

一种改进的RPS技术对差错重建帧的编码效率测试

付晓帆

(西华大学 数学与计算机学院, 四川 成都 610039)

【摘要】在视频压缩标准H.26L平台上改进了单参考帧选择技术(Reference Picture Slection),实现多参考帧选择技术(Multi-RPS),并对多个标准序列进行测试。在实验数据的基础上对比分析了基于反馈信道的差错跟踪(Error Tracking)和单参考帧选择技术(RPS)在编码效率方面的不足,相对于单参考帧选择技术,本方法较大的提高了视频压缩的编码效率。

【关键词】差错恢复;差错跟踪;参考帧选择;H.26L

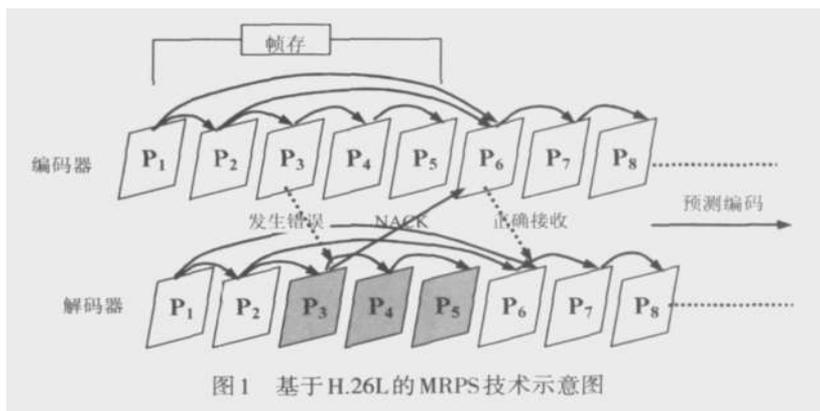
【中图分类号】TN919.8 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2008)02-0087-03

由于可变长编码(VLC)和运动预测补偿编码技术(MC)在频编码标准中(如MPEG、H.261、H.263)的应用,视频数据压缩效率得到提高,但两项技术对传输数据错误敏感,一旦出错,解码器端的错误数据将在时间和空间上扩散,致使视频质量下降。所以如何在应用差错恢复技术的同时兼顾编码效率成为研究的一个热点。本文正是在此背景下提出对参考帧选择的一项改进技术,在恢复差错的同时也保证了较好的编码效率。

1 基于H.26L的多参考帧选择技术

图1是基于H.26L的参考帧选择(MRPS)技术示意。传统参考帧选择技术是以单帧预测编码为基础的,因此对当前帧(也即是差错恢复帧)的编码只能选用1帧作为参考。H.26L支持多参考帧预测编码,所以在系统延时较小的情况下,比如小于5帧的编码时间,则H.26L上的参考帧选择技术便可选择多帧作为参考。

由图1可看到基于H.26L的MRPS技术与传统RPS技术的区别在于它的帧存内可能有包括最近正确解码帧和其前面的其它正确解码帧。图1中,解码器在对当前帧P₆帧编码时,可考虑选择P₂帧和P₁帧作为参考帧,从而以多参考帧预测编码,解码器则以多帧解码恢复差错。这样它对差错恢复帧的编码效率不会低于传统参考帧技术。



2 编码效率对比试验及数据分析

2.1 MRPS与Error Tracking的编码效率对比试验

模拟实验分别对Suzie和Foreman序列进行了测试,系统往返延时设为2帧和5帧,图2和图3是MRPS与Error Tracking两种技术差错恢复帧的数据量对比曲线。

图2是对Suzie序列模拟实验第21帧丢掉第7片(slice),延时2帧后进行差错恢复,这段视频运动平缓,但Error Tracking技术由于采用帧内编码恢复差错,第23帧即差错重建帧的数据量仍达到12720比特,而MRPS技术重建第23帧数据量只有4820比特。图3是对Foreman序列模拟实验第40帧丢掉第5、6、7三片,延时5帧后进行差错恢复,由于延时增加致使差错扩散,Error Tracking技术对第44帧进行差错恢复数据量为17968比特,而MRPS技术重建第44帧数据量只有8944比特,由此可见,MRPS技术对重建帧的编码效率明显高于Error Tracking技术。

