

Краткое содержание

Предисловие	14
Введение	16
Благодарности	18
Об этой книге	20
Об авторе	24
Иллюстрация на обложке	25
Глава 1. Введение в машинное обучение	26
Глава 2. Машинное обучение для регрессии	47
Глава 3. Машинное обучение для классификации	99
Глава 4. Оценочные показатели для классификации	151
Глава 5. Развертывание моделей машинного обучения	196
Глава 6. Деревья решений и ансамблевое обучение	225
Глава 7. Нейронные сети и глубокое обучение	274
Глава 8. Бессерверное глубокое обучение	326
Глава 9. Предоставление моделей с помощью Kubernetes и Kubeflow	348
Приложение А. Подготовка среды	387
Приложение Б. Введение в Python	418
Приложение В. Введение в NumPy	435
Приложение Г. Введение в Pandas	465
Приложение Д. AWS SageMaker	487

Оглавление

Предисловие	14
Введение	16
Благодарности	18
Об этой книге	20
Кому адресована книга	20
Структура издания	20
О коде	23
Другие онлайн-ресурсы	23
От издательства	23
Об авторе	24
Иллюстрация на обложке	25
Глава 1. Введение в машинное обучение	26
1.1. Машинное обучение	27
1.1.1. Машинное обучение в сравнении с системами, основанными на правилах	29
1.1.2. Когда машинное обучение бесполезно	33
1.1.3. Контролируемое машинное обучение	33
1.2. Процесс машинного обучения	35
1.2.1. Бизнес-анализ	37
1.2.2. Анализ данных	37
1.2.3. Подготовка данных	38
1.2.4. Моделирование	38
1.2.5. Оценка	39
1.2.6. Развертывание	39
1.2.7. Повтор	40
1.3. Моделирование и проверка модели	40
Резюме	45

Глава 2. Машинное обучение для регрессии	47
2.1. Проект по прогнозированию цен на автомобили	48
2.1.1. Загрузка набора данных	49
2.2. Исследовательский анализ данных	50
2.2.1. Набор инструментов для исследовательского анализа данных	50
2.2.2. Считывание и подготовка данных	52
2.2.3. Анализ целевых переменных	55
2.2.4. Проверка на наличие пропущенных значений	58
2.2.5. Платформа проверки	59
2.3. Машинное обучение для регрессии	63
2.3.1. Линейная регрессия	63
2.3.2. Обучающая модель линейной регрессии	71
2.4. Прогнозирование цены	74
2.4.1. Базовое решение	74
2.4.2. RMSE: оценка качества модели	77
2.4.3. Проверка модели	81
2.4.4. Простое конструирование признаков	83
2.4.5. Обработка категориальных переменных	85
2.4.6. Регуляризация	90
2.4.7. Использование модели	95
2.5. Следующие шаги	96
2.5.1. Упражнения	96
2.5.2. Другие проекты	96
Резюме	96
Ответы к упражнениям	98
Глава 3. Машинное обучение для классификации	99
3.1. Проект по прогнозированию оттока клиентов	100
3.1.1. Набор данных об оттоке телекоммуникационной компании	101
3.1.2. Подготовка исходных данных	102
3.1.3. Исследовательский анализ данных	110
3.1.4. Важность признака	113
3.2. Конструирование признаков	124
3.2.1. Прямое кодирование для категориальных переменных	124
3.3. Машинное обучение для классификации	128
3.3.1. Логистическая регрессия	129
3.3.2. Обучение логистической регрессии	132
3.3.3. Интерпретация модели	137
3.3.4. Использование модели	145

8 Оглавление

3.4. Следующие шаги	147
3.4.1. Упражнения	147
3.4.2. Другие проекты	148
Резюме	149
Ответы к упражнениям	150
Глава 4. Оценочные показатели для классификации	151
4.1. Показатели оценки	152
4.1.1. Достоверность классификации	152
4.1.2. Фиктивная базовая линия	156
4.2. Матрица ошибок	157
4.2.1. Введение в матрицу ошибок	157
4.2.2. Вычисление матрицы ошибок с помощью NumPy	160
4.2.3. Точность и отклик	165
4.3. Кривая ROC и оценка AUC	169
4.3.1. Доля истинно положительных и ложноположительных результатов	169
4.3.2. Оценка модели при нескольких пороговых значениях	171
4.3.3. Случайная базовая модель	174
4.3.4. Идеальная модель	176
4.3.5. Кривая ROC	179
4.3.6. Площадь под кривой ROC (AUC)	185
4.4. Настройка параметров	188
4.4.1. К-кратная перекрестная проверка	188
4.4.2. Поиск наилучших параметров	190
4.5. Следующие шаги	193
4.5.1. Упражнения	193
4.5.2. Другие проекты	194
Резюме	194
Ответы к упражнениям	195
Глава 5. Развертывание моделей машинного обучения	196
5.1. Модель прогнозирования оттока	197
5.1.1. Использование модели	197
5.1.2. Использование Pickle для сохранения и загрузки модели	198
5.2. Доступность модели	202
5.2.1. Веб-сервисы	202
5.2.2. Flask	204
5.2.3. Обеспечение доступа к модели оттока с помощью Flask	206

