第一章 数字图像处理的基础知识

第一节 数字图像的基本概念

1. 图像的概念
2. 数字图像及其表示
3. 灰度图像
4. 二值图像
5. 彩色图像
6. 像素间的基本关系
7. 邻域
8. 邻接与联通
9. 像素间的距离

第二节 数字图像处理系统简介

1. 图像采集技术
2. CCD成像
3. X射线计算机断层成像
4. 超声波成像
5. 磁共振成像
6. 图像处理技术
7. 图像变换
8. 图像增强
9. 图像复原
10. 图像压缩编码
11. 图像分割
12. 图像描述
13. 图像存储技术
14. 图像显示技术

第三节 数字图像的读写与显示

1. 基于VC++的位图文件读写及显示
2. 基于Matlab的图像读写与显示

第四节 数字图像处理应用

1. 数字图像处理的发展概况及应用
2. 图像处理及相关学科简介

第二章 图像的数学变换

第一节 几何变换

1. 变换形式
2. 平移
3. 缩放
4. 旋转
5. 复杂变换
6. 几何变换的应用
7. 灰度级插值
8. 最近邻插值
9. 双线性插值
10. 三次立方插值

第二节 离散傅里叶变换

1. 离散傅里叶变换基本概念
2. 一维傅里叶变换
3. 二维傅里叶变换
4. 离散傅里叶变换的基本性质
5. 可分离性
6. 平移性
7. 周期性
8. 共轭对称性
9. 旋转不变性
10. 分配性和比例性
11. 频谱衰减特性
12. 卷积定理
13. 傅里叶变换的应用举例

第三节 离散余弦变换

1. 离散余弦变换的定义
2. 与离散傅里叶变换的关系
3. 离散余弦变换的性质及应用

第四节 主成分分析

1. PCA的基本概念及问题描述
2. PCA的基本概念与原理
3. 主成分的求解步骤
4. 典型示例
5. PCA变换的应用

第三章 图像增强

第一节 引言

1. 图像增强的定义与特点
2. 图像增强的方法分类
3. 根据作用域（空间域方法、频域方法）
4. 根据处理目的和效果（平滑、锐化）

第二节 灰度增强

1. 灰度直方图增强
2. 直方图的定义与性质
3. 直方图均衡化
4. 直方图规定化
5. 灰度线性变换
6. 灰度非线性变换：指数函数，对数函数

第三节 图像平滑

1. 邻域平均法
2. 中值滤波
3. 频域低通滤波
4. 理想低通滤波器
5. 巴特沃斯低通滤波器
6. 指数低通滤波器
7. 帧间平滑

第四节 图像锐化

1. 空间域锐化
2. 梯度运算
3. 拉普拉斯运算
4. 频域高通滤波法
5. 同态滤波法
6. 照明反射模型
7. 同态滤波原理

第五节 伪彩色和真彩色增强

1. 颜色模型
2. RGB模型
3. HSI模型
4. YCbCr空间
5. 伪彩色增强：
6. 亮度切割
7. 灰度级彩色变换
8. 频域滤波法
9. 真彩色增强
10. RGB空间的真彩色增强
11. HSI空间的真彩色增强

第四章 图像复原

第一节 引言

1. 图像复原与图像增强的区别与联系
2. 图像退化与复原的过程

第二节 图像退化的数学模型

1. 线性移不变系统
2. 退化模型的空域表达
3. 退化模型的频域表达
4. 几种常见的退化模型：运动模糊，离焦模糊

第三节 图像复原

1. 无约束复原
2. 逆滤波的原理与示例
3. 改进的逆滤波
4. 有约束复原
5. 维纳滤波法
6. 约束最小平方滤波法

第五章 图像压缩编码

第一节 图像压缩的基本原理

1. 图像信息的冗余
2. 编码冗余
3. 像素间冗余
4. 心理视觉冗余
5. 图像编码的分类
6. 无损压缩与有损压缩
7. 统计编码
8. 预测编码
9. 变换编码
10. 图像编码模型
11. 无失真编码定理

第二节 基本压缩编码

1. 哈夫曼编码
2. 算术编码
3. 行程编码
4. LZW编码

第三节 预测编码

1. 线性预测编码
2. 有损预测编码

第四节 变换编码

1. 正交变换编码
2. 变换方式
3. 子图像块的大小
4. 系数选择与比特分配
5. JPEG编码的框架

第六章 图像分割

第一节 引言

1. 图像分割的定义
2. 图像分割的方法分类

第二节 阈值分割

1. 阈值分割原理与分类
2. 全局阈值和局部阈值
3. 单阈值和多阈值
4. 直接阈值和间接阈值
5. 阈值选取方法
6. 直方图谷底法
7. 最小错误概率阈值
8. 最大类间方差阈值

第三节 边缘检测

1. 边缘检测分割原理
2. 边缘检测算子
3. 一阶微分算子（简单微分算子、方向算子、Canny算子）
4. 二阶微分算子（拉普拉斯算子、LOG算子）
5. 模板匹配法边缘检测：相似性度量，匹配模板
6. 曲面拟合法边缘检测
7. Hough变换
8. 变换原理
9. 检测直线
10. 检测圆

第四节 边缘检测

1. 区域生长法
2. 选择种子点
3. 生长相似性准则
4. 生长终止规则
5. 分裂合并法

第五节 形态学图像分割

1. 形态学概述
2. 形态学基本运算
3. 膨胀与腐蚀
4. 开和闭
5. 击中击不中变换
6. 形态学分割
7. 边界提取
8. 区域填充

第七章 图像描述

第一节 边界描述

1. 曲线拟合
2. 链码
3. 定义
4. 表示
5. 边界的形状数表示
6. 傅里叶描述子
7. 定义与性质
8. 平移
9. 旋转
10. 缩放不变性
11. 简单描述子
12. 边界长度
13. 边界直径
14. 边界弧长
15. 曲率和斜率

第二节 区域描述

1. 骨架
2. 中轴变换的思想
3. 中轴变换的定义与应用示例
4. 矩
5. 矩的定义
6. 质心坐标与中心矩
7. 不变矩
8. 简单描述子
9. 区域面积
10. 矩形度
11. 圆形度

四、实验（实践）环节及要求

1. 离散傅里叶变换
2. 掌握离散傅里叶变换及其逆变换的操作过程
3. 理解傅里叶变换的意义，掌握图像频谱的分布规律
4. 能够分析频谱变化对图像的影响
5. 灰度变换
6. 理解图像灰度变换和直方图的概念
7. 掌握灰度变换和直方图均衡化的原理及实现方法
8. 图像平滑与锐化
9. 理解图像平滑与图像锐化的概念
10. 掌握图像模板卷积运算的实现方法
11. 掌握频域滤波的原理，了解频域滤波器的设计方法
12. 逆滤波与维纳滤波图像复原
13. 理解离焦模糊和运动模糊的退化模型
14. 掌握逆滤波和维纳滤波法的原理及实现方法
15. 在不同的噪声和点扩散函数的参数下进行图像复原，并比较结果