

浅析计算机图像处理在全息学中的应用

彭春辉

(荆楚理工学院电子信息工程学院, 湖北荆门 448000)

摘要:全息技术是物理学中的重大发现,近年来在各个行业得到广泛的应用。作为全息技术中的两个重要部分,CCD和计算机图像处理技术,在推动数字全息新一轮发展中起到至关重要的作用,本文将着重从计算机应用方面阐述图像处理技术在全息中的应用。

关键词:计算机图像处理技术;数字全息

中图分类号: TP39 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9599(2011)09-0029-01

Analysis of Computer Image Processing Application in Holographic

Peng Chunhui

(Institute of Electronics and Information Engineering, Jingchu University of Technology, Jingmen 448000, China)

Abstract: Holographic technology is a major discovery in physics in recent years been widely used in various industries. Holographic technology as an important part of the two, CCD and computer image processing technology, to promote a new round of development in digital holographic play a crucial role, this article will focus on computer applications from image processing techniques described in the application of holographic.

Keywords: Computer image processing technology; Digital holography

全息技术是物理学中一重要发现,越来越多的应用于各个行业。伴随着 CCD 技术和计算机技术的发展,全息技术也得到一次质的飞跃,从传统光学全息到数字全息。传统光学全息将物光和参考光干涉得到全息照片来记录光的振幅和相位信息,而数字全息则用 CCD 记录物光和参考光的干涉,形成数字全息图,再通过计算机图像处理技术处理全息图。因此,影响数字全息技术发展有两个重要方面: CCD 技术和计算机图像处理技术。本文将从计算机应用方面阐述图像处理技术在全息中的应用。

一、图像处理技术

图像是现代社会人们获取信息的一个主要手段。人们用各种观测系统以不同的形式和手段获得图像,以拓展其认识的范围。图像以各种形式出现,可视的、不可视的,抽象的、实际的,计算机可以处理的和不适合计算机处理的。但究其本质来说,图像主要分为两大类:一类是模拟图像,包括光学图像、照相图像、电视图像等。它的处理速度快,但精度和灵活性差。另一类是数字图像。它是将连续的模拟图像离散化后处理变成为计算机能够辨识的点阵图像。从数字上看,数字图像就是被量化的二维采样数组。它是计算机技术发展的产物,具有精度高、处理方便和重复性好等特点。

图像处理的就是将图像转化为一个数字矩阵存放在计算机中,并采用一定的算法对其进行处理。图像处理的基础是数学,最主要任务就是各种算法的设计和实现。目前,图像处理技术已经在很多方面有着广泛的应用。如通讯技术、遥感技术、生物医学、工业生产、计算机科学等等。根据应用领域的不同要求,可以将图像处理技术划分为许多分支,其中比较重要的分支有:1. 图像数字化:通过采样和量化将模拟图像变成便于计算机处理的数字形式。2. 图像的增强和复原:主要目的是增强图像中的有用信息,削弱干扰和噪声,使图像清晰或将转化为更适合分析的形式。3. 图像编码:在满足一定的保真条件下,对图像进行编码处理,达到压缩图像信息量,简化图像的目的。以便于存储和传输。4. 图像重建:主要是利用采集的数据来重建出图像。图像重建的主要算法有代数法、傅立叶反投影法和使用广泛的卷积反投影法等。5. 模式识别:识别是图像处理的主要目的。如:指纹鉴别、人脸识别等是模式识别的内容。当今的模式识别方法通常有三种:统计识别法、句法结构模式识别法和模糊识别法。6. 计算机图形学:用计算机将实际上不存在的,只是概念上所表示的物体进行图像处理和显现出来。

二、计算机图像处理技术在全息学中的应用

图像处理技术在全息中的应用主要表现在:一是计算全息,基于计算机图形学将计算机技术与光全息技术结合起来,通过计

算机模拟、计算、处理,制作出全息图。因此它可以记录物理上不存在的实物。二是利用图像的增强和复原,图像编码技术等对数字全息图像质进行提高以及实现的各种算法。它的应用大致可以分为两大类,即空域法和频域法:1. 空域法:这种方法是把图像看作是平面中各个像素组成的集合,然后直接对这一二维函数进行相应的处理。空域处理法主要有下面两大类:一是领域处理法。其中包括梯度运算(Gradient Algorithm),拉普拉斯算子运算(Laplacian Operator),平滑算子运算(Smoothing Operator)和卷积运算(Convolution Algorithm)。二是点处理法。包括灰度处理(grey processing),面积、周长、体积、重心运算等等。2. 频域法:数字图像处理的频域处理方法是首先对图像进行正交变换,得到变换频域系列阵列,然后再施行各种处理,处理后再反变换到空间域,得到处理结果。这类处理包括:滤波、数据压缩、特征提取等处理。

三、模拟实验

本文运用 matlab 软件,利用图像处理技术,编写了程序,以模拟计算全息和实现全息图像的滤波。图1是计算全息实现流程图。

本文将运用 matlab 程序设计语言实现计算全息的制作、再现过程。标有“涉”一字,图像尺寸为 1024 像素×1024 像素;。模拟实验中用到的参数为:激光模拟了氦氖激光器,波长为 638.2nm;再现距离为 40cm;因为原始物图的尺寸用像素为单位表示,所以像素分辨率为 1。

从模拟实验中可以看出,数字全息的处理过程其实就是计算机图像处理在全息技术的应用过程。利用计算机图像处理技术对全息图进行了记录,将物光和参考光干涉得到了全息图。并利用图像的增强和复原对图像进行了处理,以消除噪声,得到更好的全息再现现象。

本文仅模拟了计算全息的实现和再现过程,其实,计算机图像处理在全息技术中的应用是全方位的,用实验方法得到的全息图中包含了更多的其他无用信息(噪声),图像处理技术在这里就显得尤为重要。随着计算机图像处理技术的进一步发展,全息技术必然会迎来新一轮发展和飞跃。

参考文献:

- [1]周灿林,元一澜.数字全息干涉法用于变形测量[J].光子学报,2004,13(2):171-173
- [2]刘诚,李银柱,李良钰.数字全息测量技术中消除零级衍射像的方法[J].中国激光,2001,A28(11):1024-1026
- [3]戴福隆.现代光测力学[M].科学出版社,1990
- [4]刘诚,刘志刚,程笑天.数字滤波法再现电子全息图[J].光学学报,2003,23(2):150-154