

Содержание

Об авторе	13
О рецензенте	13
Введение	15
О чем эта книга	15
Для кого предназначена книга	17
Программная часть	17
Принятые соглашения	18
Файлы примеров и файл цветной вклейки	19
Ждем ваших отзывов!	19
Глава 1. Введение в искусственный интеллект	21
Что такое искусственный интеллект	22
Зачем нужно изучать ИИ?	22
Области применения ИИ	25
Направления исследований ИИ	27
Оценка уровня искусственного интеллекта с помощью теста Тьюринга	30
Как научить машины мыслить подобно людям	32
Создание рациональных агентов	34
Универсальный решатель задач	35
Решение задач с помощью GPS	36
Создание интеллектуальных агентов	37
Типы моделей	38
Установка Python 3	39
Установка в Ubuntu	39
Установка в Mac OS X	39
Установка в Windows	40
Установка пакетов	40
Загрузка данных	41
Резюме	43
Глава 2. Классификация и регрессия посредством обучения с учителем	45
Обучение с учителем и без учителя	45
Что такое классификация	46
Предварительная обработка данных	47
Бинаризация	48
Исключение среднего	48

Масштабирование	49
Нормализация	50
Кодирование меток	51
Логистический классификатор	52
Наивный байесовский классификатор	57
Матрица неточностей	61
Машины опорных векторов	64
Классификация данных о доходах с помощью машин опорных векторов	65
Что такое регрессия	69
Создание регрессора одной переменной	70
Создание многомерного регрессора	73
Оценка стоимости недвижимости с использованием регрессора на основе машины опорных векторов	75
Резюме	77
Глава 3. Предсказательная аналитика на основе ансамблевого обучения	79
Что такое ансамблевое обучение	79
Построение моделей обучения посредством ансамблевого метода	80
Что такое деревья принятия решений	81
Создание классификатора на основе дерева принятия решений	81
Случайные и предельно случайные леса	85
Создание классификаторов на основе случайных и предельно случайных лесов	86
Оценка мер достоверности прогнозов	91
Обработка дисбаланса классов	95
Нахождение оптимальных обучающих параметров с помощью сеточного поиска	100
Вычисление относительной важности признаков	103
Прогнозирование интенсивности дорожного движения с помощью классификатора на основе предельно случайных лесов	106
Резюме	109
Глава 4. Распознавание образов с помощью обучения без учителя	111
Что такое обучение без учителя	111
Кластеризация данных с помощью метода k-средних	112
Оценка количества кластеров с использованием метода сдвига среднего	116
Оценка качества кластеризации с помощью силуэтных оценок	121
Что такое смешанные гауссовские модели	124
Создание классификатора на основе гауссовской смешанной модели	126

Нахождение подгрупп на фондовом рынке с использованием модели распространения сходства	130
Сегментирование рынка на основе моделей совершения покупок	133
Резюме	136
Глава 5. Создание рекомендательных систем	137
Создание обучающего конвейера	137
Извлечение ближайших соседей	140
Создание классификатора методом К ближайших соседей	143
Вычисление оценок сходства	150
Поиск пользователей с похожими предпочтениями методом коллаборативной фильтрации	155
Создание рекомендательной системы фильмов	158
Резюме	162
Глава 6. Логическое программирование	163
Что такое логическое программирование	163
Конструкции логического программирования	165
Решение задач с помощью логического программирования	166
Установка пакетов Python	167
Сопоставление математических выражений	167
Проверка простых чисел	169
Парсинг генеалогического дерева	170
Анализ географических данных	176
Создание решателя головоломок	180
Резюме	183
Глава 7. Методы эвристического поиска	185
Что такое эвристический поиск	185
Неинформированный и информированный виды поиска	186
Задачи с ограничениями	187
Методы локального поиска	187
Алгоритм имитации отжига	188
Конструирование строк с использованием жадного поиска	189
Решение задачи с ограничениями	193
Решение задачи о раскраске областей	197
Создание головоломки "8"	200
Создание решателя для прохождения лабиринта	205
Резюме	210

