
Оглавление

Отзывы о книге.....	18
Введение.....	22
Для кого эта книга.....	22
Что нужно знать.....	23
Чему вы научитесь.....	23
Предисловие.....	25
От издательства.....	26

ЧАСТЬ I ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ

Глава 1. Путешествие в мир глубокого обучения.....	28
Глубокое обучение для всех.....	28
Нейронные сети: краткая история.....	30
Кто мы.....	33
Как изучать глубокое обучение.....	35
Ваши проекты и мышление.....	37
ПО: PyTorch, fastai и Jupyter (почему это важно).....	38
Ваша первая модель.....	40
Настройка сервера глубокого обучения на GPU.....	40
Запуск первого блокнота.....	42
Что такое машинное обучение.....	46
Что такое нейронная сеть.....	50
Немного терминологии глубокого обучения.....	51
Характерные для ML ограничения.....	52
Как работает наш распознаватель изображений.....	54
Чему научился наш распознаватель изображений.....	61

Распознаватели изображений для других задач	64
Обобщение терминов	68
Глубокое обучение подходит не только для классификации изображений	70
Контрольные и тестовые выборки.....	77
Создавайте тестовую выборку обдуманно.....	79
Момент выбора собственного приключения	83
Вопросник.....	83
Дополнительные задания	85
Глава 2. От модели к продакшену	86
Практика глубокого обучения.....	86
Начало проекта	87
Текущий уровень глубокого обучения	89
Подход Drivetrain	93
Сбор данных	95
От данных к DataLoaders.....	100
Аугментация данных	105
Обучение модели и ее использование для чистки данных.....	105
Превращение модели в онлайн-приложение.....	109
Использование модели для вывода	109
Создание в блокноте приложения на основе модели	110
Превращение блокнота в реальное приложение.....	113
Развертывание приложения	114
Как избежать катастрофы.....	117
Непредвиденные последствия и петли обратной связи.....	120
Записывайте!.....	121
Вопросник.....	122
Дополнительные задания	124
Глава 3. Этика данных	125
Ключевые примеры этики данных	126
Баги и оказание помощи: неисправный алгоритм, распределявший медицинские льготы	127
Петли обратной связи: рекомендательная система YouTube.....	127
Предвзятость: «Арест» профессора Латаньи Суини.....	128
Почему это важно?	129

Тесное взаимодействие процессов ML и дизайна продукта.....	132
Темы этики данных.....	134
Защита прав и ответственность.....	134
Петли обратной связи.....	135
Необъективность.....	138
Дезинформация.....	150
Выявление этических проблем и их решение.....	152
Анализ проекта.....	152
Какие процессы нужно реализовать.....	153
Сила разнообразия.....	155
Справедливость, ответственность и прозрачность.....	157
Роль политики.....	159
Эффективность регулирования.....	159
Права и политика.....	161
Автомобили: исторический прецедент.....	161
Резюме.....	162
Вопросник.....	163
Дополнительные задания.....	164
Глубокое обучение на практике: итог!.....	165

ЧАСТЬ II

ПОНИМАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ НА БАЗЕ FASTAI

Глава 4. Обучение классификатора цифр: взгляд изнутри	168
Пиксели: основа компьютерного зрения.....	168
Первая попытка: сходство пикселей.....	172
Массивы NumPy и тензоры PyTorch.....	178
Вычисление метрик с помощью бродкастинга (Broadcasting).....	180
Стохастический градиентный спуск.....	184
Вычисление градиентов.....	189
Определение шагов скорости обучения.....	191
Сквозной пример SGD.....	193
Подведение итогов темы градиентного спуска.....	198
Функция потерь MNIST.....	199
Сигмоида.....	205

