

[本期目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

[\[打印本页\]](#) [\[关闭\]](#)

信息科学

应用自适应图像分割与曲线融合的人眼定位

杨帆¹, 张华^{1,2*}, 潘国峰¹, 王志陶¹

1. 河北工业大学 信息工程学院, 天津 300401; 2. 中国人民解放军93716部队, 天津 301716

摘要: 人眼定位采用的传统投影算法对人脸边缘、表情及光照适应性差, 易受眉毛、刘海及皱纹的干扰, 故本文提出了一种应用自适应图像分割与曲线融合(AISCB)的人眼定位算法。首先, 分析了眼睛灰度分布的特殊性, 利用特定梯度算子及形态学膨胀元素的方向选择性定义了一种自适应图像分割方法, 用于克服边缘及光照干扰; 其次, 借鉴混合积分投影思想, 利用人眼灰度变化和灰度均值双重特点, 给出了自适应权重投影曲线融合方法来增强算法的鲁棒性; 最后, 通过分析融合后曲线特点, 分别实现了人眼区域的划分及眼睛精确定位。基于YaleB和JAFFE人脸库的实验表明, 评价标准为 $derr < 0.25$ 时, 该算法的平均定位正确率达到98.92%。表明AISCB算法对复杂光照及人脸边缘等适应性强, 对眉毛、刘海及睫毛等头部部位不敏感, 鲁棒性强。

关键词: 人眼定位 图像分割 曲线拟合 灰度投影

Eye location based on adaptive image segmentation and curve blending

YANG Fan¹, ZHANG Hua^{1, 2*}, PAN Guo-feng¹, WANG Zhi-tao¹

1. School of Information Engineering, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China;
2. The 93716 Unit of the Chinese People's Liberation Army, Tianjin 301716, China

Abstract: Traditional projection algorithms for eye location have a bad adaptation to face edge, expression and illumination, and they are affected by eyebrows, bangs and eye wrinkles easily. Aiming at the above problems, an algorithm of eye location based on Adaptive Image Segmentation and Curve Blending (AISCB) was proposed. Firstly, the specialty of eye gray distribution was analyzed, and an adaptive image segmentation method was defined by using the direction selectivity of gradient operators and certain expansion elements to overcome the influence of edge and illumination. Then, according to the concept of hybrid integral projection and the characteristics of both eye gray changes and gray mean value, the adaptive weight projection curve blending method was used to enhance algorithm's robustness. Finally, the division of face region and the accurate location of eyes were realized through analyzing the characteristics of fused curves. The experiments on YaleB and JAFFE face data libraries show that AISCB algorithm has a good adaptation to complex illumination and face edges, and it is not sensitive to eyebrows, bangs and other head sections. The correct rate of mean location can reach 98.92% when the evaluation criterion is less than 0.25.

Keywords: Eye location image segmentation curve fitting Gray projection

收稿日期 2013-04-23 修回日期 2013-06-21 网络版发布日期 2013-12-25

基金项目:

国家科技重大专项课题资助项目

通讯作者: 张华

作者简介: 杨帆(1964-), 男, 吉林吉林人, 博士, 教授, 博士生导师, 1995年于吉林大学获得硕士学位, 2005年于哈尔滨工业大学获得博士学位, 主要从事计算机视觉检测技术、生物特征识别技术和图像处理与模式识别方面的研究。

作者Email: zhanghua0335@126.com

参考文献:

- [1] 李粉兰, 徐可欣. 一种应用于人脸正面图像的眼睛自动定位算法 [J]. 光学精密工程, 2006, 14(2): 320-326. LI F L, XU K X. An algorithm applied in frontal-view face images for automatically localizing eyes [J]. Opt. Precision Eng., 2006, 14(2): 320-326. (in Chinese)
- [2] 周志宇, 杨卫成, 汪亚明, 等. 应用梯度矢量流Snake和灰预测的人脸轮廓跟踪 [J]. 光学精密工程, 2011, 19(11): 2744-2752. ZHOU ZH Y, YANG W CH, WANG Y M, et al.. Realization of face contour tracking by GVF Snake and grey prediction [J]. Opt. Precision Eng., 2011, 19(11): 2744-2752. (in Chinese)
- [3] HANSEN D W, JI Q. In the eye of the beholder: a survey of models for eyes and gaze [J]. IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2010, 32(3): 478-500.
- [4] 黄彬彬, 唐璠. 一种新的人脸图像中眼睛定位方法 [J]. 液晶与显示, 2009, 24(2): 278-282. HUANG B B, TANG J. Novel method of eye detection in facial images [J]. Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays, 2009, 24(2): 278-282. (in Chinese)
- [5] KIM H, KIM W. Eye detection in facial images using zernike moments with SVM [J]. ETRI Journal, 2008, 30(2): 335-337.
- [6] 辜小花, 龚卫国, 杨利平. 有监督图优化保局投影 [J]. 光学精密工程, 2011, 19(3): 672-680. GU X H, GONG W G, YANG L P. Supervised graph-optimized locality preserving projections [J]. Opt. Precision Eng., 2011, 19(3): 672-680. (in Chinese)
- [7] 王力, 唐璠, 许海柱. 一种基于Harris角点检测的快速瞳孔定位方法 [J]. 液晶与显示, 2008, 23(1): 87-90. WANG L, TANG J, XU H ZH. Fast pupils localization method based on Harris corner detection [J]. Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays, 2008, 23(1): 87-90. (in Chinese)
- [8] 耿新, 周志华, 陈世福. 基于混合投影函数的眼睛定位 [J]. 软件学报, 2003, 14(8): 1395-1399. GENG X, ZHOU ZH H, CHEN SH F. Eye location based on hybrid projection function [J]. Journal of Software, 2003, 14(8): 1395-1399. (in Chinese)
- [9] 王文成, 常发亮. 一种基于区域投影的人眼精确定位方法 [J]. 光电子·激光, 2011, 22(4): 618-622. WANG W CH, CHANG F L. A precise eye localization method based on region projection [J]. Journal of Optoelectronics · Laser, 2011, 22(4): 618-622. (in Chinese)
- [10] 孟春宁, 白晋军, 张太宁, 等. 基于梯度积分投影和最大期望算法的人眼定位 [J]. 光电子·激光, 2012, 23(10): 1971-1976. MENG CH N, BAI J J,