Глава 8. Генетические алгоритмы	211
Эволюционные и генетические алгоритмы	211
Фундаментальные понятия генетических алгоритмов	212
Генерация битовых образов с предопределенными параметрами	214
Визуализация хода эволюции	221
Решение задачи символической регрессии	230
Создание контроллера интеллектуального робота	235
Резюме	242
Глава 9. Создание игр с помощью искусственного интеллекта	245
Использование поисковых алгоритмов в играх	245
Комбинаторный поиск	246
Алгоритм MiniMax	247
Альфа-бета-отсечение	247
Алгоритм NegaMax	248
Установка библиотеки easyAI	249
Создание робота для игры Last Coin Standing (“Последняя монета”)	249
Создание робота для игры Tic-Tac-Toe (“крестики-нолики”)	253
Создание двух роботов, играющих между собой в игру Connect Four (“Четыре в ряд”)	257
Создание двух роботов, играющих между собой в игру Нехарawn (“Шесть пешек”)	261
Резюме	265
Глава 10. Обработка естественного языка	267
Введение и установка пакетов	267
Токенизация текстовых данных	269
Преобразование слов в их базовые формы с помощью стемминга	270
Преобразование слов в их корневые формы с помощью лемматизации	272
Разбиение текстовых данных на информационные блоки	274
Извлечение частотности слов с помощью модели Bag of Words	276
Создание прогнозатора категорий	280
Создание анализатора грамматических родов	283
Создание сентимент-анализатора	286
Тематическое моделирование с использованием латентного размещения Дирихле	290
Резюме	294

Глава 11. Вероятностный подход к обработке последовательных данных	295
Что такое последовательные данные	295
Обработка временных рядов с помощью библиотеки Pandas	297
Извлечение срезов временных рядов данных	300
Выполнение операций над временными рядами	302
Извлечение статистик из временных рядов данных	305
Генерация данных с использованием скрытых марковских моделей	309
Идентификация буквенных последовательностей с помощью условных случайных полей	313
Анализ биржевого рынка	317
Резюме	321
Глава 12. Создание систем распознавания речи	323
Работа со звуковыми сигналами	323
Визуализация аудиосигналов	324
Преобразование аудиосигналов в частотные интервалы	326
Генерирование аудиосигналов	329
Синтезирование звуков для генерации музыки	331
Извлечение речевых признаков	333
Распознавание произносимых слов	337
Резюме	343
Глава 13. Обнаружение и отслеживание объектов	345
Установка библиотеки OpenCV	346
Вычисление разности между кадрами	346
Отслеживание объектов с помощью цветowych пространств	349
Отслеживание объектов путем вычитания фоновых изображений	353
Создание интерактивного трекера объектов с помощью алгоритма CAMShift	357
Отслеживание объектов с использованием оптических потоков	364
Обнаружение и отслеживание лиц	370
Использование каскадов Хаара для обнаружения лиц	371
Использование интегральных изображений для извлечения признаков	372
Отслеживание глаз и определение координат взгляда	375
Резюме	378

Глава 14. Искусственные нейронные сети	379
Введение в искусственные нейронные сети	379
Создание нейронной сети	380
Тренировка нейронной сети	380
Создание классификатора на основе перцептрона	381
Построение однослойной нейронной сети	384
Построение многослойной нейронной сети	388
Создание векторного квантизатора	392
Анализ последовательных данных с помощью рекуррентных нейронных сетей	395
Визуализация символов с использованием базы данных оптического распознавания символов	399
Создание системы оптического распознавания символов	401
Резюме	404
Глава 15. Обучение с подкреплением	407
Основы обучения с подкреплением	407
Обучение с подкреплением и обучение с учителем	408
Реальные примеры обучения с подкреплением	409
Строительные блоки обучения с подкреплением	410
Создание окружения	411
Создание агента обучения	416
Резюме	420
Глава 16. Глубокое обучение и сверточные нейронные сети	421
Что такое сверточные нейронные сети	421
Архитектура CNN	422
Типы слоев CNN	423
Создание линейного регрессора на основе перцептрона	424
Создание классификатора изображений на основе однослойной нейронной сети	431
Создание классификатора изображений на основе сверточной нейронной сети	433
Резюме	439
Предметный указатель	441