

# 目录

<b>第 1 章 计算机视觉基础</b> .....	<b>1</b>	2.6 各节要点和进一步参考 .....	46
1.1 视觉基础 .....	1	<b>第 3 章 空域增强</b> .....	<b>47</b>
1.1.1 视觉 .....	1	3.1 图像间运算 .....	47
1.1.2 视感觉和视知觉 .....	2	3.1.1 算术运算 .....	48
1.1.3 视觉过程 .....	3	3.1.2 逻辑运算 .....	50
1.2 视觉和图像 .....	5	3.2 图像灰度映射 .....	51
1.2.1 图像和数字图像 .....	6	3.2.1 图像求反 .....	51
1.2.2 图像和像素表示 .....	7	3.2.2 对比度拉伸 .....	52
1.2.3 图像存储与文件格式 .....	8	3.2.3 动态范围压缩 .....	53
1.2.4 图像显示和打印方法 .....	12	3.3 直方图均衡化 .....	53
1.3 视觉系统和图像技术 .....	14	3.3.1 图像直方图 .....	53
1.3.1 视觉系统流程 .....	15	3.3.2 原理和步骤 .....	55
1.3.2 图像技术层次 .....	15	3.4 直方图规定化 .....	57
1.3.3 图像技术类别 .....	16	3.4.1 原理和步骤 .....	57
1.4 本书结构框架和内容概况 .....	17	3.4.2 单映射规则和组映射规则 .....	59
1.4.1 结构框架和主要内容 .....	17	3.5 空域卷积增强 .....	62
1.4.2 各章概况 .....	18	3.5.1 模板卷积 .....	62
1.4.3 先修基础 .....	19	3.5.2 空域滤波 .....	63
1.5 各节要点和进一步参考 .....	20	3.6 各节要点和进一步参考 .....	67
<b>第 2 章 2D 图像采集</b> .....	<b>22</b>	<b>第 4 章 频域增强</b> .....	<b>69</b>
2.1 采集装置和性能指标 .....	23	4.1 傅里叶变换和频域增强 .....	70
2.1.1 CCD 传感器 .....	23	4.1.1 傅里叶变换 .....	70
2.1.2 CMOS 传感器 .....	24	4.1.2 傅里叶变换特性 .....	71
2.1.3 常用性能指标 .....	25	4.1.3 频域增强 .....	72
2.1.4 图像采集流程 .....	25	4.2 频域低通滤波器 .....	73
2.2 图像亮度成像模型 .....	26	4.2.1 理想低通滤波器 .....	73
2.2.1 光度学基础 .....	26	4.2.2 巴特沃斯低通滤波器 .....	74
2.2.2 均匀照度 .....	27	4.3 频域高通滤波器 .....	75
2.2.3 简单亮度成像模型 .....	29	4.3.1 理想高通滤波器 .....	76
2.3 图像空间成像模型 .....	30	4.3.2 巴特沃斯高通滤波器 .....	76
2.3.1 投影成像几何 .....	30	4.4 带通带阻滤波器 .....	77
2.3.2 基本成像模型 .....	32	4.4.1 带通滤波器 .....	78
2.3.3 一般成像模型 .....	34	4.4.2 带阻滤波器 .....	79
2.4 采样和量化 .....	37	4.4.3 带通滤波器和带阻滤波器 的联系 .....	80
2.4.1 空间和幅度分辨率 .....	37	4.4.4 陷波滤波器 .....	81
2.4.2 图像数据量与质量 .....	39	4.4.5 交互消除周期噪声 .....	82
2.5 像素之间的关系 .....	43	4.5 同态滤波器 .....	84
2.5.1 像素邻域及连通 .....	44		
2.5.2 像素间距离 .....	44		

