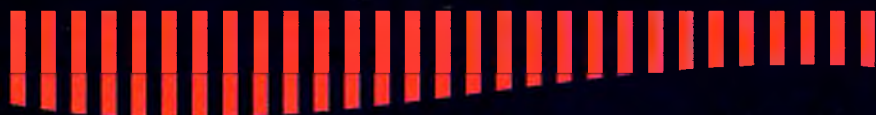


Питер Корк

Машинное зрение



Основы и алгоритмы
с примерами на Matlab



Содержание

<i>Вступительное слово редакторов</i>	11
<i>Вступительное слово ко второму изданию</i>	12
<i>Предисловие</i>	14
<i>Примечание ко второму изданию</i>	21
<i>Специальные обозначения</i>	23
1 Введение	29
1.1 О книге	42
1.1.1 Программное обеспечение MATLAB и наборы инструментов	43
1.1.2 Условные обозначения, соглашения и структура книги	45
1.1.3 Целевая аудитория	46
1.1.4 Обучение с помощью книги	47
1.1.5 Преподавание с помощью книги	48
1.1.6 Структура книги	49
Дополнительное чтение	50
Часть I Основы	51
2 Представление позиции и ориентации	53
2.1 Работа в двух измерениях (2D)	60
2.1.1 Ориентация в двух измерениях	61
2.1.2 Положение в двух измерениях	66
2.2 Работа в трех измерениях (3D)	73
2.2.1 Ориентация в трех измерениях	74
2.2.2 Положение в трех измерениях	94
2.3 Дополнительные темы	100
2.3.1 Нормализация	100
2.3.2 Понятие экспоненциального отображения	101
2.3.3 Подробнее о кручениях	103
2.3.4 Производная положений	107
2.3.5 Преобразование пространственных скоростей	109
2.3.6 Вращение, задаваемое в приращениях	111
2.3.7 Движение твердого тела, задаваемое в приращениях	113
2.4 Использование Toolbox	114
2.5 Подведение итогов	117
Дополнительное чтение	120
Упражнения	121

Часть II	Компьютерное зрение	123
3	Свет и цвет	125
3.1	Спектральное представление света	125
3.1.1	Поглощение	129
3.1.2	Отражение	130
3.1.3	Яркость	131
3.2	Цвет	132
3.2.1	Человеческий глаз	133
3.2.2	Измерение цвета	136
3.2.3	Воспроизведение цветов	138
3.2.4	Цветовое пространство	142
3.2.5	Названия цветов	147
3.2.6	Другие цветовые и хроматические пространства	148
3.2.7	Преобразование между различными основными цветами	152
3.2.8	Что такое белый цвет?	155
3.3	Дополнительные темы	155
3.3.1	Цветовая температура	156
3.3.2	Постоянство цвета	157
3.3.3	Баланс белого	157
3.3.4	Изменение цвета из-за поглощения	159
3.3.5	Двухцветное отражение	160
3.3.6	Гамма	162
3.4	Применение: цветное изображение	164
3.4.1	Сравнение цветовых пространств [examples/colourspace]	164
3.4.2	Удаление теней [examples/shadow]	166
3.5	Подведение итогов	168
	Дополнительное чтение	169
	Источники данных	171
	Упражнения	172
4	Изображения и их обработка	174
4.1	Получение изображения	175
4.1.1	Изображения из файлов	175
4.1.2	Изображения с подключенной камеры	181
4.1.3	Изображения из видеофайла	185
4.1.4	Изображения из интернета	186
4.1.5	Изображения с карт	187
4.1.6	Изображения из кода	188
4.2	Гистограммы изображений	190
4.3	Монадические операции	192
4.4	Диадические операции	195
4.5	Пространственные операции	200
4.5.1	Линейная пространственная фильтрация	201
4.5.2	Сравнение с шаблоном	216

