

摘要: 针对超分辨率图像重建中图像运动估计精度要求高, 速度要求快的问题, 对传统的基于Fourier-Mellin变换和Keren算法的运动估计方法做出以下改进: 首先提取参考图像和待估计图像的边缘, 从而避免了Fourier-Mellin变换的不足(对细节不明显的图像运动估计精度极差); 由于只是用Fourier-Mellin变换进行粗估计, 对角度估计精度要求不高, 只需小于 1° , 因此在进行对数极坐标变换时, 可以减少角度坐标和对数坐标的采样点数, 大幅缩小了矩阵大小, 提高了运动估计速度; 由于先用Fourier-Mellin对待估计图像进行粗估计, Keren算法可以避免复杂的金字塔计算而只需一层估计, 减少了运动估计时间。在VC++中的仿真实验表明, 该方法有效地结合了Fourier-Mellin变换和Keren算法的优点, 同时又提高了运动估计速度。经测试, 用未改进的算法对 328×500 像素大小的两幅图像进行运算估计需要3.53 s, 而用改进的算法则只需要1.15 s, 大大提高了运动估计速度。

关键词: 超分辨率 Fourier-Mellin变换 Keren算法 边缘提取 采样 运动估计

Improved Motion Estimation Algorithm Based on Fourier-Mellin Transform and Keren Algorithm

DENG Jian-qing^{1,2}, LIU Jing-hong¹

1. Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130031, China;

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China

Abstract: Because Super-resolution image reconstruction requires high precision and high speed of motion estimation of image, so it is proposed to make three improvements with the traditional Fourier-Mellin transform and Keren algorithm of motion estimation: to avoid the shortcoming of Fourier-Mellin transformation (bad registration accuracy of image with poor details), edge detection of the image in advance is made; as Fourier-Mellin transformation is used for coarse estimation, the number of sampling points is reduced during the log polar transform with the angle accuracy below 1° , which greatly reduced the size of matrix, and increased the rate of registration; with Fourier-Mellin transformation being used for coarse estimation firstly, do not need to use the pyramid of Keren algorithm, but only need one layer for motion estimation so that to reduce the registration time. The simulation in VC++ shows that the method is effective in maintaining the advantages of Fourier-Mellin transform and Keren algorithm, at the same time improving the speed of motion estimation. According to the experiment, with the traditional algorithm it needs 3.53 s to do motion estimation of image with 328 multiply 500 pixels, but needs 1.15 s with the improved algorithm which greatly improve the speed.

Keywords: super-resolution Fourier-Mellin transformation Keren algorithm edge detection sampling motion estimation

收稿日期 2010-11-28 修回日期 2010-12-16 网络版发布日期 2011-06-20

基金项目:

"973"国家自然科学基金项目(No.2009CB72400607); "863"国家自然科学基金项目(No.2008AA121803)

通讯作者: E-mail: liu1577@126.com

作者简介: 邓建青(1987-), 女, 江西抚州人, 硕士研究生, 主要研究方向为基于DSP的图像超分辨率重建。

作者Email: liu1577@126.com

参考文献:

- [1] 杨浩, 高建坡, 吴锡扬. 一种新的图像配准和超分辨率重建算法[J]. 电子与信息学报, 2008, 30(1): 168-171.
- [2] 冯宇平, 戴明, 孙立锐. 图像自动拼接融合的优化设计[J]. 光学精密工程, 2010, 18(2): 470-476.
- [3] 徐青, 张艳, 邢帅, 等. 遥感影像融合与分辨率增强技术 [M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [4] Keren D, Peleg S, Brada R. Image sequence enhancement using subpixel displacement // *Proceedings CVPR'88: The Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Washington DC, USA: IEEE Computer Soc. Press, 1988: 742-746.
- [5] 李相国, 马晓川. 基于相位相关与Keren算法的图像配准[J]. 微计算机与应用, 2009, 30(11): 19-23.
- [6] 吴琼, 田越, 周春平, 等. 遥感图像超分辨率研究的现状和发展[J]. 测绘科学, 2008, 33(6): 66-70.
- [7] 李晓明, 赵训坡, 郑链, 等. 基于Fourier-Mellin变换的图像配准方法及应用拓展[J]. 计算机学报, 2006, 29(3): 466-470.
- [8] 陈芳民, 李馨迟, 付明, 等. 基于MATLAB的傅里叶梅林变换算法图像拼接的实现[J]. 信息工程专辑, 2009, 30(10): 48-50.
- [9] 张显伟, 李晓峰, 李为民. 一种改进的Fourier-Mellin变换的图像拼接技术[J]. 现代制造工程, 2009, (4): 12-16.
- [10] 郭晓新, 许志闻, 卢奕南, 等. 基于Fourier-Mellin不变量的图像配准方法[J]. 仪器仪表学报, 2004, 25(4): 421-424.
- [11] 高莹莹, 杨建峰, 马晓龙, 等. 基于Fourier-Mellin算法的干涉图像配准[J]. 光学精密工程, 2007, 15(9): 1415-1420.
- [12] 马金福, 薛弘晖. 基于Fourier-Mellin变换的图像配准算法及性能研究[J]. 计算机与数字工程, 2008, 36(11): 134-136.
- [13] 范冲, 龚健雅, 朱建军. 基于Keren改进配准算法的POCS超分辨率重建[J]. 计算机工程与应用, 2006, 36: 28-31.

本刊中的类似文章

1. 王思珺, 赵建, 韩希珍. 基于仿射变换的快速全局运动估计算法[J]. 液晶与显示, 2012, (2): 263-266

2. 邓建青, 刘晶红, 刘铁军. 基于DSP系统的超分辨率图像重建技术研究[J]. 液晶与显示, 2012, 27(1): 114-120

3. 孙辉, 马天玮. 基于相位相关的目标图像亚像元运动参数估计[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 858-862
 4. 于长淞, 方超. 基于小波变换的ESPI图像去噪及边缘提取[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 818-822
 5. 张元, 钟兴, 金光, 王天聪. 基于CCD阵列错排的图像差分超分辨率重建方法[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 841-846
 6. 徐美芳, 刘晶红. 基于边缘保持的航拍图像凸集投影超分辨率重建算法[J]. 液晶与显示, 2010,25(6): 873-877
 7. 周 辉; 张星祥; 陶宏江; 任建岳. 基于行间转移CCD场输出模式下的成像系统设计[J]. 液晶与显示, 2009,24(1): 121-125
-