

静止彩色图象压缩编码技术*

朱艳秋 陈贺新

(吉林工业大学电子工程系, 长春 130025)

摘要 近些年来,人们在继续研究灰度图象压缩编码技术的同时,越来越关注它们在彩色图象压缩编码技术中的推广使用。本文着重介绍用于静止彩色图象压缩编码中的几种主要技术的进展情况。

关键词 静止彩色图象, 图象压缩编码

1 引言

图象压缩编码的研究已有几十年的历史。特别是到了80年代,人们突破了 Shannon 理论的框架,重视对感知特性的利用^[1],使图象压缩技术取得突破性进展。

静止彩色图象压缩编码方法根据去除冗余信息种类的不同可以分为两大类,即分量编码和综合编码。分量编码是把彩色图象的各分量视为相对独立的灰度图象进行压缩,以往的工作主要就是集中在灰度图象编码方法的研究上。然而,这种将彩色图象各分量分离处理的做法显然是忽视了分量间存在的冗余信息,因此人们开始探讨更适合彩色图象自身特点的编码方法。综合编码方法在利用灰度图象压缩技术去除彩色图象各分量内部冗余的同时,引入了去除色空间冗余的机制。

2 静止彩色图象压缩编码

2.1 变换编码方法

80年代以来,变换编码以其压缩比高、误差影响小等明显优势成为图象压缩编码的核心技术之一,静止彩色图象压缩编码国际标准(简称 JPEG)就是以变换编码为基础的。

JPEG 主要是用二维离散余弦变换(DCT)方法分别对各分量图象进行压缩。为各分量间的相关性,在此之前,它先对彩色图象进行色空间转换,即先将原始图象数据(通常为 RGB 数据)转换为色空间的 YUV 数据。但实际上转换以后的亮度(Y)及色度(U、V)各分量之间仍留有很大的结构相关性。文献[2]中的图1和图2充分说明了这一点。

最近,人们提出了一种用空间矩阵变换实现彩色图象压缩编码的方法^[3],这种方法将灰度图象的变换编码方法同彩色图象的各分量间的变换结合起来,在去除各分量内部冗余的同时去除色空间冗余,取得了较高的压缩效率。

2.2 矢量量化方法

矢量量化(简称 VQ)方法近几年发展很快,新方法层出不穷。它的机理使其很容易扩展到彩色图象编码中。在 VQ 算法中,图象中的各种相关信息(如:各象素点间、各块之间以及相邻编码地址间等)可通过有效的码书设计得以充分去除。用相近的方法,也可将彩色图象的各分量联合编码,使得色空间冗余得到同样效率的消除。

VQ 方法具有压缩能力强的特点,它的核心问题就是码书设计。目前除了理论上进行最佳矢量量化及最佳设计算法的研究外,主要的研究集中在如何降低指数式上升的存储与计算复杂度,以便把

VQ 推向实用并作出硬件产品。

2.3 预测编码

预测编码是数据压缩技术的一个重要分支,它主要是以现代统计和控制理论为基础,因此可以方便地实现彩色图象的色空间压缩,如设计预测器在彩色分量间进行预测来去除彩色图象色空间的冗余信息。但因这种方法本身的压缩能力有限,因此它通常要与其它编码方法配合使用。

2.4 分形编码方法

分形图象压缩是使用 IFS 来刻划自然物体的自相似性(这种自相似性可以是确定的,也可以是统计意义上的),并将其应用于图象编码。分形压缩编码的压缩比可以达到很高,对某些特定图象甚至能够达到 10 000 : 1。正是由于这一点,自从分形编码方法出现以来,这项技术一直受到广泛关注。

由于彩色图象的各色分量是出于同一景物模型,因此更为明显地体现了分形自相似性的特点,在各分量图象间引用分形编码方法,可以实现色空间的压缩。分形编码目前仍处于研究阶段,大多数关键问题尚未完全揭示。

3 讨论与总结

在 JPEG 中,虽然采用变换编码很好地解决了

彩色图象各分量内部的压缩问题,但它的高效压缩能力未能在色空间上发挥作用。预测编码、矢量量化编码及分形编码可直接将其对灰度图象压缩的机制延伸到彩色图象中,使色空间得到同样效率的压缩。预测编码本身的压缩能力有限;而矢量量化编码及分形编码则具有较高的压缩能力,但计算复杂度高及硬件实现困难等特点限制了它们的推广使用。空间矩阵变换这一新方法,利用空间矩阵模型更有效地表达了彩色图象的本质特征,并在此基础之上充分利用了灰度相关性及色空间相关性,其易于硬件实现的特点也充分显示出这种方法的优越性。

参考文献

- 1 Jayant N. Signal compression based on models of human perception. Proc. IEEE, 1993, 81(10).
- 2 Yamaguchi H. Efficient encoding of colored pictures in R. G. B components. IEEE Trans. Commun, 1984. 11, COM-32: 1201~1209.
- 3 朱艳秋,陈贺新,戴逸松. 彩色图象三维矩阵变换压缩编码,电子学报, 1997. 7.

Compression Coding of Still Color Image

Zhu Yanqiu, Chen Hexin

(Department of Electronic Engineering, Jilin Technology University, Changchun 130025)

Abstract In recent years, with the extensive study in the compression coding technique of gray images, people are paying more and more attention to its further use in color image coding technique. This paper mainly introduces the advances of the applications of some gray image coding technique in the still color image coding.

Keywords Still color image, Image compression coding