4.5.1	同态滤波流程 .....	84	7.2	微分边缘检测 .....	124
4.5.2	同态滤波消噪 .....	86	7.2.1	微分边缘检测原理 .....	124
4.6	各节要点和进一步参考 .....	86	7.2.2	空域微分算子 .....	125
<b>第 5 章</b>	<b>图像恢复 .....</b>	<b>88</b>	7.3	主动轮廓模型 .....	129
5.1	图像退化模型 .....	88	7.3.1	主动轮廓 .....	129
5.1.1	图像退化模型 .....	89	7.3.2	能量函数 .....	130
5.1.2	图像退化模型性质 .....	90	7.4	阈值化分割 .....	134
5.2	逆滤波 .....	91	7.4.1	原理步骤 .....	134
5.2.1	无约束恢复 .....	91	7.4.2	阈值选取 .....	135
5.2.2	逆滤波模型 .....	92	7.5	基于过渡区选取阈值 .....	138
5.3	维纳滤波 .....	93	7.5.1	过渡区和有效平均梯度 .....	138
5.3.1	有约束恢复 .....	94	7.5.2	有效平均梯度的极值点 和过渡区边界 .....	139
5.3.2	维纳滤波器 .....	94	7.5.3	阈值选取 .....	140
5.4	几何失真校正 .....	95	7.6	区域生长 .....	141
5.4.1	空间变换 .....	97	7.6.1	基本方法 .....	141
5.4.2	灰度插值 .....	97	7.6.2	问题和改进 .....	143
5.5	图像修补 .....	99	7.7	各节要点和进一步参考 .....	144
5.5.1	图像修补原理 .....	99	<b>第 8 章</b>	<b>基元检测 .....</b>	<b>146</b>
5.5.2	图像修补示例 .....	100	8.1	兴趣点检测 .....	146
5.6	各节要点和进一步参考 .....	103	8.1.1	利用二阶导数检测角点 .....	147
<b>第 6 章</b>	<b>彩色增强 .....</b>	<b>105</b>	8.1.2	哈里斯兴趣点算子 .....	148
6.1	彩色视觉 .....	105	8.1.3	积分角点检测 .....	150
6.1.1	三基色和颜色表示 .....	106	8.2	椭圆目标检测 .....	155
6.1.2	色度图 .....	107	8.2.1	直径二分法 .....	155
6.2	彩色模型 .....	109	8.2.2	弦-切线法 .....	156
6.2.1	RGB 模型 .....	109	8.2.3	椭圆的其他参数 .....	156
6.2.2	HSI 模型 .....	110	8.3	哈夫变换 .....	158
6.2.3	从 RGB 转换到 HSI .....	111	8.3.1	点-线对偶性 .....	158
6.2.4	从 HSI 转换到 RGB .....	111	8.3.2	计算步骤 .....	159
6.3	伪彩色增强 .....	113	8.3.3	极坐标方程 .....	162
6.3.1	亮度切割 .....	113	8.4	广义哈夫变换 .....	164
6.3.2	从灰度到彩色的变换 .....	114	8.4.1	推广原理 .....	164
6.3.3	频域滤波 .....	115	8.4.2	完整广义哈夫变换 .....	166
6.4	真彩色增强 .....	115	8.5	各节要点和进一步参考 .....	168
6.4.1	单分量真彩色增强 .....	116	<b>第 9 章</b>	<b>目标表达 .....</b>	<b>170</b>
6.4.2	全彩色增强 .....	118	9.1	轮廓的链码表达 .....	170
6.5	各节要点和进一步参考 .....	119	9.1.1	链码表达 .....	171
<b>第 7 章</b>	<b>图像分割 .....</b>	<b>121</b>	9.1.2	链码归一化 .....	172
7.1	定义和算法分类 .....	122	9.2	轮廓标志 .....	173
7.1.1	图像分割定义 .....	122	9.2.1	距离-角度标志 .....	173
7.1.2	图像分割算法分类 .....	123	9.2.2	切线角-弧长标志 .....	174

