

研究论文

利用平滑区域检测的HEVC帧内编码快速算法

蒋洁¹;郭宝龙¹;莫玮²;焦昶哲¹;孙伟¹

(1. 西安电子科技大学 智能控制与图像工程研究所, 陕西 西安 710071;
2. 中国电子技术标准化研究所, 北京 100071)

摘要:

为了降低高性能视频编码(HEVC)帧内编码的计算复杂度,在其四叉树编码结构的基础上,提出了一种根据平滑区域检测结果跳过子块划分的帧内编码快速算法.首先,通过统计多种不同内容的视频在不同量化参数下最终选取的编码块尺寸的分布,分析了图像平滑特性与编码块尺寸大小的关系;进而根据当前已编码预测单元的编码信息,对当前区域是否属于平滑区域进行检测,根据检测结果自适应地跳过不适合此纹理特性编码块划分的编码过程.在最新的HM4.0平台上的实验结果表明,在相同的重建图像峰值信噪比下,所提算法在低复杂度和高性能标的测试条件下,编码时间分别减少了24.8%和18.6%,而码率分别只有0.44%和0.12%的细微增加.

关键词: 高性能视频编码 帧内预测 四叉树结构 平滑区域检测 快速算法

Fast intra coding algorithm using smooth region detection for HEVC

JIANG Jie¹;GUO Baolong¹;MO Wei²;JIAO Changzhe¹;SUN Wei¹

(1. Research Inst. of Intelligent Control & Image Engineering, Xidian Univ., Xi'an 710071, China;
2. China Electronics Standardization Institute, Beijing 100071, China)

Abstract:

Based on the quadtree structure of the HEVC coding unit, a fast intra coding algorithm that skips splitting subblock is proposed according to the result of the smooth region detection to reduce the intra coding complexity. First, the relationship between the image smoothness and coding unit's size has been analyzed by counting statistically the distribution of corresponding final coding units' sizes selected under different quantization parameters for different video contents. Second, whether the current coding unit belongs to the smooth region is detected according to the coding information on the current coding unit, which can help determine how to adaptively skip the coding process of the coding unit sizes not suitable for the texture features. Experimental results on the latest HM4.0 show that, on average, compared with the default fast approach set in the HEVC reference software, the proposed algorithm reduces the computational complexity by 24.8% and 18.6% for Low Complexity (Loco) and High Efficiency (HE) test sets, respectively, while incurring only 0.44% and 0.12% increment on the total bit rate, at the same peak signal to noise ratio (PSNR), which is of great practical value.

Keywords: HEVC intra prediction quadtree structure smooth region detection fast algorithm

收稿日期 2012-03-12 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-2400.2013.03.029

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(61003196,61201290);教育部直属高校基本科研业务费资助项目(K50511040008)

通讯作者: 蒋洁

作者简介: 蒋洁(1983-),女,西安电子科技大学博士研究生, E-mail: jjgirl2008@126.com.

作者Email: jjgirl2008@126.com

参考文献:

- [1] Lainema J, Ugur K. Angular Intra Prediction in High Efficiency Video Coding (HEVC) [C] //IEEE 13th International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSp). Hangzhou: IEEE Computer Society, 2011: 1-5.
- [2] Woo-Jin H, Jungnye M, Il-Koo K, et al. Improved Video Compression Efficiency Through Flexible Unit Representation and Corresponding Extension of Coding Tools [J]. IEEE Trans on Circuits and

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1381KB)
- ▶ [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

- ▶ 高性能视频编码
- ▶ 帧内预测
- ▶ 四叉树结构
- ▶ 平滑区域检测
- ▶ 快速算法

本文作者相关文章

- ▶ 蒋洁
- ▶ 郭宝龙
- ▶ 莫玮
- ▶ 焦昶哲

PubMed

- ▶ Article by Jiang,j
- ▶ Article by Guo,B.L
- ▶ Article by Wu,w
- ▶ Article by Qiao,C.Z

Systems for Video Technology, 2010, 20(12): 1709-1720.

[3] Ugur K, Andersson K, Fuldseth A, et al. High Performance, Low Complexity Video Coding and the Emerging HEVC Standard [J]. IEEE Trans on Circuits and Systems for Video Technology, 2010, 20(12): 1688-1697.

