

目录

第 1 部分 图像处理

第 1 章 引言和概述

- 1.1 动机
- 1.2 基本概念和术语
- 1.3 典型图像处理操作示例
- 1.4 数字图像处理系统的组成
- 1.5 机器视觉系统
- 1.6 资源
- 1.7 练习题

第 2 章 图像处理基础

- 2.1 数字图像表达
 - 2.2.1 二值 (1 比特) 图像
 - 2.2.2 灰度 (8 比特) 图像
 - 2.2.3 彩色图像
 - 2.2.4 压缩
- 2.2 图像文件格式
- 2.3 基本术语
- 2.4 图像处理操作概述
 - 2.4.1 全局 (点) 操作
 - 2.4.2 面向邻域的操作
 - 2.4.3 结合多幅图像的操作
 - 2.4.4 变换域操作

第 3 章 MATLAB 基础 5

- 3.1 MATLAB 介绍
- 3.2 MATLAB 的基本元素
 - 3.2.1 工作环境
 - 3.2.2 数据种类
 - 3.2.3 MATLAB 中的数组和矩阵索引
 - 3.2.4 标准数组
 - 3.2.5 命令行操作
- 3.3 编程工具: 脚本和函数
 - 3.2.1 M-文件
 - 3.2.2 操作符
 - 3.2.3 重要变量和常量
 - 3.2.4 数字表示
 - 3.2.5 流程控制
 - 3.2.6 代码优化
 - 3.2.7 输入和输出
- 3.4 图形和可视化

- 3.5 教程 3.1: MATLAB——导览
- 3.6 教程 3.2: MATLAB 数据结构
- 3.7 教程 3.3: MATLAB 编程
- 3.8 练习题 8

第 4 章 图像处理工具箱一览

- 4.1 图像处理工具箱: 概述
- 4.2 基本功能和特性
 - 4.2.1 显示有关图像文件的信息
 - 4.2.2 读一个图像文件
 - 4.2.3 数据类和数据转换
 - 4.2.4 显示一幅图像的内容
 - 4.2.5 发掘一幅图像的内容
 - 4.2.6 将结果图像写入一个文件
- 4.3 教程 4.1: MATLAB 图像处理工具箱——导游
- 4.4 教程 4.2: 基本图像操作
- 4.5 练习题

第 5 章 图像传感和采集

- 5.1 介绍
- 5.2 光, 彩色和电磁频谱
 - 5.2.1 光和电磁频谱
 - 5.2.2 图像种类
 - 5.2.3 光和彩色感知
 - 5.2.4 彩色编码和表达
- 5.3 图像采集
 - 5.3.1 图像传感器
 - 5.3.2 相机光学器件
- 5.4 图像数字化
 - 5.4.1 采样
 - 5.4.2 量化
 - 5.4.3 空间和灰度分辨率
- 5.5 练习题

第 6 章 算术和逻辑运算

- 6.1 算术运算: 基础和应用
 - 6.1.1 加法
 - 6.1.2 减法
 - 6.1.3 乘法和除法
 - 6.1.4 结合若干个算术操作
- 6.2 逻辑运算: 基础和应用

