

目 录

第 1 章 通往机器视觉的基础知识.....	1
1.1 什么是计算机视觉.....	1
1.2 分而治之的方法.....	1
1.3 覆盖在图像上的沃罗诺伊图.....	4
1.4 计算几何简介.....	6
1.5 数字图像的框架.....	8
1.6 数字视觉空间.....	12
1.7 创建你自己的图像.....	12
1.8 随机生成图像.....	14
1.9 显示图像的方法.....	16
1.10 数字图像的格式.....	17
1.11 图像数据类型.....	18
1.12 彩色图像.....	21
1.12.1 彩色空间.....	21
1.12.2 彩色通道.....	21
1.13 彩色查找表.....	24
1.14 图像几何初步.....	26
1.15 访问和修改图像像素值.....	29
1.16 彩色、灰度和二值图像.....	31
1.17 像素的罗森菲尔德 8-邻域.....	32
1.18 距离：欧几里得和出租车测度.....	35
1.19 假彩色：点彩派绘画.....	37
1.19.1 假彩色 RGB 图像模式.....	37
1.19.2 假彩色灰度图像模式.....	39
1.20 数字图像上的矢量空间.....	41
1.20.1 点积.....	41
1.20.2 图像梯度.....	42
1.21 相机看见什么：智能系统视图.....	43
1.21.1 相机视觉系统中的智能系统方法.....	43
1.21.2 相机感知的场景彩色.....	44
1.22 图像几何：图像上的沃罗诺伊和德劳内网格.....	47
1.22.1 汽车图像上的沃罗诺伊网格.....	47
1.22.2 沃罗诺伊图像的子网格揭示了什么信息.....	50
1.23 神经结构.....	50

1.23.1	汽车图像上的德劳内网格	54
1.23.2	在汽车图像上结合沃罗诺伊和德劳内网格	55
1.24	视频帧网格覆盖	57
1.24.1	离线视频帧处理	57
1.24.2	实时视频处理	60
第 2 章	像素加工	63
2.1	图像元素	63
2.2	分离彩色图像通道	65
2.3	彩色向灰度的转换	66
2.4	对像素强度的代数操作	67
2.5	用边缘像素选择解释像素选择	72
2.6	基于函数修改图像像素值	78
2.7	图像的逻辑操作	81
2.7.1	像素强度的补和逻辑非	81
2.7.2	成对二值图像的 XOR 操作	82
2.8	从背景中提取前景	84
2.9	阈值化彩色通道的合并	85
2.10	增强图像的对比度	87
2.11	伽马变换	88
2.12	伽马校正	89
第 3 章	可视化像素强度分布	91
3.1	直方图和绘制	93
3.1.1	直方图	94
3.1.2	茎干图	95
3.1.3	绘制	96
3.1.4	表面绘制	96
3.1.5	线框表面绘制	98
3.1.6	轮廓绘制	98
3.2	等值线	98
3.3	彩色直方图	100
3.4	自适应阈值化	102
3.5	对比度拉伸	103
3.6	直方图匹配	106
第 4 章	线性滤波	108
4.1	图像滤波的重要性	108
4.2	滤波器核	109
4.3	线性滤波器实验	110
4.4	线性卷积滤波	111
4.5	选取感兴趣区域	112

4.6	给图像加噪声	114
4.7	均值滤波	116
4.8	中值滤波	117
4.9	排序滤波	118
4.10	正态分布滤波	120
第 5 章	边缘、线、角点、高斯核与沃罗诺伊网格	121
5.1	线性函数	121
5.2	边缘检测	123
5.3	双精度拉普拉斯滤波器	126
5.4	增强数字图像边缘	127
5.5	高斯核	128
5.6	高斯滤波器	130
5.7	高斯滤波器核图像恢复	131
5.8	高斯-拉普拉斯滤波器图像增强	132
5.9	零交叉边缘滤波器图像增强	132
5.10	各向异性与各向同性边缘检测	134
5.11	在数字图像中检测边缘核线	136
5.12	检测图像角点	138
5.13	基于图像角点的沃罗诺伊网格重访	140
5.13.1	沃罗诺伊镶嵌细节	140
5.13.2	沃罗诺伊多边形的位置	140
5.14	构建基于角点的沃罗诺伊网格的步骤	142
5.15	网格生成器集合中的极端图像角点	142
5.16	具有极端角点图像上的沃罗诺伊网格	144
5.17	孤立图像边缘的图像梯度方法	145
5.18	角点、边缘和沃罗诺伊网格	147
第 6 章	德劳内网格分割	149
6.1	德劳内三角化生成三角网格	149
6.2	三角形外接圆	151
6.3	在图像上构建基于角点的德劳内网格	151
6.4	基于质心的德劳内图像网格	152
6.4.1	寻找图像质心	153
6.4.2	寻找图像质心的德劳内网格	154
6.4.3	寻找图像质心的沃罗诺伊网格	154
6.4.4	寻找叠加在德劳内网格上的图像质心沃罗诺伊网格	155
第 7 章	视频处理、实时和离线视频分析介绍	157
7.1	视频处理基础	158
7.1.1	帧图像点处理	158
7.1.2	图像采集	158

