

第 1 章 绪论	1
1.1 图像和图像工程	1
1.1.1 图像基础	1
1.1.2 图像工程	2
1.2 图像分析概论	4
1.2.1 图像分析的定义和研究 内容	4
1.2.2 图像分析系统	6
1.3 图像分析中的数字化	7
1.3.1 离散距离	7
1.3.2 连通组元	9
1.3.3 数字化模型	11
1.3.4 数字弧和数字弦	14
1.4 距离变换	16
1.4.1 定义和性质	16
1.4.2 局部距离的计算	17
1.4.3 距离变换的实现	17
1.5 内容框架和特点	19
总结和复习*	21
随堂测试*	21

第 1 单元 图像分割

第 2 章 图像分割基础	25
2.1 图像分割定义和技术分类	25
2.2 并行边界技术	26
2.2.1 边缘及检测原理	26
2.2.2 正交梯度算子	27
2.2.3 方向微分算子	28
2.2.4 二阶导数算子	30
2.2.5 边界闭合	33
2.3 串行边界技术	34
2.3.1 主动轮廓模型	34
2.3.2 能量函数	35

2.4 并行区域技术	37
2.4.1 原理和分类	37
2.4.2 依赖像素的阈值 选取	39
2.4.3 依赖区域的阈值 选取	41
2.4.4 依赖坐标的阈值 选取	43
2.4.5 空间聚类	44
2.5 串行区域技术	45
2.5.1 区域生长	45
2.5.2 分裂合并	46
2.6 基于深度学习的分割方法 分类	47
2.7 全景分割	48
2.7.1 全景分割流程	49
2.7.2 语义分割	49
2.7.3 实例分割	50
总结和复习*	50
随堂测试*	50

第 3 章 典型分割算法

3.1 兴趣点检测	51
3.1.1 二阶导数检测角点	51
3.1.2 最小核同值区算子	52
3.1.3 哈里斯兴趣点算子	56
3.2 图割方法	58
3.3 特色的阈值化和聚类技术	62
3.3.1 多分辨率阈值选取	63
3.3.2 借助过渡区选择 阈值	64
3.3.3 借助均移方法确定 聚类	66
3.4 分水岭分割算法	68
3.4.1 基本原理和步骤	69

3.4.2 算法改进和扩展	71	5.3.1 分析法准则	112
总结和复习*	75	5.3.2 优度试验法准则	113
随堂测试*	75	5.3.3 差异试验法准则	114
第4章 分割技术扩展	76	5.4 分割算法评价实例	116
4.1 从像素单元到目标单元	76	5.4.1 实验算法和图像	117
4.1.1 像素和目标之间的 单元	77	5.4.2 实验结果和讨论	117
4.1.2 椭圆目标检测	78	5.5 评价方法和准则比较	119
4.2 从哈夫变换到完整广义哈夫 变换	80	5.5.1 方法讨论和对比	120
4.2.1 哈夫变换	80	5.5.2 准则的分析比较	121
4.2.2 广义哈夫变换原理	84	5.5.3 准则的实验比较	122
4.2.3 完整广义哈夫变换	85	5.6 分割评价的进展	124
4.3 从像素精度到亚像素精度	87	5.6.1 分割算法的评估	124
4.3.1 基于矩保持的技术	87	5.6.2 像素分类的评价 准则	126
4.3.2 利用一阶微分期望值 的技术	87	5.6.3 全景分割的评价	128
4.3.3 借助切线信息的 技术	88	5.7 基于评价的算法优选系统	129
4.4 从2-D图像到3-D图像	90	5.7.1 算法优选思想和 策略	129
4.4.1 3-D边缘检测	90	5.7.2 优选系统的实现和 效果	130
4.4.2 3-D图像阈值化	94	总结和复习*	132
4.5 从灰度图像到彩色图像	96	随堂测试*	132
4.5.1 分割不同定义的 区域	96	第2单元 表达描述	
4.5.2 彩色图像分割 策略	99	第6章 目标表达	135
4.6 面向医学图像的分割	100	6.1 基于边界的表达	135
4.6.1 医学图像分割算法 概述	100	6.1.1 技术分类	135
4.6.2 交互式水平集胸主动脉 图像分割	102	6.1.2 链码	136
4.6.3 用于医学图像分割的 U-Net 网络	104	6.1.3 边界段	138
4.6.4 医学图像标记数据的 解决方案	106	6.1.4 边界标志	139
总结和复习*	107	6.1.5 多边形逼近	141
随堂测试*	107	6.1.6 地标点	142
第5章 分割评价比较	108	6.2 基于区域的表达	143
5.1 分割评价研究分类	109	6.2.1 技术分类	143
5.2 分割算法评价框架	110	6.2.2 空间占有数组	144
5.3 分割评价的准则	112	6.2.3 四叉树	144
		6.2.4 金字塔	145
		6.2.5 围绕区域	147
		6.2.6 骨架	148
		6.3 基于变换的表达	151
		6.3.1 技术分类	151
		6.3.2 傅里叶变换表达	152
		总结和复习*	153

