

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

工程应用技术与实现

一种无链表零树熵编码算法及其FPGA实现

梁春锋^a, 唐艳发^b, 孙红亮^b, 张利^a

(清华大学 a. 电子工程系; b. 微电子所, 北京 100084)

摘要: 传统熵编码算法复杂度高, 且硬件实现较难。为此, 提出一种易于FPGA硬件实现的无链表零树图像编码改进算法, 该算法结合LZC和SPIHT算法的特点, 增加了对孙子节点判断, 克服SPIHT算法中内存消耗大、复杂度高以及LZC算法中图像重建质量下降等缺点。采用该算法的编码器在对任意尺寸图像进行5层小波变换时, 所需缓存固定为1 536 bit, 远小于SPIHT算法。在相同比特率的情况下, 图像重建质量PSNR值比LZC算法平均提高约0.7 dB。在Xilinx Virtex4 LX100硬件平台上进行实验, 结果表明, 当时钟频率为100 MHz、压缩率为1/40时, 该算法处理1 600×1 200×24 bit图像的速度可达20 f/s。

关键词: 熵编码 零树 FPGA实现 图像压缩 小波变换

Listless Zerotree Entropy Coding Algorithm and Its FPGA Implementation

LIANG Chun-feng^a, TANG Yan-fa^b, SUN Hong-liang^b, ZHANG Li^a

(a. Department of Electronic Engineering; b. Institute of Microelectronics, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Since the traditional entropy coding algorithm is hard to realize using hardware method and with high complexity, a Listless Zerotree image Coding(LZC) algorithm is proposed and implemented in Field Programmable Gate Array(FPGA) platform. The algorithm adopts the features from LZC and Set Partitioning in Hierarchical Trees(SPIHT), and adds the judgment for grandchildren nodes. With the improvement, the algorithm overcomes the high memory overhead and high complexity of SPIHT, and enhances the coding quality of LZC. For any size of images, the memory overhead for this coder implemented in FPGA is fixed, 1 536 bit, far less than that of SPIHT. The PSNR of decoded image is enhanced about 0.7 dB than LZC under the same compression bitrate. When the algorithm is implemented in Xilinx Virtex4 LX100, running at 100 MHz, it performs a frame rate of 20 f/s for 1 600×1 200×24 bit images with a compression ratio of 1/40.

Keywords: entropy coding zerotree Field Programmable Gata Array(FPGA) implementation image compression wavelet transform

收稿日期 2011-07-19 修回日期 网络版发布日期 2012-02-20

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3428.2012.04.066

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(60972022)

通讯作者:

作者简介: 梁春锋(1984—), 男, 硕士研究生, 主研方向: 图像压缩, 集成电路设计; 唐艳发、孙红亮, 硕士研究生; 张利, 教授、博士生导师

通讯作者E-mail: liangcf04@mails.tsinghua.edu.cn

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(265KB)
- ▶ [HTML] 下载
- ▶ 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

- ▶ 熵编码
- ▶ 零树
- ▶ FPGA实现
- ▶ 图像压缩
- ▶ 小波变换

本文作者相关文章




- ▶ 梁春锋
- ▶ 唐艳发
- ▶ 孙红亮
- ▶ 张利

PubMed

- ▶ Article by Liang, C. F.
- ▶ Article by Tang, Y. F.
- ▶ Article by Sun, G. L.
- ▶ Article by Zhang, L.

参考文献:

- [1] Shapiro J M. Embedded Image Coding Using Zerotrees of Wavelet Coefficients[J]. IEEE Trans. on Signal Processing.1993, 41(12):3445-3462

- [2] Said A, Pearlman W A. A New, Fast, and Efficient Image Codec Based on Set Partitioning in Hierarchical Trees[J].IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology.1996, 6(3):243-250 
- [3] 张旭东, 卢国栋, 冯 健. 图象编码基础和小波压缩技术——原理、算法和标准[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [4] 陈节龙, 杨 静. 改进的嵌入式小波零树编码算法[J]. 计算机工程.2010, 36(2):209-210 [浏览](#)
- [5] Neil B. Listless Zerotree Coding for Color Images[C]//Proc. of
- [6] IEEE Int'l Conf. on Signals. [J].Systems and Computers. [S. l.]: IEEE Press.1998,; - 
- [9] Meng Hongying, Wang Zhihua. Fast Spatial Combinative Lifting Algorithm of Wavelet Transform Using the 9/7 Filter for Image Block Compression[J].Electronics Letters.2000, 36(21):1766- 
- [10] 编辑 陈 文

本刊中的类似文章

1. 马丽红, 龚紫平. 频率与方向敏感SSIM的图像质量评价方法[J]. 计算机工程, 2012,38(5): 19-24
2. 肖锋, 周明全, 耿国华. 古钱币图像的多尺度相对矩检索方法[J]. 计算机工程, 2012,38(3): 212-214,217
3. 郑果, 张平柯, 王国秋. 四进正交小波基在图像压缩上的应用[J]. 计算机工程, 2012,38(01): 227-229
4. 李昌顺, 杨浩, 裴蕾. 基于高密度离散小波变换的改进图像降噪方法[J]. 计算机工程, 2012,38(01): 211-214
5. 许孝勇. 基于虚拟图像的单样本人脸识别方法[J]. 计算机工程, 2012,38(01): 143-145
6. 刘剑鸣, 李晓君. 基于小波域的模糊混沌数字水印算法[J]. 计算机工程, 2011,37(8): 132-134
7. 哈力旦?A, 库尔班?买提木沙. 基于小波变换的图像中维吾尔文字定位[J]. 计算机工程, 2011,37(8): 197-198
8. 欧阳春娟, 孙凌宇, 朱平. 基于模糊剪枝的最优小波包基图像压缩算法[J]. 计算机工程, 2011,37(8): 236-237
9. 张威, 李跃辉, 景为平. 电子收费系统车载单元LLC子层研究[J]. 计算机工程, 2011,37(8): 246-248
10. 朱梅, 李章维. 基于Bandelets域的自适应图像压缩[J]. 计算机工程, 2011,37(7): 241-242,252

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="3407"/>
<input type="text"/> <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div>			