ZHANG T N, et al.. Eye localization based on gradient integral projection and expectation-maximization algorithm [J]. Journal of Optoelectronics • Laser, 2012,23(10):1971-1976. (in Chinese) [11] 李光鑫,徐抒岩,吴伟平等. Piella像素级多分辨率图像融合框架的扩展及其算法 [J]. 光学精密工程, 2012, 20(12): 2773-2780. LI G X, XU SH Y, WU W P, et al.. Extension of Piella pixel-level multiresolution image fusion framework and its algorithm [J]. Opt. Precision Eng., 2012, 20(12): 2773-2780. (in Chinese) [12] JESORSKY O, KIRCHBERG K J, FRISHHOLZ R W. Robust face detection using the Hausdorff distance [C]. Third International Conference on Audio and Video based Biometric Person Authentication, Halmstad, Sweden, 2001: 90-95. [13] LEE K C, HO J, KRIEGMAN D. Acquiring linear subspaces for face recognition under variable lighting [J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2005, 27(5): 684-698.

本刊中的类似文章

1. 汪源源 原宗良 唐三.利用自适应纹理分布的活动形状分割前列腺磁共振图像[J]. 光学精密工程, 2013,21(9): 2371-2380
2. 王卫星 田利平 王悦.基于改进的图论最小生成树及骨架距离直方图分割细胞图像[J]. 光学精密工程, 2013,21(9): 2464-2471
3. 张宇洋 刘满华 韩韬.基于MeanShift图像分割结合SVM判决的候梯人数视觉检测系统[J]. 光学精密工程, 2013,21(4): 1079-1085
4. 郑欣 彭真明.基于活跃度的脉冲耦合神经网络图像分割[J]. 光学精密工程, 2013,21(3): 821-827
5. 张志利, 陈河, 周召发.摆式陀螺复合式全方位快速寻北[J]. 光学精密工程, 2013,21(12): 3072-3079
6. 黄浦 修吉宏 李军 李友一 杨秀丽.航空相机镜筒全程快速无超调位置控制[J]. 光学精密工程, 2013,21(10): 2574-2580
7. 黄德天, 吴志勇.基于非负支撑域受限递归滤波的自适应图像盲复原[J]. 光学精密工程, 2012,20(9): 2078-2086
8. 米曾真, 谢志江, 陈涛, 楚红雨, 范兵.重轨图像增强与边缘提取的关键技术[J]. 光学精密工程, 2012,20(7): 1645-1652
9. 尹诗白, 赵祥模, 王卫星.基于递推遗传的模糊3-划分熵多阈值FISH基因提取[J]. 光学精密工程, 2012,20(7): 1475-1484
10. 赵建东, 杨勇, 李兆轩.中间视觉条件下的道路交通安全照明[J]. 光学精密工程, 2012,20(2): 220-225
11. 何志勇, 孙立宁, 黄伟国, 陈立国.基于Otsu准则和直线截距直方图的阈值分割[J]. 光学精密工程, 2012,20(10): 2315-2323
12. 靳永亮, 王延杰, 刘艳滢, 黄继鹏.红外弱小目标的分割预检测[J]. 光学精密工程, 2012,20(1): 171-178
13. 朱晓锦, 蒋丽娜, 孙冰, 张合生, 易金聪.基于B样条拟合的光纤光栅机敏柔性结构形态重构[J]. 光学精密工程, 2011,19(7): 1627-1634
14. 杨永敏, 樊继壮, 赵杰.基于超熵和模糊集理论的带钢表面缺陷分割[J]. 光学精密工程, 2011,19(7): 1651-1658
15. 张广才, 付宜利, 王树国, 高文朋, 贾晓岚.T2加权人脑MR体数据的脑提取[J]. 光学精密工程, 2011,19(7): 1635-1642