4.5.3	Нелинейные операции.....	223
4.6	Математическая морфология.....	225
4.6.1	Удаление шума.....	229
4.6.2	Обнаружение границы.....	231
4.6.3	Преобразование «попадание или промах».....	232
4.6.4	Преобразование расстояния [examples/chamfer_match.m].....	233
4.7	Изменение формы.....	235
4.7.1	Обрезка.....	235
4.7.2	Изменение размера изображения.....	236
4.7.3	Пирамиды изображений.....	238
4.7.4	Деформация изображения.....	239
4.8	Подведение итогов.....	243
	Дополнительное чтение.....	245
	Источники изображений.....	246
	Примечания к MATLAB.....	247
	Программные инструменты общего назначения.....	247
	Упражнения.....	248
5	Извлечение признаков изображения.....	251
5.1	Получение признаков из области.....	252
5.1.1	Классификация.....	254
5.1.2	Оформление.....	266
5.1.3	Описание.....	270
5.1.4	Промежуточный итог.....	285
5.2	Признаки, извлекаемые из линий.....	287
5.2.1	Промежуточный итог.....	293
5.3	Признаки, извлекаемые из точек.....	294
5.3.1	Классические детекторы углов.....	294
5.3.2	Угловые детекторы в масштабируемом пространстве.....	301
5.4	Подведение итогов.....	308
	Примечания к MATLAB.....	309
	Дополнительное чтение.....	310
	Упражнения.....	314
	Часть III Геометрия зрения.....	317
6	Формирование изображения.....	319
6.1	Перспективная камера.....	320
6.1.1	Перспективная проекция.....	320
6.1.2	Моделирование перспективной камеры.....	324
6.1.3	Дискретная плоскость изображения.....	326
6.1.4	Матрица камеры.....	328
6.1.5	Точки проекции.....	331
6.1.6	Дисторсия объектива.....	334
6.2	Калибровка камеры.....	336

6.2.1	Метод гомотетического преобразования.....	337
6.2.2	Разложение калибровочной матрицы камеры	340
6.2.3	Вычисление положения	341
6.2.4	Инструменты для калибровки камеры	343
6.3	Изображения с широким полем зрения	345
6.3.1	Камера с объективом «рыбий глаз»	346
6.3.2	Катадиоптрическая камера	349
6.3.3	Сферическая камера	352
6.4	Унифицированная модель формирования изображений	354
6.4.1	Сопоставление широкоугольных изображений со сферой	356
6.4.2	Преобразование сферического изображения в перспективное	358
6.5	Новые типы камер.....	360
6.5.1	Многокамерные массивы.....	360
6.5.2	Камеры светового поля.....	361
6.6	Дополнительные темы	364
6.6.1	Проецирование произвольных линий в трехмерном пространстве	364
6.6.2	Неперспективные камеры	366
6.6.3	Камера и движение изображения	368
6.7	Подведение итогов.....	375
	Дополнительное чтение и ресурсы	377
	Примечания к инструментам	379
	Упражнения.....	380
7	Использование нескольких изображений	382
7.1	Совмещение признаков.....	384
7.2	Геометрия нескольких ракурсов	390
7.2.1	Фундаментальная матрица.....	393
7.2.2	Существенная матрица	396
7.2.3	Вычисление фундаментальной матрицы по данным реального изображения	398
7.2.4	Планарная гомография	404
7.3	Стереозрение	411
7.3.1	Разреженное стереозрение	411
7.3.2	Плотное стереосопоставление	416
7.3.3	Уточнение пика.....	426
7.3.4	Очистка и реконструкция.....	427
7.3.5	Отображение 3D-текстуры.....	432
7.3.6	Анаглифы	433
7.3.7	Исправление изображения	435
7.4	Пакетная подстройка.....	437
7.5	Облака точек	447
7.5.1	Поиск плоскости	447
7.5.2	Сопоставление двух наборов точек	449

7.6	Структурированный свет	453
7.7	Приложения	455
7.7.1	Коррекция перспективы	455
7.7.2	Мозаика [examples/mosaic]	459
7.7.3	Сопоставление и поиск изображений [examples/retrieval] ..	463
7.7.4	Визуальная одометрия [examples/vodemo]	471
7.8	Подведение итогов	476
	Примечания к MATLAB и Toolbox	477
	Дополнительное чтение	478
	Дополнительные ресурсы	484
	Упражнения	486
	Приложения	493
A	Установка наборов инструментов	495
B	Линейная алгебра: краткое повторение	499
B.1	Векторы	499
B.2	Матрицы	501
C	Геометрия	509
C.1	Евклидова геометрия	509
C.2	Однородные координаты	522
C.3	Геометрические преобразования	526
D	Группы и алгебра Ли	530
E	Линеаризация, якобианы и гессианы	537
F	Решение систем уравнений	543
F.1	Линейные задачи	543
F.2	Нелинейные задачи	545
G	Графы	555
H	Определение пика	559
	<i>Литература</i>	564
	<i>Предметный указатель</i>	579