
数字图像处理实验指导书

2017 年 4 月

前言

图像是一种重要的信息源，图像处理的最终目的就是要帮助人类理解信息的内涵。数字图像处理技术的研究内容涉及光学系统、微电子技术、计算机科学、数学分析等领域，是一门综合性很强的边缘学科。随着计算机的迅猛发展，图像处理技术已经广泛应用于各个领域。“数字图像处理”课程内容主要包括利用计算机对图像信息进行图像采集、图像变换、图像增强与恢复、图像分割、图像分析与理解、图像压缩、图像传输等各种处理的基本理论、典型方法和实用技术。

通过本课程的学习，可使学生掌握有关图像处理与图像分析的基本概念、基础理论、实用技术和典型方法。通过该系列实验教学与实践，使学生了解和掌握利用各种图像采集设备——图像扫描仪、数码照相机、录像机、数码摄像机等获取多种格式的静态、动态图像数据的方法及手段，了解图像增强、图像分割、图像理解和分析算法的物理意义；了解图像传输、图像编码等相关技术的基本原理、软/硬件构成以及典型的应用；此外对图像远程传输、存贮等网络流媒体远程通信技术、数据库管理与维护、超文本系统等方法也进行必要的了解，为将来的研究和应用打下良好的基础。

应用于图像处理的计算机软件技术平台很多，如 VC++、MATLAB 等。本实验指导书选用 MATLAB 做实验平台，MATLAB 是一种基于向量（数组）而不是标量的高级程序语言，而数字图像实际上就是一组有序的离散数据，从而 MATLAB 从本质上就可以提供对图像处理的技术支持。

MATLAB 不但是一个功能强大的工具软件，更是一种高效的编程语言。MATLAB 软件就是 MATLAB 语言的编程环境，M 文件也就是用 MATLAB 语言编写的程序代码文件。数字图像就是被采样和量化后的二维函数，表现为一个二维矩阵。MATLAB 是 Math Works 公司开发的科学计算工具软件包。MATLAB 最具特色之处主要有四点：1)提供了大量的进行数组和矩阵运算的函数；2)提供了各种科学计算工具箱(TOOLBOX)；3)具有良好的用户界面；4)具有良好的软件复用性。所以，在 MATLAB 环境下编写图像处理程序十分简单。图像处理涉及基于矩阵运算的许多处理算法，而 MATLAB 的 Image Processing TOOLBOX 和 Signal Processing TOOLBOX 等工具箱提供了相应的基本函数，例如，卷积、傅里叶变换、滤波等函数，正确利用这些函数，将使有关图像处理的数学运算非常便捷。在以后实验中，我们将学习涉及图像处理的基本函数，并利用这些基本函数进行图像的操作实验，帮助学习数字图像处理理论。

MATLAB 图像处理工具箱常见函数见文件夹中“Matlab 数字图像处理函数.pdf”文件。

实验一 图像的运算

实验 1.1 直方图

一. 实验目的

1. 熟悉 matlab 图像处理工具箱及直方图函数的使用;
2. 理解和掌握直方图原理和方法;

二. 实验设备

1. PC 机一台; 2. 软件 matlab。

三. 程序设计

在 matlab 环境中, 程序首先读取图像, 然后调用直方图函数, 设置相关参数, 再输出处理后的图像。

```
I=imread('cameraman.tif');%读取图像
subplot(1,2,1), imshow(I) %输出图像
title('原始图像') %在原始图像中加标题
subplot(1,2,2), imhist(I) %输出原图直方图
title('原始图像直方图') %在原图直方图上加标题
```

四. 实验步骤

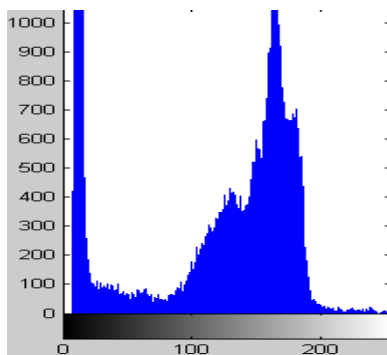
1. 启动 matlab
双击桌面 matlab 图标启动 matlab 环境;
2. 在 matlab 命令窗口中输入相应程序。书写程序时, 首先读取图像, 一般调用 matlab 自带的图像, 如:cameraman 图像;再调用相应的直方图函数, 设置参数;最后输出处理后的图像;
3. 浏览源程序并理解含义;
4. 运行, 观察显示结果;
5. 结束运行, 退出;

五. 实验结果

观察图像 matlab 环境下的直方图分布。



(a) 原始图像



(b) 原始图像直方图

六. 实验报告要求

- 1、给出实验原理过程及实现代码;
- 2、输入一幅灰度图像，给出其灰度直方图结果，并进行灰度直方图分布原理分析。

实验 1.2 灰度均衡

一. 实验目的

1. 熟悉 matlab 图像处理工具箱中灰度均衡函数的使用;
2. 理解和掌握灰度均衡原理和实现方法;

