
layout: post
title: 绪论
subtitle: 数字图像处理第一章
date: 2020-3-22
author: liuminxuan
header-img: img/post-bg-article.jpg
catalog: true
tags:
- 数字图像处理

绪论

1.1 图像和图像处理

1.1.1 图像

图，是物体投射或反射光的分布，是客观存在的。
像，是人的视觉系统对图在大脑中形成的印象或认识，是人的感觉。

根据图像空间坐标和幅度的连续性可以分为模拟（连续）图像和数字图像

模拟图像是空间坐标和幅度都连续变化的图像，而数字是空间坐标和幅度均用离散的数字（通常是整数）表示的图像

1.1.2 图像处理

图像处理：对图像信息进行加工处理和分析，以满足人的视觉心理需要和实际应用或某种目的

图像处理分为以下三类：

1.模拟图像处理

模拟图像处理也称为光学图像处理，它是利用光学透镜或光学照相的方法对模拟图像进行处理，具有实时性强、速度快，处理信息量大、分辨率高的优点、但是处理精度低，灵活度差

2.数字图像处理

数字图像处理是利用计算机对数字图像进行处理，具有精度高，处理内容丰富、方法易变、灵活度高等优点，但处理速度受到计算机和数字器件的限制，处理速度较慢

3.光电结合处理

光电结合处理是利用光学方法完成运算量巨大的处理，而用计算机对光学结果进行分析和判断

1.1.3图像的表示

1.图像的数学表示

一幅图像可以看做是空间各个坐标点上的光强度 I 的集合，数学表达式为：

$$I = f(x, y, z, \lambda, t) \quad (1.1.1)$$

式中， (x, y, z) 为空间坐标； λ 为波长； t 为时间； I 为光点 (x, y, z) 的强度（幅度）。

对于静止图像，则与时间无关。

对于单色图像（灰度图像），则波长是常数

对于平面图像，则与坐标 z 无关

即 对于平面上的静止灰度图像，数学表达式可以简化为 $I = F(x, y)$

运动图像可用（静止）图像序列表示，彩色图像可分割为三基色图像，三维可由二维重建

2.图像的特点

(1) 空间有界

(2) 幅度（强度）有界

1.2数字图像处理的步骤和方法

1.2.1 数字图像处理的基本步骤

1.图像信息的获取

利用电子设备，将模拟图像变成数字图像，图像数字化

2.图像信息的存储

将获取到的数字图像存储在计算机系统中。

3.图像信息的处理

利用计算机、数字系统对数字图像进行各种处理

广义数字图像处理：

图像处理（图像变换、图像增强、图像恢复、图像压缩编码）、图像分析、图像识别

图像处理是在图像的像素级进行的图像到图像的处理

4.图像信息的传输

减少描述图像信息的数据量

5.图像的输出和显示

通过可视的方法进行输出和显示

1.2.2数字图像处理的内容和方法

1.图像数字化

将非数字形式的图像信号通过数字化设备转换成数字计算机能接受的数字图像信息，是数字图像处理技术的基础，包括采样和量化

2.图像变换

为了便于在频域对图像进行更有效的处理，需要对图像信息进行变换。根据图像的特点，一般采用正交变换，诸如傅里叶变换、沃尔什-哈达码变换、离散余弦变换、KL变换、小波变换等，以改变图像的表示域和图像数据的排列形式，有利于图像增强或压缩编码。

3.图像增强

增强图像中的有用信息，削弱干扰和噪声，提高图像的清晰度

4.图像恢复

图像恢复(复原)是对退化的图像进行处理，使处理后的图像尽可能地接近原始的图像。所谓退化图像是指由于各种原因(设备问题、周围环境、干扰等)使原清晰图像变模糊或使原图像未达到应有质量而形成的降质图像。它主要包括退化模型的表示、退化系统的模型及参数的确定、无约束恢复、有约束最小二乘恢复、频域恢复方法、图像的几何畸变校正、超分辨率图像复原方法等。