- 6.3 教程 6.1: 算术运算
 - 6.4 教程 6.2: 逻辑运算和感兴趣区域处理
 - 6.5 练习题
- 第 7 章 几何操作**
- 7.1 介绍
 - 7.2 映射和仿射变换
 - 7.3 插值方法
 - 7.3.1 对插值的需求
 - 7.3.2 简单的插值方法
 - 7.3.3 零阶 (最近邻) 插值
 - 7.3.4 一阶 (双线性) 插值
 - 7.3.5 高阶插值
 - 7.4 使用 MATLAB 进行几何操作
 - 7.4.1 放大, 缩小和调整大小
 - 7.4.2 平移
 - 7.4.3 旋转
 - 7.4.4 裁剪
 - 7.4.5 翻转
 - 7.5 其他几何操作和应用
 - 7.5.1 扭曲
 - 7.5.2 非线性图像变换
 - 7.5.3 变形
 - 7.5.4 接缝焊接
 - 7.5.5 图像配准
 - 7.6 教程 7.1: 图像裁剪、大小调整, 翻转和旋转
 - 7.7 空间变换和图像配准
 - 7.8 练习题
- 第 8 章 灰度变换**
- 8.1 介绍
 - 8.2 灰度 (点) 变换综述
 - 8.3 点变换示例
 - 8.3.1 对比度操纵
 - 8.3.2 求反
 - 8.3.3 幂律 (伽玛) 变换
 - 8.3.4 对数变换
 - 8.3.5 分段线性变换
 - 8.4 指定变换函数
 - 8.5 教程 8.1: 灰度变换
 - 8.6 练习题
- 第 9 章 直方图处理**
- 9.1 图像直方图: 定义和示例
 - 9.2 计算图像的直方图
 - 9.3 解释图像的直方图
 - 9.4 直方图均衡化
 - 9.5 直接直方图规定化
 - 9.6 其他直方图修改技术
 - 9.6.1 直方图滑动
 - 9.6.2 直方图伸展
 - 9.6.3 直方图收缩
 - 9.7 教程 9.1: 图像直方图
 - 9.8 教程 9.2: 直方图均衡化和规定化
 - 9.9 教程 9.3: 其他直方图修改技术
 - 9.10 练习题
- 第 10 章 邻域处理**
- 10.1 介绍
 - 10.2 卷积和相关
 - 10.2.1 一维域中的卷积
 - 10.2.2 二维域中的卷积
 - 10.2.3 相关
 - 10.2.4 处理图像边界
 - 10.3 图像平滑 (低通滤波器)
 - 10.3.1 均值滤波器
 - 10.3.2 变型
 - 10.3.3 高斯模糊滤波器
 - 10.3.4 中值和其他非线性滤波器
 - 10.4 图像锐化 (高通滤波器)
 - 10.4.1 拉普拉斯算子
 - 10.4.2 复合拉普拉斯算子模板
 - 10.4.3 方向差分滤波器
 - 10.4.4 非锐化掩膜
 - 10.4.5 高频提升滤波
 - 10.5 感兴趣区域处理
 - 10.6 结合空间增强方法
 - 10.7 教程 10.1: 卷积和相关
 - 10.8 教程 10.2: 空间平滑滤波器
 - 10.9 教程 10.3: 空间锐化滤波器
 - 10.10 练习题
- 第 11 章 频域滤波**
- 11.1 介绍
 - 11.2 傅里叶变换: 数学基础
 - 11.2.1 基本概念
 - 11.2.2 2-D 离散傅里叶变换: 数学公式
 - 11.2.3 傅里叶变换性质汇总
 - 11.2.4 其他数学变换
 - 11.3 低通滤波
 - 11.3.1 理想 LPF
 - 11.3.2 高斯 LPF