二. 实验设备

1. PC 机一台;
2. 软件 matlab;

三. 程序设计

在 matlab 环境中, 程序首先读取图像, 然后调用灰度均衡函数, 设置相关参数, 再输出处理后的图像。

```
%读取图像
%输出图像
%在原始图像中加标题
%输出原图直方图
%在原图直方图上加标题
%直方图均衡化, 灰度级为256
%输出均衡化后图像
%在均衡化后图像中加标题
%输出均衡化后直方图
%在均衡化后直方图上加标题
```

四. 实验步骤

1. 启动 matlab
双击桌面 matlab 图标启动 matlab 环境;
2. 在 matlab 命令窗口中输入相应程序。书写程序时, 首先读取图像, 一般调用 matlab 自带的图像, 如:cameraman 图像; 再调用相应的灰度均衡函数, 设置参数; 最后输出处理后的图像;
3. 浏览源程序并理解含义;
4. 运行, 观察显示结果;
5. 结束运行, 退出;

五. 实验结果

观察 matlab 环境下图像灰度均衡结果及直方图分布。

六. 实验报告要求

- 1、给出实验原理过程及实现代码;
- 2、输入一幅灰度图像, 给出其灰度均衡结果, 并进行灰度均衡化前后图像直方图分布对比分析。

实验 1.3 3*3 均值滤波

一. 实验目的

1. 熟悉 matlab 图像处理工具箱及均值滤波函数的使用;
2. 理解和掌握 3*3 均值滤波的方法和应用;

二. 实验设备

1. PC 机一台;
2. 软件 matlab;

三. 程序设计

在 matlab 环境中, 程序分别读取高斯噪声图像 “gaussian.tif” 和椒盐噪声图像 “salt & pepper.tif”, 然后调用图像增强 (均值滤波) 函数, 设置相关参数, 再输出处理后的图像。

四. 实验步骤

1. 启动 matlab
双击桌面 matlab 图标启动 matlab 环境;
2. 在 matlab 命令窗口中输入相应程序。书写程序时, 首先读取图像; 再调用相应的图像增强 (均值滤波) 函数, 设置参数; 最后输出处理后的图像;
3. 浏览源程序并理解含义;
4. 运行, 观察显示结果;
5. 结束运行, 退出;

五. 实验结果

观察 matlab 环境下高斯噪声图像和椒盐噪声图像经 3*3 均值滤波处理后的结果。

六. 实验报告要求

- 1、给出实验原理过程及实现代码;
- 2、简述 3*3 均值滤波对于高斯噪声图像和椒盐噪声图像处理的对比分析。

实验 1.4 3*3 中值滤波

一. 实验目的

1. 熟悉 matlab 图像处理工具箱及中值滤波函数的使用;
2. 理解和掌握中值滤波的方法和应用;

二. 实验设备

1. PC 机一台;
2. 软件 matlab;

三. 程序设计

在 matlab 环境中, 程序分别读取高斯噪声图像 “gaussian.tif” 和椒盐噪声图像 “salt & pepper.tif”, 然后调用图像增强 (中值滤波) 函数, 设置相关参数, 再输出处理后的图像。

四. 实验步骤

1. 启动 matlab
双击桌面 matlab 图标启动 matlab 环境;
2. 在 matlab 命令窗口中输入相应程序。书写程序时, 首先读取图像; 再调用相应的图像增强 (中值滤波) 函数, 设置参数; 最后输出处理后的图像;
3. 浏览源程序并理解含义;
4. 运行, 观察显示结果;
5. 结束运行, 退出;

五. 实验结果

观察 matlab 环境下高斯噪声图像和椒盐噪声图像经 3*3 均值滤波处理后的结果。

六. 实验报告要求

- 1、给出实验原理过程及实现代码;
- 2、简述 3*3 中值滤波对于高斯噪声图像和椒盐噪声图像处理的对比分析。

实验 1.5 图像的缩放

一. 实验目的

1. 熟悉 matlab 图像处理工具箱及图像缩放函数的使用;
2. 掌握图像缩放的方法和应用;

二. 实验设备

1. PC 机一台;
2. 软件 matlab;

三. 程序设计

在 matlab 环境中, 程序首先读取图像, 然后调用图像缩放函数, 设置相关参数, 再输出处理后的图像。

四. 实验步骤

1. 启动 matlab
双击桌面 matlab 图标启动 matlab 环境;
2. 在 matlab 命令窗口中输入相应程序。书写程序时, 首先读取图像, 一般调用 matlab 自带的图像, 如:cameraman 图像; 再调用相应的图像缩放函数, 设置参数; 最后输出处理后的图像;
3. 浏览源程序并理解含义;
4. 运行, 观察显示结果;
5. 结束运行, 退出;

五. 实验结果

观察 matlab 环境下图像缩放后的结果。

六. 实验报告要求

输入一幅灰度图像, 给出其图像缩放后的结果, 然后改变缩放比率, 观察图像缩放后结果柄进行分析。