7.1.3	斑块.....	159
7.1.4	帧拼贴和帧几何.....	159
7.2	视频帧的沃罗诺伊拼贴.....	160
7.3	在视频帧中检测目标形状.....	160
7.4	测量目标的形状相似性和沃罗诺伊视觉外壳.....	161
7.5	最大核聚类.....	163
7.6	问题.....	166
7.7	形状距离.....	171
7.8	边缘集的权函数.....	172
7.9	最大边缘集.....	173
7.9.1	粗糙轮廓边缘集.....	173
7.9.2	最大核聚类连通网格区域.....	175
第 8 章	洛韦关键点、最大核聚类、轮廓和形状	177
8.1	图像分析.....	178
8.2	场景分析.....	179
8.3	像素边缘增强.....	180
8.4	数字图像的裁剪和稀疏表示.....	183
8.5	形状理论和 2-D 图像目标的形状：面向图像目标形状检测.....	185
8.6	图像像素梯度的朝向和强度.....	186
8.7	高斯差.....	187
8.8	图像关键点：洛韦 SIFT 方法.....	189
8.9	应用：图像网格核的关键点边界.....	191
8.10	超（外）核轮廓.....	193
8.11	最大核聚类轮廓形状的质量.....	194
8.12	粗糙 S2P 和 S3P（2 级和 3 级）最大核聚类轮廓.....	194
8.13	关键点数量的实验.....	196
8.14	双重最大核聚类上的粗糙周边.....	199
8.15	图像最大核聚类区域的莱利熵.....	199
8.16	问题.....	202
第 9 章	后记：形状适合计算机视觉环境的地方	204
9.1	自然场景中的目标形状.....	204
9.2	形状估计.....	207
附录 A	Matlab 和 Mathematica 编程	210
A.1	第 1 章的程序.....	210
A.1.1	数字图像角点.....	210
A.1.2	沃罗诺伊镶嵌算法的实现.....	211
A.1.3	德劳内镶嵌算法的实现.....	213
A.1.4	沃罗诺伊和德劳内镶嵌结合算法的实现.....	216
A.1.5	第 1 章的离线视频处理程序.....	218

A.1.6	第 1 章的实时视频处理程序	219
A.2	第 2 章的程序	221
A.2.1	数字图像像素	221
A.2.2	彩色图像通道	223
A.2.3	彩色向灰度的转换	224
A.2.4	对像素强度的代数操作	225
A.2.5	选择和显示边缘像素的彩色像素强度	228
A.2.6	基于函数的像素值修改	231
A.2.7	对图像的逻辑操作	233
A.3	第 3 章的程序	234
A.3.1	像素强度直方图 (分档)	234
A.3.2	像素强度分布	235
A.3.3	像素强度等值线	237
A.4	第 4 章的程序	238
A.5	第 5 章的程序	238
A.5.1	1-D 高斯核绘图	238
A.5.2	高斯核实验	240
A.5.3	2-D 高斯核绘图	241
A.5.4	高斯平滑图像	242
A.5.5	图像恢复	243
A.5.6	图像角点	245
A.5.7	具有和没有图像角点的沃罗诺伊网格	247
A.6	第 6 章的程序	248
A.6.1	查找 2-D 和 3-D 图像质心	248
A.6.2	另一种查找图像质心的方法	249
A.6.3	查找图像质心的德劳内网格	250
A.6.4	查找图像质心的沃罗诺伊网格	251
A.6.5	查找覆盖在德劳内网格上的图像质心沃罗诺伊网格	252
A.7	第 7 章的程序	253
A.7.1	沃罗诺伊镶嵌视频帧中的边缘集测量	253
A.8	第 8 章的程序	257
A.8.1	高斯金字塔方案	257
A.8.2	小波金字塔方案	258
A.8.3	像素边缘强度	259
A.8.4	绘制反正切值	260
A.8.5	像素几何: 梯度方向和梯度幅度	261
A.8.6	高斯差图像	263
A.8.7	图像关键点和沃罗诺伊网格	263

附录 B 词汇表	266
B.1 数字与符号	266
B.2 B	268
B.3 C	271
B.4 D	271
B.5 F	273
B.6 G	274
B.7 H	274
B.8 J	274
B.9 K	279
B.10 L	281
B.11 M	284
B.12 N	284
B.13 P	284
B.14 Q	285
B.15 S	285
B.16 T	287
B.17 W	291
B.18 X	292
B.19 Z	294
参考文献	296
主题索引	306