

# Содержание

Об авторах	15
Посвящение Джона	16
Посвящение Луки	16
Благодарности Джона	17
Благодарности Луки	17
<b>Введение</b>	<b>18</b>
О книге	18
Соглашения, принятые в книге	19
Глупые предположения	20
Источники дополнительной информации	21
Что дальше	22
Ждем ваших отзывов!	23
<b>Часть 1. Появление глубокого обучения</b>	<b>25</b>
<b>Глава 1. Введение в глубокое обучение</b>	<b>27</b>
Определение смысла глубокого обучения	28
Начнем с искусственного интеллекта	28
Роль искусственного интеллекта	30
Сосредоточимся на машинном обучении	34
Переход от машинного обучения к глубокому обучению	36
Использование глубокого обучения в реальном мире	38
Концепция обучения	39
Решение задач глубокого обучения	39
Использование глубокого обучения в приложениях	39
Среда программирования для глубокого обучения	40
Преодоление заблуждений, связанных с глубоким обучением	42
Экосистема запуска	43
Когда глубокое обучение неприменимо	43
<b>Глава 2. Знакомство с принципами машинного обучения</b>	<b>45</b>
Определение машинного обучения	46
Как работает машинное обучение	46
Это все чистая математика	48

Разные стратегии обучения	48
Обучение, проверка и тестирование данных	51
Поиск обобщения	52
Знакомство с предубеждением	53
Сложность модели	54
Разнообразие способов обучения	54
Бесплатных обедов не бывает	55
Пять основных подходов	55
Несколько разных подходов	58
В ожидании следующего прорыва	62
Размышления об истинном использовании машинного обучения	62
Преимущества машинного обучения	63
Границы машинного обучения	65
<b>Глава 3. Получение и использование языка Python</b>	<b>69</b>
Работа с языком Python в этой книге	70
Получение собственного экземпляра Anaconda	71
Получение пакета Anaconda от Continuum Analytics	71
Установка Anaconda на Linux	72
Установка Anaconda на MacOS	73
Установка Anaconda на Windows	74
Загрузка наборов данных и примеров кода	78
Использование Jupyter Notebook	79
Определение хранилища кода	81
Получение и использование наборов данных	86
Создание приложения	87
Понятие ячеек	88
Добавление ячеек документации	89
Использование ячеек других типов	90
Использование отступов	90
Добавление комментариев	91
Понятие комментариев	92
Применение комментариев для напоминания	93
Применение комментариев для предотвращения выполнения кода	95
Получение справки по языку Python	95
Работа в облаке	96
Использование наборов данных Kaggle и ядер	96
Использование Google Colaboratory	97

<b>Глава 4. Использование инфраструктуры глубокого обучения</b>	99
Знакомство с инфраструктурой	100
Определение различий	100
Популярность инфраструктур	101
Определение инфраструктуры глубокого обучения	104
Выбор конкретной инфраструктуры	105
Работа с бюджетными инфраструктурами	106
Caffe2	106
Chainer	107
PyTorch	108
MXNet	108
Microsoft Cognitive Toolkit/CNTK	109
Инфраструктура TensorFlow	109
Понятно, почему TensorFlow так хорош	109
Упрощение TensorFlow с помощью TFLearn	112
Использование Keras для большего упрощения	113
Получение экземпляра TensorFlow и Keras	114
Исправление ошибки инструментов сборки C++ в Windows	116
Доступ к новой среде в Notebook	117
<b>Часть 2. Основы глубокого обучения</b>	119
<b>Глава 5. Обзор матричной математики и оптимизации</b>	121
В какой математике вы действительно нуждаетесь	122
Работа с данными	123
Создание и работа с матрицей	124
Скалярные, векторные и матричные операции	125
Создание матрицы	126
Умножение матриц	127
Расширенные матричные операции	129
Расширение анализа до тензоров	131
Эффективное использование векторизации	133
Интерпретация обучения как оптимизации	134
Функции стоимости	135
Нисходящая кривая ошибок	136
Обучение в правильном направлении	137
Обновление	139

<b>Глава 6. Основы линейной регрессии</b>	141
Объединение переменных	142
Простая линейная регрессия	143
Переход к множественной линейной регрессии	144
Включение градиентного спуска	145
Линейная регрессия в действии	146
Смешивание типов переменных	148
Моделирование ответов	148
Моделирование признаков	149
Работа со сложными отношениями	150
Переход на вероятности	152
Обеспечение бинарного ответа	152
Преобразование числовых оценок в вероятности	153
Прогноз правильных признаков	155
Определение результата несовместимых признаков	155
Избежание переобучения с использованием выборки и регуляризации	156
Изучение по одному примеру за раз	158
Использование градиентного спуска	158
Чем отличается SGD	158
<b>Глава 7. Введение в нейронные сети</b>	163
Знакомство с невероятным перцептроном	164
Функциональность перцептрона	164
Достижение предела неразделяемости	166
Уменьшение сложности нейронными сетями	169
Нейрон	169
Прямая передача данных	171
Еще глубже в кроличью нору	173
Использование обратного распространения для настройки обучения	176
Борьба с переобучением	180
Понятие проблемы	180
Открываем черный ящик	181
<b>Глава 8. Построение простой нейронной сети</b>	183
Понятие нейронных сетей	184
Базовая архитектура	185
Документирование основных модулей	187
Решение простой задачи	190