- 11.3.3 巴特沃斯 LPF
- 11.4 高通滤波
 - 11.4.1 理想 HPF
 - 11.4.2 高斯 HPF
 - 11.4.3 巴特沃斯 HPF
 - 11.4.4 高频增强
- 11.5 教程 11.1: 2-D 傅里叶变换
- 11.6 教程 11.2: 频域里的低通滤波器
- 11.7 教程 11.3: 频域高通滤波器
- 11.8 练习题
- 第 12 章 图像恢复**
 - 12.1 对图像退化和恢复问题建模
 - 12.2 噪声和噪声模型
 - 12.2.1 噪声概率密度函数示例
 - 12.2.2 噪声估计
 - 12.3 使用空域技术的噪声消除
 - 12.3.1 均值滤波器
 - 12.3.2 序统计滤波器
 - 12.3.3 自适应滤波器
 - 12.4 使用频域技术的噪声消除
 - 12.4.1 周期性噪声
 - 12.4.2 带阻滤波器
 - 12.4.3 带通滤波器
 - 12.4.4 陷波滤波器
 - 12.5 图像去模糊技术
 - 12.6 教程 12.1: 使用空域技术的噪声消除
 - 12.7 练习题
- 第 13 章 形态图像处理**
 - 13.1 介绍
 - 13.2 基本概念和操作
 - 13.3 膨胀和腐蚀
 - 13.3.1 膨胀
 - 13.3.2 腐蚀
 - 13.4 复合操作
 - 13.4.1 开启
 - 13.4.2 闭合
 - 13.4.3 击中-击不中变换
 - 13.5 形态滤波器
 - 13.6 基本形态算法
 - 13.6.1 边界提取
 - 13.6.2 区域填充
 - 13.6.3 连通组元提取和标记
 - 13.7 灰度形态学
 - 13.7.1 膨胀和腐蚀
 - 13.7.2 开启和闭合
- 13.7.3 高帽和低帽变换
- 13.8 教程 13.1: 二值形态图像处理
- 13.9 教程 13.2: 基本形态算法
- 13.10 练习题
- 第 14 章 边缘检测**
 - 14.1 问题的提出
 - 14.2 基本概念
 - 14.3 一阶导数边缘检测
 - 14.4 二阶导数边缘检测
 - 14.5 坎尼边缘检测器
 - 14.6 边缘连接和边界检测
 - 14.7 教程 14.1: 边缘检测
 - 14.8 练习题
- 第 15 章 图像分割**
 - 15.1 介绍
 - 15.2 基于强度的分割
 - 15.2.1 图像阈值化
 - 15.2.2 全局阈值化
 - 15.2.3 照明和噪声对阈值化的影响
 - 15.2.4 局部阈值化
 - 15.3 基于区域的分割
 - 15.3.1 区域生长
 - 15.3.2 区域分裂合并
 - 15.4 分水岭分割
 - 15.5 教程 15.1: 图像阈值化
 - 15.6 练习题
- 第 16 章 彩色图像处理**
 - 16.1 彩色心理物理学
 - 16.1.1 基本概念
 - 16.1.2 CIE 的 XYZ 色度图
 - 16.1.3 感知均匀彩色空间
 - 16.1.4 ICC 配置
 - 16.2 彩色模型
 - 16.2.1 RGB 彩色模型
 - 16.2.2 CMY 和 CMYK 彩色模型
 - 16.2.3 HSV 彩色模型
 - 16.2.4 YIQ (NTSC) 彩色模型
 - 16.2.5 YCbCr 彩色模型
 - 16.3 彩色图像在 MATLAB 中的表示
 - 16.3.1 RGB 图像
 - 16.3.2 索引图像
 - 16.4 伪彩色图像处理
 - 16.4.1 强度切割
 - 16.4.2 灰度到彩色变换

- 16.4.3 频域伪彩色化
- 16.5 全彩色图像处理
 - 16.5.1 彩色变换
 - 16.5.2 直方图处理
 - 16.5.3 彩色图像平滑和锐化
 - 16.5.4 彩色噪声消除
 - 16.5.5 基于彩色的图像分割
 - 16.5.6 彩色边缘检测
- 16.6 教程 16.1: 伪彩色图像处理
- 16.7 教程 16.2: 全彩色图像处理
- 16.8 练习题
- 第 17 章 图像压缩和编码**
 - 17.1 介绍
 - 17.2 基本概念
 - 17.2.1 冗余
 - 17.2.2 图像编码和解码模型
 - 17.3 无损和有损压缩技术
 - 17.3.1 无损压缩技术
 - 17.3.2 有损压缩技术
 - 17.4 图像压缩标准
 - 17.4.1 二值图像压缩标准
 - 17.4.2 连续色调静止图像压缩标准
 - 17.4.3 JPEG
 - 17.4.4 JPEG2000
 - 17.4.5 JPEG-LS
 - 17.5 图像质量测度
 - 17.5.1 主观质量测量
 - 17.5.2 客观质量测量
 - 17.6 教程 17.1: 图像压缩

第 18 章 特征提取和表达

- 18.1 介绍
- 18.2 特征矢量和矢量空间
- 18.3 二值目标特征
 - 18.3.1 面积
 - 18.3.2 重心
 - 18.3.3 最小二阶矩的轴
 - 18.3.4 投影
 - 18.3.5 欧拉数
 - 18.3.6 周长
 - 18.3.7 细度比例 γ
 - 18.3.8 偏心率
 - 18.3.9 宽高比
 - 18.3.10 矩
- 18.4 边界描述符

- 18.4.1 链码、弗里曼码和形状数
- 18.4.2 边界标志
- 18.4.3 傅里叶描述符
- 18.5 基于直方图(统计的)特征
- 18.6 纹理特征
- 18.7 教程 18.1: 特征提取和表达
- 18.8 练习题

