

学校编码: 10384

分类号 _____ 密

级 _____

学号: 23320091152774

UDC _____

样式定义: 页眉: 左, 行距: 单倍行距, 边框: 底端: (单实线, 自动设置, 1 磅 行宽)

样式定义: 目录 1: 居中

厦门大学

硕士学位论文

基于查找表和维纳预测的高光谱图像无损压缩算法研究

Research on Lossless Compression of Hyperspectral Images Based on Lookup Tables and Wiener Prediction

高总昌

带格式的: 字体: (默认) 宋体, 字体颜色: 自动设置

带格式的: 封面标题, 左

带格式的: 封面标题, 左, 行距: 1.5 倍行距

带格式的: 字体: (默认) 宋体, 字体颜色: 自动设置, 英语(英国)

指导教师姓名: 张晓玲 副教授

丁兴号 教授

带格式的: 字体: 非加粗

带格式的: 字体: 非加粗

专业名称: 信号与信息处理

论文提交日期: 2012 年 ____ 月

论文答辩日期: 2012 年 ____ 月

学位授予日期: 2012 年 ____ 月

带格式的: 左, 缩进: 首行缩进: 8 字符

带格式的: 字体: 非加粗

带格式的: 左, 缩进: 首行缩进: 7.9 字符

带格式的: 字体: 非加粗

带格式的: 字体: 非加粗

带格式的: 字体: 非加粗

答辩委员会主席：

评阅人：

2012年5月

带格式的：字体：非加粗

带格式的：字体：非加粗

带格式的：右

带格式的：右，允许文字在单词中间换行

带格式的：字体：非加粗

带格式的：字体：非加粗

带格式的：字体：非加粗

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，非加粗

带格式的：缩进：左侧：0 厘米

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，非加粗

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，非加粗

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，非加粗

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体

带格式的：字体：非加粗

带格式的：行距：单倍行距

厦门大学博硕士论文摘要

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

———年 ——月

日

带格式的：字体：小二

带格式的：两端对齐

带格式的：两端对齐，缩进：右侧：0.99 厘米，首行缩进：17.5 字符

厦门大学博硕士学位论文摘要库

带格式的：行距：单倍行距

带格式的：字体：小二

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

- () 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。
- () 2. 不保密，适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。)

声明人（签名）：

年 月 日

带格式的：声明日期，左，首行缩进：0 字符，定义网格后自动调整右缩进，不允许文字在单词中间换行，调整中文与西文文字的间距，调整中文与数字的间距

带格式的

厦门大学博硕士学位论文摘要库

带格式的: 左, 缩进: 左 0 字符,
首行缩进: 0 字符

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

摘要

高光谱图像的数据量非常庞大，给数据的存储和传输带来困难，同时高光谱图像的数据非常宝贵，有损压缩会对后续应用造成无法估量的影响，因而无损压缩成为首选方案。高光谱图像同时具有空间相关性和谱间相关性，而且谱间相关性远大于空间相关性，针对高光谱图像的上述特点，论文研究高光谱图像无损压缩算法，以高光谱图像的无损压缩目的就是尽可能的去除数据间的冗余性，提高高光谱数据存储与传输效率。

本论文首先从相关性的角度对高光谱图像的特点进行分析，然后介绍了针对高光谱图像的一般无损压缩方法，其中基于预测的高光谱图像无损压缩算法原理简单，比较容易实现且易于实现，特别是针对高光谱图像谱间相关性大的特点，预测编码的算法能够高效的去除谱间冗余度，因此本文论文的重点也是放在是研究基于预测的高光谱图像无损压缩算法，论文主要研究内容与成果如下：

上，提出了三种基于预测的高光谱图像无损压缩改进方法，前两种改进方法主要是针对查找表的高光谱图像无损压缩方法进行改进，最后一种改进方法是基于维纳预测的高光谱图像无损压缩方法。