SGD и мини-пакеты	206
Собрать все вместе	208
Создание оптимизатора	211
Добавление нелинейности	213
Углубляемся	217
Сводка терминов	218
Вопросник.....	220
Дополнительные задания	221
Глава 5. Классификация изображений	222
От собак и кошек к породам домашних животных.....	222
Подготовка размера.....	226
Проверка и отладка DataBlock	229
Перекрестная энтропия	231
Активации и метки.....	232
Softmax	233
Логарифмическая функция правдоподобия	236
Применение логарифма.....	238
Интерпретация модели	241
Улучшение модели.....	242
Поиск скорости обучения	242
Разморозка и перенос обучения.....	245
Дискриминативные скорости обучения.....	248
Выбор количества эпох	250
Углубленные архитектуры.....	251
Резюме.....	253
Вопросник.....	254
Дополнительные задания	255
Глава 6. Другие задачи компьютерного зрения	256
Классификация по нескольким меткам	256
Данные.....	257
Построение DataBlock	259
Бинарная перекрестная энтропия	264
Регрессия	269

Сборка данных.....	270
Обучение модели	273
Резюме.....	275
Вопросник.....	276
Дополнительные задания	277
Глава 7. Обучение современной модели	278
Imagenette	278
Нормализация	280
Прогрессивное изменение размера	282
Аугментация во время тестирования	284
Mixup	286
Сглаживание меток.....	289
Резюме.....	292
Вопросник.....	292
Дополнительные задания	293
Глава 8. Коллаборативная фильтрация	294
Первый взгляд на данные.....	295
Обучение скрытых факторов.....	297
Создание DataLoaders	299
Коллаборативная фильтрация с нуля	302
Сокращение весов	306
Создание собственного модуля вложений	307
Интерпретация вложений и смещений.....	309
Использование fastai.collab	311
Расстояние между вложениями.....	312
Бутстрэппинг модели коллаборативной фильтрации.....	312
Глубокое обучение для коллаборативной фильтрации	314
Резюме.....	317
Вопросник.....	317
Дополнительные задания	319
Глава 9. Табличное моделирование	320
Категориальные вложения	320
За гранью глубокого обучения	326

Датасет.....	328
Соревнования Kaggle.....	328
Знакомство с данными.....	330
Деревья решений.....	331
Обработка дат.....	333
Использование TabularPandas и TabularProc.....	334
Создание дерева решений.....	337
Категориальные переменные.....	342
Случайные леса.....	343
Создание случайного леса.....	344
Ошибка Out-of-Bag.....	346
Интерпретация модели.....	347
Дисперсия деревьев для уверенного прогнозирования.....	348
Важность признаков.....	349
Удаление переменных с низкой важностью.....	350
Удаление лишних признаков.....	351
Частичная зависимость.....	354
Утечка данных.....	357
Интерпретатор деревьев.....	358
Экстраполяция и нейронные сети.....	360
Проблема экстраполяции.....	361
Поиск несоответствующих области данных.....	362
Использование нейронной сети.....	365
Ансамблирование.....	369
Бустинг.....	370
Совмещение вложений с другими методами.....	371
Резюме.....	372
Вопросник.....	373
Дополнительные задания.....	375
Глава 10. Погружение в NLP: рекуррентные нейронные сети.....	376
Предварительная обработка текста.....	378
Токенизация.....	379
Токенизация слов с помощью fastai.....	380
Токенизация подслов.....	384

Нумеризация с помощью fastai.....	385
Разделение текстов на пакеты.....	387
Обучение классификатора текста.....	390
Создание языковой модели с помощью DataBlock.....	391
Тонкая настройка языковой модели	392
Сохранение и загрузка моделей	393
Генерация текста.....	395
Создание DataLoaders классификатора	395
Тонкая настройка классификатора	398
Дезинформация и языковые модели	399
Резюме.....	402
Вопросник.....	403
Дополнительные задания	404
Глава 11. Преобразование данных с помощью Mid-Level API	405
Знакомство с многослойным API	405
Преобразования.....	406
Написание собственного преобразования.....	408
Pipeline.....	409
TfmdLists и датасеты: преобразованные коллекции.....	410
TfmdLists	410
Datasets.....	412
Использование промежуточного API: SiamesePair	414
Резюме.....	419
Вопросник.....	419
Дополнительные задания	420
Сферы применения fastai: обобщение	420