5.图像压缩编码

有损压缩编码

6.图像分割

7.图像分析与描述

1.3数字图像处理系统的组成

示意图

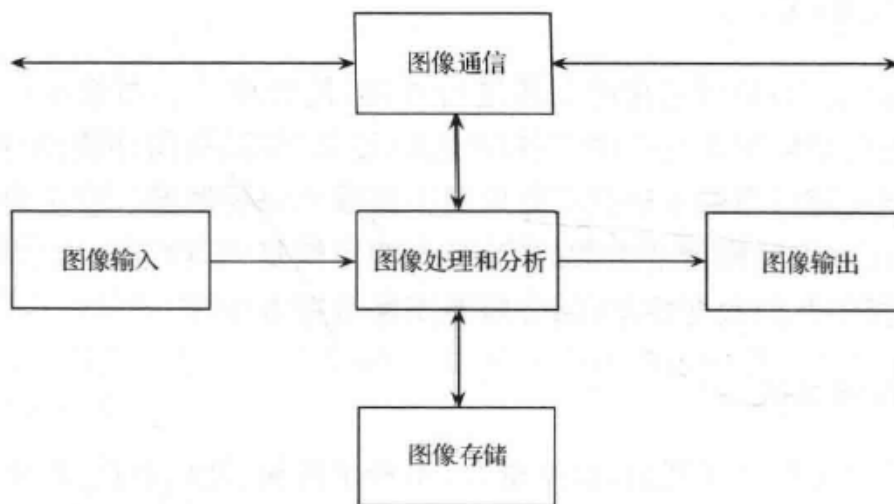


图 1.3.1 图像处理系统的组成示意图

1.3.1 数字图像输入模块

图像采集或图像数字化

1.3.2 数字图像存储模块

图像所包含的信息量非常大,因而存储图像也需要大量的空间。在数字图像处理系统中,大容量和快速的图像存储器是必不可少的。在计算机中,数据最小的度量单位是比特(bit)。存储器的存储量常用字节(1B = 1 Byte = 8 bit)、千字节(K Byte, 1K=1024)、兆字节(M Byte, 1M = 1024 × 1024 = 1048576)、吉字节(G Byte, 1G=1024×1024×1024)、太字节(T Byte, 1T=1048576×1048576)等表示。比如存储一幅 1024×1024 大小的 8bit 图像就需要 1MB 的存储器。用于图像处理和数字图像存储器可分为 3 类:处理和分析过程中使用的快速存储器、在线或联机存储器、不经常使用的数据库(档案库)存储器。

1.3.3 数字图像输出模块

使用设备将图像显示出来

1.3.4 数字图像通信模块

1.3.5 数字图像处理与分析模块

1.通用图像处理

2.专用图像处理系统

3.图像处理芯片

1.4数字图像处理的主要应用

1.宇宙探测

2.通信

3.遥感

4.生物医学

5.工业生产

6.军事公安

7.天气预报



课后习题答案网

www.sld.net.cn

—— 思路岛下载

《数字图像处理》各章要求及必做题参考答案

第一章要求

了解图像及图像处理的概念、图像的表达方法、图像处理系统的构成及数字图像处理技术的应用。

必做题及参考答案

1.4 请说明图像数学表达式 $I = f(x, y, z, \lambda, t)$ 中各参数的含义，该表达式代表哪几种不同种类的图像？

解答：

图像数学表达式 $I = f(x, y, z, \lambda, t)$ 中， (x, y, z) 是空间坐标， λ 是波长， t 是时间， I 是光点 (x, y, z) 的强度（幅度）。

上式表示一幅运动 (t) 的、彩色/多光谱 (λ) 的、立体 (x, y, z) 图像。

1.5 请说明 $f(x, y)$ 表示的图像类型及与 $f(x, y, z, \lambda, t)$ 之间的关系。

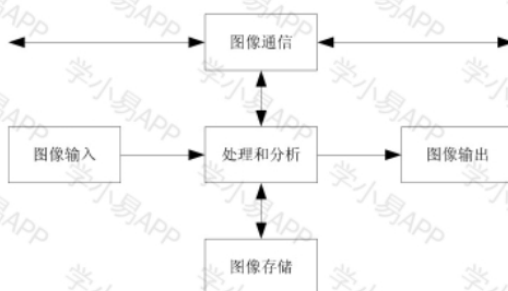
解答：

$f(x, y, z, \lambda, t)$ 表示一幅运动 (t) 的、彩色/多光谱 (λ) 的、立体 (x, y, z) 图像。对于静止图像，则与时间 t 无关；对于单色图像（也称灰度图像），则波长 λ 为一常数；对于平面图像，则与坐标 z 无关，故 $f(x, y)$ 表示平面上的静止灰度图像，它是一般图像 $f(x, y, z, \lambda, t)$ 的一个特例。

1.6 一个数字图像处理系统由哪几个模块组成？试说明各模块的作用。

解答：

一个基本的数字图像处理系统由图像输入、图像存储、图像输出、图像通信、图像处理和图像分析 5 个模块组成，如下图所示。



各个模块的作用分别为：

图像输入模块：图像输入也称图像采集或图像数字化，它是利用图像采集设备（如数码相机、数码摄像机等）来获取数字图像，或通过数字化设备（如图像扫描仪）将要处理的连续图像转换成适于计算机处理的数字图像。

图像存储模块：主要用来存储图像信息。

图像输出模块：将处理前后的图像显示出来或将处理结果永久保存。

图像通信模块：对图像信息进行传输或通信。

图像处理与分析模块：数字图像处理与分析模块包括处理算法、实现软件和数字计算机，以完成图像信息处理的所有功能。