第 19 章 视觉模式识别

- 19.1 介绍
- 19.2 基础
 - 19.2.1 一个视觉模式分类器的设计和实现
 - 19.2.2 模式和模式类
 - 19.2.3 数据预处理
 - 19.2.4 训练和测试集
 - 19.2.5 混淆矩阵
 - 19.2.6 系统误差
 - 19.2.7 命中率, 虚警率, ROC 曲线
 - 19.2.8 查准率和查全率
 - 19.2.9 距离和相似性测度
- 19.3 统计模式分类技术
 - 19.3.1 最小距离分类器
 - 19.3.2 k -最近邻分类器
 - 19.3.3 贝叶斯分类器
- 19.4 教程 19.1: 模式分类
- 19.5 练习题

第 2 单元 视频处理

第 20 章 视频基础

- 20.1 基本概念和术语
- 20.2 单色模拟视频
 - 20.2.1 模拟视频光栅
 - 20.2.2 消隐区间
 - 20.2.3 同步信号
 - 20.2.4 复合单色模拟视频的频谱内容
- 20.3 视频中的彩色
- 20.4 模拟视频标准
 - 20.4.1 NTSC
 - 20.4.2 PAL
 - 20.4.3 SECAM
 - 20.4.4 HDTV
- 20.5 数字视频基础
 - 20.5.1 数字视频的优点
 - 20.5.2 一个数字视频序列的参数
 - 20.5.3 音频分量
- 20.6 模-数转换

20.7	彩色表达和色度亚采样	22.6	教程 22.1: 基于块的运动估计
20.8	数字视频格式和标准	22.7	教程 22.2: 帧内和帧间滤波技术
20.8.1	Rec.601 数字视频格式	22.8	练习题
20.8.2	常用中间格式		
20.8.3	源中间格式		
20.9	视频压缩技术和标准		
20.10	在 MATLAB 中的视频处理		
20.10.1	读取视频文件		
20.10.2	处理视频文件		
20.10.3	播放视频文件		
20.10.4	编写视频文件		
20.11	教程 20.1: MATLAB 中的基本数字视频操作		
20.12	教程 20.2: 使用 YUV 视频数据		
20.13	练习题		
第 21 章	视频采样率和标准转换		
21.1	视频采样		
21.2	采样率转换		
21.3	标准转换		
21.3.1	去隔行		
21.3.2	PAL 和 NTSC 信号间的转换		
21.3.3	彩色空间转换		
21.3.4	宽高比转换		
21.3.5	3:2 下拉		
21.4	教程 21.1: 行下转换		
21.5	去隔行		
21.6	教程 21.3: 从 NTSC 到 PAL 的转换		
21.7	教程 21.4: 3:2 下拉		
21.8	练习题		
第 22 章	数字视频处理技术和应用		
22.1	运动估计和运动补偿基础		
22.2	运动估计的一般方法		
22.2.1	运动表达		
22.2.2	运动估计准则		
22.2.3	优化方法		
22.3	运动估计算法		
22.3.1	穷举搜索块匹配算法		
22.3.2	快速算法		
22.3.3	分层块匹配算法		
22.3.4	相位关联方法		
22.4	视频增强和降噪		
22.4.1	视频降噪		
22.4.2	帧间滤波技术		
22.5	案例研究: 复杂背景中的目标分割和跟踪		
		附录 A	人类视觉感知
		A.1	介绍
		A.2	人眼
		A.3	人类视觉的特性
		A.3.1	分辨率、观察距离和观察角
		A.3.2	细节和锐度感知
		A.3.3	光学转移函数和调制转移函数
		A.3.4	亮度感知
		A.3.5	对比度和对比敏感度函数
		A.3.6	运动感知
		A.3.7	时空分辨率和频率响应
		A.3.8	掩膜
		A.4	关于人类视觉系统知识的意义和应用
		附录 B	图形用户界面开发
		B.1	介绍
		B.2	GUI 文件结构
		B.3	传递系统控制
		B.4	UserData 目标
		B.5	一个工作的 GUI 演示
		B.6	结束语
			参考文献
			索引