随堂测试*	153	8.6 结合各种特征的显著性 检测	200
第7章 目标描述	154	8.6.1 低秩背景约束和多线索 传播	200
7.1 基于边界的描述	154	8.6.2 边界连通性和局部对 比度	200
7.1.1 简单边界描述符	154	8.7 特定类型图像的显著性 检测	201
7.1.2 形状数	156	8.7.1 RGB-D 视频	201
7.1.3 边界矩	156	8.7.2 光场图像	202
7.2 基于区域的描述	157	总结和复习*	204
7.2.1 简单区域描述符	157	随堂测试*	204
7.2.2 拓扑描述符	161	第9章 测量和误差分析	205
7.2.3 区域不变矩	164	9.1 直接测度和间接测度	205
7.3 对目标关系的描述	167	9.2 需区别的术语	206
7.3.1 目标标记和计数	167	9.2.1 准确性和精确性	207
7.3.2 点目标的分布	172	9.2.2 模型假设和实际 观察	208
7.3.3 字符串描述	173	9.2.3 4-连通和8-连通	209
7.3.4 树结构描述	174	9.3 影响测量误差的因素	211
7.3.5 空间关系数据集	175	9.3.1 误差来源	212
总结和复习*	176	9.3.2 光学镜头分辨率	212
随堂测试*	176	9.3.3 采样密度	213
第8章 目标显著性	177	9.3.4 分割算法	218
8.1 显著性概述	177	9.3.5 特征计算公式	220
8.2 显著性检测	179	9.3.6 综合影响	222
8.2.1 方法分类	179	9.3.7 随机样本共识	223
8.2.2 检测流程	180	9.4 误差分析	223
8.3 显著区域分割提取	182	总结和复习*	225
8.3.1 基于对比度幅值	182	随堂测试*	225
8.3.2 基于对比度分布	183	第3单元 特性分析	
8.3.3 基于最小方向对 比度	185	第10章 纹理分析	229
8.3.4 显著目标分割和 评价	188	10.1 纹理研究概况	229
8.4 基于背景先验提取显著性 区域	189	10.2 纹理描述的统计方法	230
8.4.1 相似距离	189	10.2.1 灰度共生矩阵	231
8.4.2 最小栅栏距离的近似 计算	190	10.2.2 基于灰度共生矩阵的 纹理描述符	232
8.4.3 流水驱动的显著性区 域检测	193	10.2.3 基于能量的纹理描 述符	233
8.4.4 定位目标建议区域	195		
8.5 基于最稳定区域提取显著性 区域	196		

10.3	纹理描述的结构方法	235	12.2.1	背景建模	276
10.3.1	结构描述法基础	235	12.2.2	光流场	280
10.3.2	纹理镶嵌	237	12.2.3	特定运动模式的检测	283
10.3.3	局部二值模式	238	12.3	运动目标分割	284
10.3.4	完全局部二值模式	240	12.3.1	目标分割和运动信息提取	284
10.4	纹理描述的频谱方法	242	12.3.2	分割方法分类	285
10.4.1	傅里叶频谱	242	12.3.3	稠密光流算法	286
10.4.2	盖伯频谱	243	12.3.4	基于参数和模型的分割	289
10.5	一种纹理分类合成方法	245	12.3.5	融合多尺度上下文与时间信息	291
10.6	纹理分割	247	12.3.6	结合 ROI 预测和参考帧更新	291
10.6.1	有监督纹理分割	247	12.4	运动目标跟踪	292
10.6.2	无监督纹理分割	249	12.4.1	典型技术	293
	总结和复习*	251	12.4.2	尺度非各向同性的均移	298
	随堂测试*	251	12.4.3	均移结合粒子滤波器	300
			12.4.4	子序列决策策略	301
第 11 章	形状分析	252	12.5	移动阴影检测	302
11.1	形状定义和研究	252	12.5.1	算法流程图	303
11.2	平面形状分类	254	12.5.2	前景检测	303
11.3	形状描述方法分类	255	12.5.3	特征模板提取	304
11.4	基于形状特性的描述	257	12.5.4	颜色模板的判断	305
11.4.1	形状紧凑性描述	257	12.5.5	提取目标像素并抑制阴影	306
11.4.2	形状复杂性描述	262	12.5.6	获取完整目标区域	306
11.5	基于特定技术的描述	265	12.6	基于孪生网络的目标跟踪	307
11.5.1	基于多边形的描述符	265	12.6.1	引导锚定区域推荐网络	308
11.5.2	基于离散曲率的描述符	267	12.6.2	无锚框全卷积孪生跟踪器	309
11.6	拓扑结构的描述	270		总结和复习*	309
11.7	分形维数	271		随堂测试*	309
	总结和复习*	274			
	随堂测试*	274			
第 12 章	运动分析	275			
12.1	运动研究内容	275			
12.2	运动目标检测	276			

