张磊.

JPEG2000中优化逼近的整型小波变换

- [J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(2): 210-215
11. 贾建1;2;焦李成1.利用方向特性实现非下采样Contourlet变换阈值去噪[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(2): 269-273
12. 吴艳(1;2);沈博(2);廖桂生(1).基于多方向小波模糊融合的SAR图像边缘提取[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(5): 691-695
13. 暂时无作者信息.基于小波包变换的自适应线性均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(4): 516-520
14. 黄敬雄;谢维信;黄建军.基于模糊神经网络的目标识别[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(1): 0-0
15. 暂时无作者信息.基于小波变换的信号重构[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0
16. 屈汉章;赵瑞珍;宋国乡.L2(Rn)空间中的连续小波变换[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(6): 279-284
17. 暂时无作者信息.边缘检测中B样条小波有效尺度的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(2): 0-0
18. 暂时无作者信息.一种新的渐进式小波图像编码算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(5): 623-628
19. 詹毅;梁昌洪;方广有.探地雷达回波信号处理中小波变换域滤波方法的研究[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(3): 305-310
20. 暂时无作者信息.小波变换的自适应均衡算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2000,27(1): 21-25

21. 刘宏兵;杨万海;马剑虹.图像小波边缘提取中阈值选取的一种自适应方法[J].西安电子科技大学学报,2000,27(3):294-297
22. 暂时无作者信息.矩量法结合小波变换快速求解磁场积分方程[J].西安电子科技大学学报,2000,27(6):705-709
23. 暂时无作者信息.向量函数空间中的连续小波变换和微分方程的一点讨论[J].西安电子科技大学学报,2002,29(6):834-840
24. 宋宜美;奚振斐;宋国乡.股票市场分布特性的小波方法研究[J].西安电子科技大学学报,2002,29(6):826-830
25. 暂时无作者信息.基于小波变换说话人识别技术的研究[J].西安电子科技大学学报,2000,27(4):437-442
26. 暂时无作者信息.小波变换和重构公式在一类域上的推广[J].西安电子科技大学学报,2001,28(3):0-0
27. 暂时无作者信息.用周期小波变换快速求解电磁散射问题[J].西安电子科技大学学报,2000,27(2):248-252
28. 暂时无作者信息.图像融合及小波变换方法[J].西安电子科技大学学报,2000,27(7):34-37
29. 于伟;黄普明;鞠德航.SPIHT算法的改进及其并行流水实现结构[J].西安电子科技大学学报,2001,28(2):173-177
30. 杜江;黄敬雄;谢维信.脆弱数字水印在防篡改技术中的应用[J].西安电子科技大学学报,2000,27(7):102-106
31. 暂时无作者信息.一种基于小波变换的白噪声消噪方法的改进[J].西安电子科技大学学报,2000,27(5):619-623
32. 张强;马润年;许进.扩展自相似过程的小波变换[J].西安电子科技大学学报,2001,28(3):315-319
33. 王卫卫;杨波;宋国乡.图像可靠性鉴定的数字水印算法[J].西安电子科技大学学报,2001,28(4):507-512
34. 暂时无作者信息.地下探测雷达回波图像处理[J].西安电子科技大学学报,2000,27(7):59-62
35. 屈汉章;赵瑞珍;宋国乡.偏微分方程和连续小波变换[J].西安电子科技大学学报,2001,28(2):142-147
36. 那彦;杨万海;李勇朝.图像信息融合与医学图像综合显示[J].西安电子科技大学学报,2004,31(1):21-24
37. 陶观群¹;李大鹏²;陆光华¹.小波分析方法在医学图像融合中的应用[J].西安电子科技大学学报,2004,31(1):82-86
38. 盛国芳¹;冷朝霞²;焦李成¹.数据融合在SAR图像去噪中的应用[J].西安电子科技大学学报,2004,31(1):91-95
39. 韩冰;姬红兵;高新波.一种基于小波的分层和多分辨的镜头边界检测方法[J].西安电子科技大学学报,2005,32(1):36-40
40. 刘志镜;李夏忠;武芒.基于三维模型的多姿态人脸识别[J].西安电子科技大学学报,2004,31(2):218-222
41. 徐亚兰;陈建军;胡太彬.系统模态参数辨识的小波变换方法[J].西安电子科技大学学报,2004,31(2):281-285
42. 张维强;宋国乡.基于一种新的阈值函数的小波域信号去噪[J].西安电子科技大学学报,2004,31(2):296-299
43. 屈汉章¹;宋国乡².连续小波变换在多元函数空间中的应用[J].西安电子科技大学学报,2005,32(4):648-652
44. 李萍;许录平;谢雪梅.基于感兴趣区域的图像部分无损压缩方法[J].西安电子科技大学学报,2004,31(4):593-596
45. 武芒;王燕;刘志镜;李夏忠.基于正投影视图的多姿态人脸识别算法[J].西安电子科技大学学报,2004,31(4):597-601
46. 那彦;杨万海;史林.基于成像机理的遥感图像融合[J].西安电子科技大学学报,2004,31(4):608-610
47. 杨维^{1,2};苏万力³;宋国乡¹.基于区间双正交小波的多尺度边缘提取[J].西安电子科技大学学报,2004,31(4):630-633
48. 马君.小波变换技术在指纹图像预处理中的应用[J].西安电子科技大学学报,2005,32(4):653-656
49. 崔江涛;孙君顶;周利华.基于小波变换的多分辨率高维图像检索方法[J].西安电子科技大学学报,2005,32(3):370-373
50. 屈汉章;韩俊刚.一种特殊抽象函数空间上的连续小波变换[J].西安电子科技大学学报,2005,32(3):481-488
51. 冯有前;张善文;宋国乡.箔条干扰下的一种雷达目标小波识别方法[J].西安电子科技大学学报,2003,30(3):345-348
52. 孙万蓉(1;2);钟政辉(2);卞卞章(1);张小京(2).嵌入式零树小波编码的细胞图像无损压缩研究[J].西安电子科技大学学报,2006,33(2):327-332
53. 暂时无作者信息.钻头磨损监测的小波方法研究[J].西安电子科技大学学报,1998,25(2):0-0
54. 刘英;孙长果;龚书喜.小波矩量法在理想导体柱散射分析中的应用[J].西安电子科技大学学报,2001,28(2):238-242
55. 屈汉章;赵瑞珍;宋国乡.微分方程和连续小波变换[J].西安电子科技大学学报,2000,27(6):756-761
56. 李毅伟(1;2;3);颜毅华(2);宋国乡(1).基于二进分块的快速小波变换[J].西安电子科技大学学报,2006,33(1):107-110
57. 马静;吴成柯;陈东;周有喜.基于三维零树结构的感兴趣区医学图像内嵌编码算法[J].西安电子科技大学学报,2006,33(2):182-185