收稿日期:2008-04-31

作者简介:付晓帆(1975-),男,四川广安人,硕士,讲师,主要从事数字视频压缩与多媒体通讯研究。

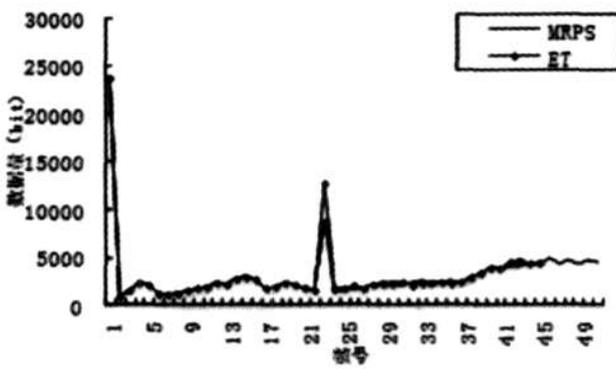


图2 Suzie序列延时2帧差错恢复帧数据量对比

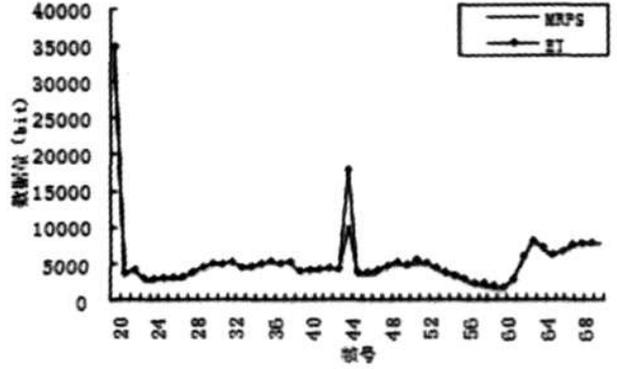


图3 Foreman序列延时2帧差错恢复帧数据量对比

2.2 MRPS与RPS的编码效率对比试验

模拟实验是假设某帧丢包,系统延时选择2帧、5帧和10帧,把MRPS技术和传统的RPS技术进行差错恢复帧的数据量对比,实验结果如下:

图4是对Suzie序列的测试结果。从第30帧开始编码(图中帧号1代表第30帧),第43帧丢掉第4、5、6三片(slice),延时2帧后进行差错恢复。这段视频的运动非常剧烈。从RPS和MRPS差错恢复帧(第46帧)的数据量可以看出,MRPS比RPS少了3200多比特,可见MRPS的编码效率高于RPS技术。

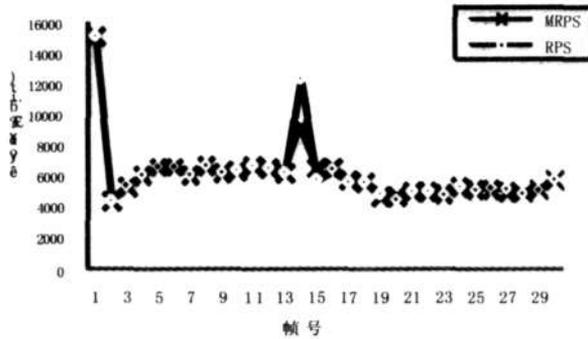
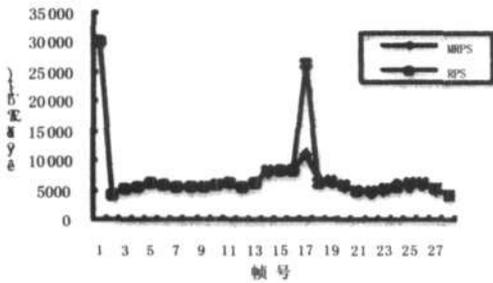
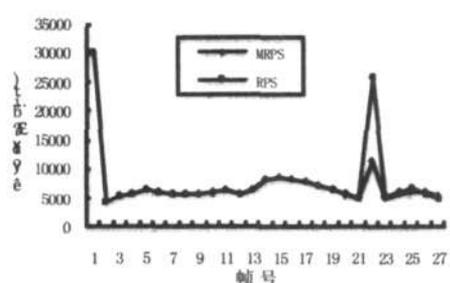


图4 Suzie数据量对比

图5中的实验是对Foreman序列的测试结果,从第100帧开始编码(图中帧号1代表第100帧),第110帧丢掉第5片(包括11个宏块),两种技术的差错恢复帧数据量的对比。a)延时为5帧,b)延时为10帧。



a 延时5帧的数据量对比



b 延时10帧的数据量对比

图5 Foreman数据量对比

通过图2和图3的数据量对比,可以得出结论是随着系统延时增加,MRPS对于差错恢复帧的编码效率越加高于传统的单参考帧技术(RPS)。原因是RPS技术进行差错恢复时,随着系统延时增加,当前帧与参考帧的数据相关性越加减小,导致很多宏块的编码实际上采用了帧内编码方式。

3 结束语

本文在视频标准H.26L上实现多参考帧选择技术,通过对多个序列的测试,综合比较了该技术与传统参考帧选择技术(RPS)和差错跟踪技术(ET)的编码效率。MRPS技术在差错恢复帧的编码效率优于两项传统

的基于反馈信道的差错恢复技术,提高了视频编码的压缩效率。希望本研究能对三种技术重建差错帧提供一些数据参考。

注释及参考文献:

- [1]付晓舰,彭强.结合差错跟踪的多参考帧选择视频压缩技术研究[J].计算机应用研究,2005(2):252-254.
- [2]BERND GIROD and NIKO FARBER. Feedback-Based Error Control for Mobile Video Transmission[J].IEEE PROC, 1999,87: 1707-1723.
- [3]彭强,诸昌铃.视频通信差错恢复技术[J].计算机应用研究,2001(7): 9-12.

An Improved Reference Picture Selection Technique and Its Encoding Efficiency Test

FU Xiao-jian

(School of Mathematics and Computer Engineering, Xihua University, Chengdu, Sichuan 610039)

Abstract: The work in this article is based on the video compression standard H.26L. The conventional feedback based video compression reference picture selection (RPS) and error tracking have their weaknesses. Based on the testing data, we propose the technique of multiple reference picture selection (MRPS). The data obtained from simulation tests show that our technique provides much better compression rate, compared to the single reference picture selection technique.

Key words: Error control; Error tracking; Reference picture selection; H.26L.