第 13 章 属性分析 310

- 13.1 属性描述概况 310
 - 13.1.1 属性的类型 311
 - 13.1.2 属性的层次 312
 - 13.1.3 属性学习结构和
框架 312
- 13.2 属性学习中的特征比较 ... 313
- 13.3 视觉属性和零样本学习 ... 315
 - 13.3.1 基于属性的零样本
学习 315
 - 13.3.2 零样本语义自编
码器 317
 - 13.3.3 零样本属性
识别 317
- 13.4 基于属性的行人再识别 ... 319
 - 13.4.1 借助行人属性先验分
布的方法 319
 - 13.4.2 借助对行人属性分级
的方法 322
 - 13.4.3 结合全身和部件属性
的方法 323
 - 13.4.4 跨模态-异构行人再
识别 325
- 13.5 图像属性应用示例 327
 - 13.5.1 跨类目标分类 ... 327
 - 13.5.2 属性学习和目标
识别 329
 - 13.5.3 基于局部动作属性
的动作分类 330
- 总结和复习* 331
- 随堂测试* 331

第 4 单元 数学工具**第 14 章 二值数学形态学** 335

- 14.1 基本集合定义 335
- 14.2 二值形态学基本运算 336
 - 14.2.1 二值膨胀和
腐蚀 337

- 14.2.2 二值开启和
闭合 342

- 14.2.3 二值基本运算
性质 343

14.3 二值形态学组合运算 345

- 14.3.1 击中-击不中
变换 345

- 14.3.2 二值组合运算 ... 347

14.4 二值形态学实用算法 351

- 14.5 形态学算子及其应用
领域 355

总结和复习* 356

随堂测试* 356

第 15 章 灰度数学形态学 357

15.1 灰度图像的排序 357

15.2 灰度形态学基本运算 358

- 15.2.1 灰度膨胀和
腐蚀 358

- 15.2.2 灰度开启和
闭合 362

- 15.2.3 灰度基本运算
性质 364

15.3 灰度形态学组合运算 364

- 15.3.1 形态滤波 364

- 15.3.2 高帽变换和低帽
变换 368

15.4 灰度形态学实用算法 369

- 15.4.1 背景估计和
消除 369

- 15.4.2 目标分割 370

15.5 结构元素中的属性修改 ... 374

- 15.5.1 纯像素指标 374

- 15.5.2 形态偏心指标 ... 375

- 15.5.3 自动形态学端元
提取 375

- 15.5.4 将 PPI 嵌入
AMEE 375

15.6 图像代数 376

总结和复习* 379

随堂测试*	379	A. 3. 3 人脸反欺骗技术	
第 16 章 图像识别	380	分类	410
16.1 模式和分类	380	A. 4 眼睛检测和跟踪	411
16.2 不变量交叉比	381	A. 4.1 眼睛几何模型及	
16.2.1 交叉比	381	确定	412
16.2.2 非共线点的不变量	383	A. 4.2 眨眼过程中的眼睛	
16.2.3 对称的交叉比函数	384	轮廓跟踪	413
16.2.4 交叉比应用示例	384	A. 5 人脸识别	415
16.3 统计模式识别	385	A. 5.1 边缘本征矢量加权方法	415
16.3.1 最小距离分类器	386	A. 5.2 相关滤波器设计	416
16.3.2 最优统计分类器	387	A. 5.3 监督线性降维	418
16.3.3 自适应自举	390	A. 5.4 非特定表情人脸识别	419
16.4 感知机和支持向量机	391	A. 5.5 遮挡人脸识别	420
16.4.1 感知机	391	A. 6 表情识别	421
16.4.2 支持向量机	394	A. 6.1 表情识别和步骤	421
16.5 结构模式识别	397	A. 6.2 人脸表情特征提取	423
16.5.1 字符串结构识别	398	A. 6.3 基于盖伯变换的特征提取	426
16.5.2 树结构识别	400	A. 6.4 表情特征的稀疏表达	427
总结和复习*	402	A. 6.5 表情分类	429
随堂测试*	402	A. 6.6 基于高阶奇异值分解的分类	431
附录 A 人脸和表情识别	403	A. 6.7 矢量输入多类输出表情分类	434
A. 1 生物特征识别	403	A. 6.8 微表情识别	437
A. 2 人脸检测定位	404	主题索引	440
A. 2.1 基本方法	405	部分思考题和练习题解答*	451
A. 2.2 基于豪斯道夫距离的方法	405	参考文献*	451
A. 3 人脸活体检测	408		
A. 3.1 人脸欺骗	409		
A. 3.2 交互式和非交互式方法	409		