58. 尚晓清;宋国乡;徐发国.基于小波变换的简单变长编码图像压缩方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2002,29(1): 96-100
59. 胡建伟;杨绍全.小波域的最大似然调制分类[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(2): 247-250
60. 王保保;窦万峰;徐国华.HOUGH变换在直线导向机构尺度参数设计中的应用[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(1): 0-0
61. 暂时无作者信息.利用子波变换检测信号波形[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(2): 0-0
62. 赵维江;龚书喜;王俊.小波用于散射测量中的背景对消[J]. 西安电子科技大学学报, 1997,24(2): 0-0
63. 王颖;高新波.基于支持向量机和相关反馈技术的肿块检测算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2007,34(2): 239-245
64. 张新生1;2;高新波1;王颖1;赵文琪1.乳腺图像微钙化簇主动学习检测新方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(5): 871-877
65. 白蕊;杨万海;张艳妮.多光谱与高分辨率图像融合的新算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 696-702
66. 田小林;焦李成;缙水平.视觉特征方向流邻域加权PCM的SAR图像分割[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 624-631
67. 王大勇;谢维信;裴继红.基于正交傅里叶-梅林矩的神经网络不变性模式识别[J]. 西安电子科技大学学报, 1996,23(2): 0-0
68. 陶晓燕;姬红兵;景志宏.

一种用于人脸识别的正交邻域保护嵌入算法

[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(3): 439-443

69. 鹿艳晶.基于二维灰熵模型的快速SAR图像分割 [J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(5): 0-
70. 陆满君;詹毅;司锡才;杨小牛.通信辐射源瞬态特征提取和个体识别方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 736-740
71. 李传伟;李安宗.一种小波变换信号处理方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(4): 751-755

文章评论

| 序号 | 时间 | 反馈人 | 邮箱 | 标题 | 内容 |
|----|----|-----|----|----|--|
| | | | | | discountugg sale ugg shoes ugg USA ugg boots ugg UK air max shox shoes cleap suede ugg bailey button ugg ugg cardy boots ugg crochet boots ugg mini boots ugg classic short classic tall |