[4] Min J, Lee S, Kim I, et al. Unification of the Directional Intra Prediction Methods in TMuC [DB/OL]. [2011-02-10]. http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/20_Geneva/wg11/JCTVC-B100.zip.

[5] Piao Y, Min J, Chen J. Encoder Improvement of Unified Intra Prediction [DB/OL]. [2011-03-10]. http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/3_Guangzhou/wg11/JCTVC-C207-m18245-v2-JCTVC-C207.zip.

[6] Zhao L, Zhang L, Zhao X, et al. Further Encoder Improvement of Intra Mode Decision [DB/OL]. [2011-03-10]. http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/4_Daegu/wg11/JCTVC-D283-v3.zip.

[7] Sugimoto K, Minezawa A, Sekiguchi S. Reduced Number of Intra 64×64 Prediction Mode [DB/OL]. [2011-03-10]. http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/7_Geneva/wg11/JCTVC-G447-v2.zip.

[8] Bossen F. Common Test Conditions and Software Reference Configurations [DB/OL]. [2011-03-10]. http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/5_Geneva/wg11/JCTVC-E700-v1.zip.

[9] Yang C, Po L, Lan W. A Fast H.264 Intra Prediction Algorithm Using Macroblock Properties [C] //Proc of IEEE International Conference on Image Processing (ICIP'04). Singapore: IEEE, 2004: 461-464.

[10] 谢晶, 贾克斌. 一种基于二维直方图的H.264/AVC快速帧内预测判决算法 [J]. 电子与信息学报, 2005, 27(7): 1053-1060.

Xie Jing, Jia Kebin. A Fast Intra-frame Prediction Algorithm Based on Two-Dimensional Histogram for H.264/AVC [J]. Journal of Electronics and Information Technology, 2005, 27(7): 1053-1060.

[11] Lin Y, Lee Y, Wu C. Efficient Algorithm for H.264/AVC Intra Frame Video Coding [J]. IEEE Trans on Circuits and Systems for Video Technology, 2010, 20(10): 1367-1372.

[12] Bossen F. HEVC Reference Software HM-4.0 [CP/OL]. [2011-02-20].

https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_TMuCSoftware/tags/HM-4.0.

本刊中的类似文章

1. 暂时无作者信息. 图像分形特征提取的快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(1): 0-0
2. 宋彬(1);周宁兆(1);常义林(1);罗忠(2).H.264帧内预测快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2006,33(1): 15-182
3. 魏仕民;张彰;肖国镇.二元周期序列线性复杂度的一个快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2001,28(3): 278-283
4. 辛红;郑家骏;张新军.对称振子圆阵分析中的快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(6): 728-732
5. 暂时无作者信息. 一种图象分形特征提取的近似算法[J]. 西安电子科技大学学报, 1999,26(2): 0-0
6. 高淑萍;刘三阳.结式矩阵的逆阵及广义逆阵的快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2003,30(1): 128-132
7. 白恩健;谭示崇;肖国镇.确定周期为 p^n 的 q 元序列 k -错复杂度曲线的一个快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2004,31(3): 388-393
8. 暂时无作者信息.医学图像分割的神经网络方法[J]. 西安电子科技大学学报, 1998,25(5): 0-0
9. 戴小平;周建钦.求 $GF(p^m)$ 上周期为 kn 的序列线性复杂度的快速算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2008,35(4): 759-763
10. 元辉;常义林;卢朝阳;李明.一种降低预测模式开销的帧内预测方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2010,37(6): 981-986+1016
11. 陈增帅;赖奔;黄春明;梁昌洪.电大散射问题的复合场积分方程快速傅里叶变换算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(3): 463-467
12. 孙光才;周峰;邢孟道;保铮.虚假场景SAR欺骗式干扰技术及实时性分析[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(5): 813-818+866
13. 何宜宝;陈再秀;毕笃彦;马新振;赵鹏.利用边缘方向检测实现H.264帧内预测编码的新算法[J]. 西安电子科技大学学报, 2009,36(6): 1126-1131
14. 杨旭;常义林;霍俊彦;元辉;李兵兵;陈涛.一种三维视频深度图像快速帧内编码方法[J]. 西安电子科技大学学报, 2012,39(3): 7-13