一、基于查找表的查找表的预测方法是目前一种比较高效的高光谱图像无损压缩方法通过查找表预测和更新获得残差图像，编码后实现无损压缩，查找表的预测值的选取受到查找表个数的限制，选择范围不大。在查找表的预测算法中，当对高光谱图像的某个波段中的像素点进行预测时，它在预测波段之前的第一个波段中搜索这样的一个像素点，该像素点的值满足与待预测波段像素点相同空间位置处的像素点值相等，那么待预测波段中和搜索到的像素点相同空间位置处的像素点值就作为预测值，查找表用来加快搜索的过程，后续的还有一些基于查找表的预测方法，比如通过引入局部平均比例因子的方法、多个波段联合预测的方法，但是基于查找表的预测方法仍然存在一些预测不够准确的情况，这主要是因为传统的查找表的预测值的选择范围不大，虽然通过多个波段联合预测或者分配多个查找表能够增加更多预测值的候选值，但是这会使预测的复杂度大大增加，同时过多的查找表也占据了本来需要节约的存储空间，本论文在基于查找表的预测方法上提出了一种改进方案，改进方案中我们通过在不增加查找表个数

带格式的：下划线

带格式的：居中，缩进：左 0 字符，首行缩进：0 字符

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，三号

带格式的：正文，左，缩进：右侧：0.99 厘米，首行缩进：17 字符，定义网格后不调整右缩进，段落间距段前：0 磅，段后：0 磅，行距：单倍行距，允许文字在单词中间换行，不调整西文与中文之间的空格，不调整中文和数字之间的空格

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，三号

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，三号

带格式的：字体：(默认) 宋体，(中文) 宋体，三号

的前提下,通过引入更多较为准确的预测值,从而使预测的过程更加准确度提高,提高了无损压缩效果更好。

二、在利用查找表的方法进行预测时,通常都是选取前一个或若干个相邻波段作为参考波段,但是并不是所有的相邻波段的相关性都是最强的,存在一些相邻波段的相关性较差的情况,我们依据波段的谱间相关性强弱对高光谱图像的参考波段进行优化,在查找表的预测过程中通过重新选取参考波段,取得了更好的无损压缩结果。

三、维纳预测的高光谱图像无损压缩方法包括维纳预测和反向搜索两个过程,但维纳预测值的获取非常复杂。而基于谱间局部预测的查找表无损压缩方法虽然预测过程比较准确,但是查找表需要大量的存储空间。为克服两种方法的不足同时将两种方法的优点有效结合,论文将谱间局部预测和反向搜索方案结合起来,提出一种改进的无损压缩方案。该压缩方案将谱间局部预测值作为预测参考值,在反向搜索的过程中,逐步提高预测的准确度,预测过程简单,且无需使用查找表,节约了大量存储空间。相关实验表明改进压缩方案所获无损压缩效果优于查找表方法。三、维纳预测的高光谱图像无损压缩方法也是目前一种非常高效的压缩方案,我们将其中的反向搜索方案和谱间局部预测结合起来,这种改进方案不需要使用查找表,因此节约存储空间,同时无损压缩效果好于查找表的方法。

关键词：高光谱图像；查找表；维纳预测；残差熵值

摘要

带格式的：下划线

带格式的：居中，缩进：左 0 字符，首行缩进：0 字符

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

ABSTRACT

Abstract

The amount of data generated by hyperspectral imaging spectrometers is enormous, storage and transmission of such huge data becomes very difficult. Hyperspectral images are important data sources, they are primarily intended for automatic analysis by computers, any distortion caused by the lossy compression will have inestimable influence on subsequent application, so lossless compression becomes the only choice for hyperspectral images application. Hyperspectral images contain two kinds of correlation: intraband ~~correlation~~ and interband correlation, and in which the interband correlation is much stronger than the intraband correlation. In view of above hyperspectral characteristics, we probe into~~In this paper,~~ lossless compression methods of hyperspectral images ~~in this paper is aimed~~ at removing data redundancy to improve data storage and transmission efficiency of hyperspectral images.