ЧАСТЬ III

ОСНОВЫ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Глава 12. Языковая модель с нуля	422
Данные	422
Первая языковая модель с нуля.....	424
Языковая модель в PyTorch.....	425
Первая рекуррентная нейронная сеть.....	428

Улучшение RNN	430
Управление состоянием RNN	430
Создание дополнительного сигнала	433
Многослойные RNN	436
Модель	437
Взрывающиеся или исчезающие активации	438
LSTM	439
Создание LSTM с нуля	440
Обучение языковой модели с помощью LSTM	442
Регуляризация LSTM	444
Dropout	444
Регуляризация активаций и регуляризация временных активаций	447
Обучение регуляризованной LSTM со связанными весами	447
Резюме	449
Вопросник	450
Дополнительные задания	452
Глава 13. Сверточные нейронные сети	453
Магия сверток	453
Отображение ядра свертки	457
Свертки в PyTorch	459
Штрихи и заполнение	461
Понимание сверточных уравнений	462
Первая сверточная нейронная сеть	465
Создание CNN	465
Разъяснение арифметики сверток	468
Рецептивные поля	469
О Twitter	471
Цветные изображения	473
Повышение стабильности обучения	476
Базовая модель	477
Увеличение размера пакета	480
Обучение 1 cycle	480
Пакетная нормализация	485
Резюме	489

Вопросник.....	489
Дополнительные задания	491
Глава 14. ResNet.....	492
Возвращение к Imagenette	492
Построение современной CNN: ResNet	496
Пропускающие соединения	496
Актуальная ResNet	503
Зауженные слои	506
Резюме.....	508
Вопросник.....	509
Дополнительные задания	510
Глава 15. Архитектуры приложений	511
Компьютерное зрение	511
cnn_learner.....	511
unet_learner.....	513
Сиамская сеть.....	516
Обработка естественного языка	518
Табличные модели	519
Резюме.....	520
Вопросник.....	522
Дополнительные задания	523
Глава 16. Процесс обучения	524
Создание базовой модели	524
Универсальный оптимизатор	526
Импульс.....	527
RMSProp	530
Adam.....	531
Раздельное сокращение весов	532
Обратные вызовы.....	533
Создание обратного вызова.....	536
Упорядочивание обратных вызовов и исключения.....	539
Резюме.....	540
Вопросник.....	541

Дополнительные задания	542
Основы глубокого обучения: итог	542

ЧАСТЬ IV ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ С ЧИСТОГО ЛИСТА

Глава 17. Продвинутые основы нейронной сети	544
Создание слоя нейронной сети с нуля	544
Моделирование нейрона	544
Матричное умножение	546
Поэлементная арифметика	547
Уширение (broadcasting)	549
Соглашение Эйнштейна	553
Прямой и обратный проход	555
Определение и инициализация слоя	555
Градиенты и обратный проход	560
Рефакторинг модели	563
Переходим в PyTorch	564
Резюме	567
Вопросник	568
Дополнительные задания	570
Глава 18. Интерпретация CNN с помощью CAM	571
CAM и хуки	571
CAM градиентов	575
Резюме	577
Вопросник	577
Дополнительные задания	578
Глава 19. Класс Learner с нуля	579
Данные	579
Dataset	581
Module и Parameter	584
Простая CNN	587
Функция потерь	588

Learner	590
Обратные вызовы.....	591
Планирование скорости обучения	593
Резюме.....	595
Вопросник.....	595
Дополнительные задания	597
Глава 20. Подведем итог	598

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Создание блога.....	602
Блогинг на GitHub Pages.....	602
Создание репозитория	603
Настройка домашней страницы	604
Создание публикаций	606
Синхронизация GitHub и компьютера.....	608
Блогинг из Jupyter	610
Приложение Б. Схема подготовки проекта по аналитике данных.....	611
Специалисты по данным.....	612
Стратегия.....	613
Данные	615
Аналитика	616
Реализация	616
Обслуживание	617
Ограничения.....	618
Об авторах.....	619
Благодарности	620
Об обложке	622