

光电信息获取与处理

基于FPGA的实时图像增强设计

姜文涛<sup>1</sup>;陈卫东<sup>1</sup>;钱钧<sup>1</sup>;陆阳<sup>1</sup>;贺峻峰<sup>1</sup>;原琦<sup>1</sup>;柴继河<sup>1</sup>;梁红军<sup>2</sup>

- 1. 西安应用光学研究所, 陕西西安710065;
- 2. 西安通信学院数理教研室, 陕西西安710106

摘要:

局部直方图均衡是以全局直方图均衡化方法为基础,对图像中每个像素点所在的邻域范围求出灰度转换函数,然后仅应用在该中心点处。为了提高算法的运算速度,特别是在处理视频图像时,采取传统的DSP的设计方法在速度上很难满足需要,因此,利用FPGA实现是一个很好的选择。为使局部直方图均衡方法能够在FPGA上具体实现,从空间域的角度改进了图像灰度直方图均衡算法,并利用VHDL语言对算法进行了完全可综合的RTL级描述,最后在硬件平台上验证了结果。

关键词: 局部直方图均衡 图像增强 现场可编程门阵列 VHDL语言

Real-time image enhancement based on FPGA

JIANG Wen-tao<sup>1</sup>; CHEN Wei-dong<sup>1</sup>; QIAN Jun<sup>1</sup>; LU Yang<sup>1</sup>; HE Jun-feng<sup>1</sup>; YUAN Qi<sup>1</sup>; CHAI Ji-he<sup>1</sup>; LIANG Hong-jun<sup>2</sup>

- 1. Xi'an Institute of Applied Optics, Xi'an 710065, China;
- 2. Xi'an Institute of Communication, Xi'an 710106, China

Abstract:

Local histogram equalization is a technique commonly used in image enhancement, and it is based on global histogram equalization. In the algorithm, the gray converting function obtained in the neighborhood of one pixel is implemented at the pixel. For increasing the speed of processing, especially for the processing of video or image, it is an optimal choice to implement FPGA because DSP based technique can not meet real-time processing requirement. For the specific implementation of this algorithm on FPGA, some improvements over the traditional algorithm are made. The RTL-level description of the algorithm by VHDL language is achieved. The result was validated on hardware.

Keywords: local histogram equalization image enhancement FPGA VHDL

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 姜文涛(1984-),男,陕西咸阳人,硕士研究生,主要从事图像处理研究。

作者简介:

作者Email: jiangwentaoonly@163.com

参考文献:

[1] 章毓晋.图像处理工程:上册[M].2版.北京:清华大学出版社,2006.  
ZHANG Yu-jin. Image processing engineering: I [M]. Rev. ed. Beijing: Tsinghua University, 2006. (in Chinese)

[2] COLTUC D, BOLON P, CHASSERY J-M. Exact histogram specification [J]. IEEE TIP, 2006, 15(5): 1143-1152.

[3] 汪志云,黄梦为,胡钊,等.基于直方图的图像增强及其MATLAB实现[J].计算工程与科学,2006,28(2):54-56.  
WANG Zhi-yun, HUANG Meng-wei, HU Bu. Image enhancement based on of histogram and MATLAB implement [J]. Computer Engineering and Science, 2006, 28(2): 54-56. (in Chinese with an English abstract)

[4] 刘建鹏,陈卫东,钱钧.基于FPGA的实时中值滤波器设计[J].应用光学,2007,28(5):712-715.  
LIU Jian-peng, CHEN Wei-dong, QIAN Jun. Design of real-time median filter based on FPGA [J]. Journal of Applied Optics, 2007, 28(5): 712-715. (in Chinese with an English abstract)

[5] ARSLAN F T, GRIGORYAN A M. Method of image enhancement by splitting-signals [J]. IEEE

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1401KB)
- [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

- 局部直方图均衡
- 图像增强
- 现场可编程门阵列
- VHDL语言

本文作者相关文章

PubMed

Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2005(4): 177-180.

[6] ALSUWAILEM A M. A novel FPGA based real-time histogram equalization circuit for infrared image enhancement [J]. Active and Passive Electronic Devices, 2008(3): 311-321.

本刊中的类似文章

1. 郭佳;秦文罡;刘卫国.自适应红外目标特征增强算法[J]. 应用光学, 2009,30(2): 357-360
2. 刘健鹏;陈卫东;钱钧.基于FPGA的实时中值滤波器设计[J]. 应用光学, 2007,28(6): 712-715
3. 韩保君;拜丽萍;刘上乾;吴志鹏.基于人眼视觉特性的火炮内膛图像增强方法[J]. 应用光学, 2005,26(1): 36-38
4. 孙恋君;张俊举;谌巧;常本康;钱芸生.基于Nios II的非制冷红外图像处理系统研究[J]. 应用光学, 2007,28(1): 7-11
5. 陈国群;付冬梅.基于灰度聚类算法的红外图像增强研究[J]. 应用光学, 2007,28(2): 142-145
6. 邸慧;于起峰;张小虎.一种基于灰度变换的红外图像增强算法[J]. 应用光学, 2006,27(1): 12-14
7. 韩梅, 李广良, 张志龙, 赫海凤, 刘亚琴, 桑蔚.改善光电稳瞄系统视觉效果图像增强算法[J]. 应用光学, 2010,31(1): 51-54
8. 侯风乾, 宁子立, 毕博瑞.基于FPGA的FSO准同步数字复接器的实现[J]. 应用光学, 2010,31(2): 180-184
9. 毕博瑞, 薛常佳, 谷衡, 张晓辉, 侯风乾.基于线阵CCD反狙击探测仪的研制[J]. 应用光学, 2010,31(2): 203-206
10. 蒋芳芳,赵亮,陶嫫,钱芸生.基于Nios II的OLED显示驱动技术研究[J]. 应用光学, 2010,31(5): 705-708
11. 黄黎红.一种基于单尺度Retinex的雾天降质图像增强新算法[J]. 应用光学, 2010,31(5): 728-733