From the correlation view, characteristics of hyperspectral images are analyzed, then, general lossless compression algorithms for hyperspectral images are presented, principles of prediction coding algorithms are simple and ~~are~~ easy to realize. Spectral correlation of hyperspectral images is very strong, prediction coding algorithms are effective in removing the spectral redundancy between bands, so the focus of this paper is on lossless compression of hyperspectral images based on predicting algorithms. The main contents and results are as follows:

~~In the paper, we propose two kinds of improved lossless compression algorithms which are based on prediction methods, the first two improved algorithms are aiming at lookup table prediction methods of hyperspectral lossless compression, the last improved algorithm are based on wiener predicton.~~

Firstly, In the current state of the art predicting algorithms based on lookup tables residual images ~~are effective in lossless compression of hyperspectral images.~~ The lookup table algorithms are first got by predicting and updating of lookup tables, then coded to achieve entire lossless compression. make full use of the strong spatial and spectral correlations of hyperspectral images, in the predicting algorithms based on lookup tables, they search the previous band for a pixel of equal value to the pixel co-located to the one to be coded, the pixel in the same position as the obtained pixel in the current band is used as the predictor. Lookup tables are used to speed up the

带格式的: 居中

带格式的: 左, 缩进: 左 0 字符, 首行缩进: 0 字符

带格式的: 字体: 三号

带格式的: 英文目录标题, 左, 段落间距段前: 0 磅, 段后: 0 磅, 行距: 单倍行距

带格式的: 字体: 三号, 英语(英国)

带格式的: 字体: (默认) Times New Roman, 小四, 英语(美国), 非突出显示

带格式的: 字体: (默认) Times New Roman, 小四, 英语(美国), 非突出显示

带格式的: 字体: (默认) Times New Roman, 小四, 英语(美国)

~~search. Possible prediction values are restricted by the number of lookup tables and the range of prediction values is not large enough. In some subsequent algorithms based on lookup tables, such as the introduction of locally averaged interband scaling factor, the combination of multiband bands, however, there are still cases when the predictions are not accurate, because the range of prediction values is not large enough. Although multibands prediction and more lookup tables can solve this problem by adding more candidate values, they make prediction process more ~~complex~~ complex and ~~two too~~ many lookup tables occupy much memory space which should be saved. In this paper, a improved algorithm for the locally averaged interband scaling lookup tables (LAIS-LUT) prediction method is proposed, which is ~~still~~ based on ~~prediction~~ predicting method using lookup tables. The proposed algorithm provides more choices for the predictor than the LAIS-LUT method ~~without adding more lookup tables,~~ therefore it can give a more accurate prediction, ~~and~~ the compression result is better.~~

Secondly, When we use lookup tables predicting algorithms, one or more adjacent bands are selected as reference bands, but not all of these adjacent bands have the strongest correlations, there are still cases in which the correlation between adjacent band is weak, we can optimize the reference bands of hyperspectral images according to their spectral correlations. After the optimizing, the reference bands ~~are combined with the lookup tables algorithm,~~ we can get better compression result ~~when using the lookup table prediction algorithm.~~

Thirdly, ~~lossless compression method of hyperspectral image based on wiener prediction includes wiener prediction stage and backward search process is an efficient lossless compression scheme of state of the art methods, but it is very complicated to get the wiener prediction value. Although the prediction process of lossless compression method based on locally averaged interband prediction using lookup table is accurate, but a large amount of memory is required by the lookup tables. To overcome the shortcomings and combine the advantages of the above two methods effectively, when we propose a improved lossless compression method of hyperspectral images by combine combining the local spectral prediction with backward search scheme with local spectral prediction, In the improved algorithm, local spectral predicting value is taken as reference value and prediction becomes more and more accurate gradually as the backward search process goes on. The prediction process is simple and there are not any lookup tables in the improved~~

带格式的: 居中

带格式的: 字体: (默认) Times New Roman, 小四, 英语(美国)

带格式的: 字体: (默认) Times New Roman, 小四, 英语(美国), 非突出显示

带格式的: 字体: (默认) Times New Roman, 小四, 英语(美国), 非突出显示

ABSTRACT

method, so it saves a large amount of memory space. Related experiments prove that the improved lossless compression result is better than lookup tables (LUT) method and there are not any lookup tables in this kind of improved methods, so it save memory space.

Key words: Hyperspectral Images; Lookup Tables; Wiener prediction; Residual Entropy

带格式的: 居中
带格式的: 左, 缩进: 左 0 字符, 首行缩进: 0 字符

带格式的: 英语(英国)
带格式的: 缩进: 首行缩进: 0 厘米
带格式的: 字体: 宋体
带格式的: 字体: 宋体
带格式的: 字体: (国际) 宋体
带格式的: 字体: 宋体

厦门大学博士论文摘要

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库