Внутренняя работа нейронных сетей	192
Выбор правильной функции активации	193
Полагаясь на умный оптимизатор	195
Установка рабочей скорости обучения	196
<b>Глава 9. Переход к глубокому обучению</b>	<b>197</b>
Данные везде	198
Учет влияния структуры	199
Следствия закона Мура	200
Что меняет закон Мура	201
Преимущества дополнительных данных	202
Последствия больших данных	203
Своевременность и качество данных	203
Ускорение обработки	205
Использование мощного оборудования	205
Другие инвестиции	206
Отличие глубокого обучения от других форм искусственного интеллекта	207
Добавление большего количества слоев	207
Изменение активаций	210
Добавление регуляризации в ходе отсева	211
Поиск еще более разумных решений	212
Использование дистанционного обучения	213
Перенос обучения	213
Обучение от начала до конца	214
<b>Глава 10. Сверточные нейронные сети</b>	<b>215</b>
Начнем обзор CNN с распознавания символов	216
Основы изображения	216
Как работает свертка	219
Свертка	220
Упрощение использования подвыборки	224
Архитектура LeNet	226
Обнаружение краев и фигур в изображениях	231
Визуализация сверток	231
Успешные архитектуры	233
Перенос обучения	235

<b>Глава 11. Введение в рекуррентные нейронные сети</b>	239
Рекуррентные сети	240
Моделирование последовательностей с использованием памяти	241
Распознавание и перевод речи	242
Размещение правильной подписи на картинках	245
Долгая краткосрочная память	246
Определение различий в памяти	247
Архитектура LSTM	248
Открывая интересные варианты	250
Получение необходимого внимания	252
<b>Часть 3. Взаимодействие с глубоким обучением</b>	255
<b>Глава 12. Классификация изображений</b>	257
Конкурсы по классификации изображений	258
ImageNet и MS COCO	259
Магия приращения данных	261
Распознавание дорожных знаков	265
Подготовка данных изображения	266
Выполнение задачи классификации	269
<b>Глава 13. Передовые CNN</b>	275
Различные задачи классификации	276
Локализация	278
Классификация нескольких объектов	278
Аннотирование нескольких объектов на изображениях	279
Сегментирование изображений	280
Восприятие объектов в их окружении	282
Как работает RetinaNet	283
Использование кода Keras-RetinaNet	284
Предотвращение преднамеренных атак на приложения глубокого обучения	289
Обманные пиксели	290
Взлом с помощью наклеек и других артефактов	292
<b>Глава 14. Обработка текстов на естественном языке</b>	295
Обработка языка	296
Определение понимания как лексического анализа	297
Помещение всех документов в набор	299

Запоминание имеющих значение последовательностей	301
Понимание семантики по векторным представлениям слов	302
Использование искусственного интеллекта для анализа настроений	307
<b>Глава 15. Создание произведений изобразительного искусства и музыки</b>	<b>315</b>
Учимся подражать искусству и жизни	316
Передача художественного стиля	317
Сведение проблемы к статистике	319
Что глубокое обучение создать не может	320
Подражание художнику	321
Определение нового произведения на основе одного примера	321
Объединение стилей для создания нового произведения искусства	323
Визуализация мечты нейронных сетей	324
Использование сети для сочинения музыки	324
<b>Глава 16. Построение генеративно-согласительных сетей</b>	<b>327</b>
Создание состоящих сетей	328
Поиск ключа в состязании	329
Достижение более реалистичных результатов	331
Рост поля деятельности	338
Создание реалистичных фотографий знаменитостей	338
Улучшение деталей и преобразование изображений	339
<b>Глава 17. Глубокое обучение с подкреплением</b>	<b>341</b>
Играя в игру с нейронными сетями	342
Знакомство с обучением с подкреплением	343
Имитация игровой среды	345
Q-обучение	348
Объяснение Alpha-Go	351
Если вы собираетесь выиграть	352
Применение самообучения в масштабе	354
<b>Часть 4. Великолепные десятки</b>	<b>357</b>
<b>Глава 18. Десять приложений, требующих глубокого обучения</b>	<b>359</b>
Восстановление цвета на черно-белых видео и изображениях	360
Аппроксимация позы человека в реальном времени	361
Анализ поведения в реальном времени	361

Перевод	362
Оценка потенциала солнечной энергии	363
Победа над людьми в компьютерных играх	363
Генерация голоса	364
Прогнозирование демографии	365
Создание произведений искусства из реальных фотографий	366
Прогнозирование природных катастроф	367
<b>Глава 19. Десять инструментов глубокого обучения</b>	<b>369</b>
Компиляция математических выражений с использованием Theano	369
Дополнение TensorFlow с помощью Keras	370
Динамическое вычисление графиков с помощью Chainer	371
Создание среды, похожей на MATLAB, с помощью Torch	372
Динамическое выполнение задач с помощью PyTorch	373
Ускорение исследований в области глубокого обучения с использованием CUDA	373
Поддержка бизнес-потребностей с DeepLearning4j	375
Получение данных с использованием Neural Designer	376
Алгоритмы обучения с использованием Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK)	377
Полное использование возможностей графического процессора с помощью MXNet	377
<b>Глава 20. Десять профессий, использующих глубокое обучение</b>	<b>379</b>
Управление людьми	380
Улучшение медицинского обслуживания	380
Разработка новых устройств	381
Обеспечение поддержки клиентов	382
Просмотр данных новыми способами	383
Ускорение выполнения анализа	383
Создание лучшей рабочей среды	384
Исследование неясной или подробной информации	385
Проектирование зданий	386
Повышение безопасности	387