9.2.3	斜率-密度标志 .....	174	11.1.1	共生矩阵 .....	208
9.2.4	距离-弧长标志 .....	175	11.1.2	基于共生矩阵 的纹理描述符 .....	210
9.3	轮廓的多边形近似 .....	175	11.1.3	基于能量的纹理描述符 .....	212
9.3.1	最小周长多边形 .....	176	11.2	纹理的结构描述 .....	213
9.3.2	聚合多边形 .....	176	11.2.1	结构法基础 .....	213
9.3.3	分裂多边形 .....	177	11.2.2	纹理镶嵌 .....	215
9.4	目标的层次表达 .....	178	11.2.3	局部二值模式 .....	216
9.4.1	四叉树表达法 .....	178	11.3	纹理的频谱描述 .....	218
9.4.2	二叉树表达法 .....	180	11.3.1	傅里叶频谱 .....	218
9.5	目标的围绕区域 .....	180	11.3.2	贝塞尔-傅里叶频谱 .....	220
9.5.1	外接盒 .....	181	11.4	各节要点和进一步参考 .....	222
9.5.2	最小包围长方形 .....	182			
9.5.3	凸包 .....	182			
9.6	目标的骨架表达 .....	183	<b>第 12 章 形状描述 .....</b>	<b>223</b>	
9.6.1	骨架和骨架点 .....	183	12.1	形状紧凑性描述符 .....	223
9.6.2	骨架算法 .....	184	12.1.1	外观比 .....	224
9.7	各节要点和进一步参考 .....	186	12.1.2	形状因子 .....	224
			12.1.3	偏心率 .....	225
<b>第 10 章 目标描述 .....</b>	<b>188</b>		12.1.4	球状性 .....	227
10.1	轮廓基本描述参数 .....	189	12.1.5	圆形性 .....	228
10.1.1	轮廓长度 .....	189	12.1.6	描述符比较 .....	228
10.1.2	轮廓直径 .....	190	12.2	形状复杂性描述符 .....	229
10.1.3	斜率、曲率和角点 .....	190	12.2.1	形状复杂性的简单描述符 .....	230
10.2	区域基本描述参数 .....	191	12.2.2	利用模糊图的直方图 分析描述形状复杂度 .....	230
10.2.1	区域面积 .....	191	12.2.3	饱和度 .....	231
10.2.2	区域重心 .....	192	12.3	基于离散曲率的描述符 .....	232
10.2.3	区域灰度特性 .....	192	12.3.1	曲率与几何特征 .....	232
10.3	轮廓的傅里叶描述 .....	193	12.3.2	离散曲率 .....	233
10.3.1	轮廓的傅里叶描述 .....	193	12.3.3	离散曲率的计算 .....	234
10.3.2	傅里叶描述随轮廓的变化 .....	195	12.3.4	基于曲率的描述符 .....	235
10.4	轮廓的小波描述 .....	196	12.4	拓扑结构描述符 .....	237
10.4.1	小波变换基础 .....	196	12.4.1	欧拉数 .....	237
10.4.2	小波轮廓描述符 .....	197	12.4.2	交叉数和连接数 .....	238
10.5	区域不变矩描述 .....	199	12.5	各节要点和进一步参考 .....	239
10.5.1	中心矩 .....	200			
10.5.2	区域不变矩 .....	201	<b>第 13 章 目标分类 .....</b>	<b>241</b>	
10.5.3	区域仿射不变矩 .....	202	13.1	不变量交叉比 .....	241
10.6	目标关系描述 .....	203	13.1.1	交叉比 .....	244
10.6.1	字符串描述 .....	203	13.1.2	非共线点的不变量 .....	245
10.6.2	树结构描述 .....	205	13.1.3	对称的交叉比函数 .....	246
10.7	各节要点和进一步参考 .....	206	13.1.4	交叉比应用示例 .....	247
<b>第 11 章 纹理描述 .....</b>	<b>208</b>		13.2	统计模式分类 .....	248
11.1	纹理的统计描述 .....	208	13.2.1	模式分类原理 .....	248

13.2.2 最小距离分类器 .....	248
13.2.3 最优统计分类器 .....	250
13.2.4 自适应自举 .....	254
13.3 支持向量机 .....	256
13.3.1 线性可分类 .....	256
13.3.2 线性不可分类 .....	258
13.4 各节要点和进一步参考 .....	260
<b>附录 A 二值数学形态学 .....</b>	<b>262</b>
A.1 基本集合定义 .....	262
A.2 二值数学形态学基本运算 .....	264
A.2.1 二值膨胀和腐蚀 .....	264
A.2.2 二值开启和闭合 .....	268
A.3 二值数学形态学组合运算 .....	270
A.3.1 击中-击不中变换 .....	270
A.3.2 二值组合运算 .....	272
A.4 二值数学形态学实用算法 .....	277
A.4.1 噪声滤除 .....	277
A.4.2 角点检测 .....	278
A.4.3 轮廓提取 .....	279
A.4.4 区域填充 .....	279
A.4.5 目标检测和定位 .....	280
A.4.6 连通组元抽取 .....	280
A.4.7 区域骨架提取 .....	281
A.5 各节要点和进一步参考 .....	284
<b>附录 B 视觉恒常性 .....</b>	<b>285</b>
B.1 视觉恒常性理论 .....	285
B.1.1 各种恒常性 .....	285
B.1.2 视网膜皮层理论 .....	287
B.2 图像增强应用 .....	288
B.2.1 雾天图像增强 .....	289
B.2.2 红外图像增强 .....	290
B.3 各节要点和进一步参考 .....	291
<b>自我检测题 .....</b>	<b>292</b>
<b>自我检测题答案 .....</b>	<b>349</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>362</b>
<b>术语索引 .....</b>	<b>371</b>