5.3. Управление зависимостями	209
5.3.1. Pipenv	209
5.3.2. Docker	214
5.4. Развертывание	219
5.4.1. AWS Elastic Beanstalk	219
5.5. Следующие шаги	223
5.5.1. Упражнения	223
5.5.2. Другие проекты	224
Резюме	224
Глава 6. Деревья решений и ансамблевое обучение	225
6.1. Проект по оценке кредитного риска	226
6.1.1. Набор данных для оценки кредитоспособности	227
6.1.2. Очистка данных	228
6.1.3. Подготовка набора данных	233
6.2. Деревья решений	236
6.2.1. Классификатор дерева решений	237
6.2.2. Алгоритм обучения дерева решений	240
6.2.3. Настройка параметров для дерева решений	248
6.3. Случайный лес	250
6.3.1. Обучение случайного леса	253
6.3.2. Настройка параметров для случайного леса	255
6.4. Градиентный бустинг	258
6.4.1. XGBoost: экстремальный градиентный бустинг	259
6.4.2. Мониторинг производительности модели	261
6.4.3. Настройка параметров XGBoost	263
6.4.4. Тестирование окончательной модели	269
6.5. Следующие шаги	271
6.5.1. Упражнения	271
6.5.2. Другие проекты	272
Резюме	272
Ответы к упражнениям	273
Глава 7. Нейронные сети и глубокое обучение	274
7.1. Модная классификация	275
7.1.1. GPU vs CPU	276
7.1.2. Загрузка набора данных	276
7.1.3. TensorFlow и Keras	278
7.1.4. Загрузка изображений	279

10 Оглавление

7.2. Сверточные нейронные сети	281
7.2.1. Использование предварительно обученной модели	282
7.2.2. Получение прогнозов	284
7.3. Внутри модели	285
7.3.1. Сверточные слои	286
7.3.2. Плотные слои	289
7.4. Обучение модели	292
7.4.1. Обучение с переносом	292
7.4.2. Загрузка данных	293
7.4.3. Создание модели	294
7.4.4. Обучение модели	298
7.4.5. Настройка скорости обучения	302
7.4.6. Сохранение модели и контрольная точка	304
7.4.7. Добавление дополнительных слоев	306
7.4.8. Регуляризация и отсев	308
7.4.9. Расширение данных	313
7.4.10. Обучение более крупной модели	318
7.5. Использование модели	319
7.5.1. Загрузка модели	319
7.5.2. Оценка модели	320
7.5.3. Получение прогнозов	321
7.6. Следующие шаги	323
7.6.1. Упражнения	323
7.6.2. Другие проекты	324
Резюме	325
Ответы к упражнениям	325
Глава 8. Бессерверное глубокое обучение	326
8.1. Бессерверно: AWS Lambda	326
8.1.1. TensorFlow Lite	328
8.1.2. Преобразование модели в формат TF Lite	329
8.1.3. Подготовка изображений	330
8.1.4. Использование модели TensorFlow Lite	331
8.1.5. Код для лямбда-функции	333
8.1.6. Подготовка образа Docker	335
8.1.7. Отправка изображения в AWS ECR	337
8.1.8. Создание лямбда-функции	337
8.1.9. Создание API Gateway	341

8.2. Следующие шаги	346
8.2.1. Упражнения	346
8.2.2. Другие проекты.	346
Резюме	347
Глава 9. Предоставление моделей с помощью Kubernetes и Kubeflow	348
9.1. Kubernetes и Kubeflow	349
9.2. Предоставление моделей с помощью TensorFlow Serving	350
9.2.1. Обзор архитектуры предоставления.	350
9.2.2. Формат saved_model	352
9.2.3. Локальный запуск TensorFlow Serving	353
9.2.4. Вызов модели TF Serving из Jupyter.	354
9.2.5. Создание службы Gateway.	358
9.3. Развертывание модели с помощью Kubernetes	362
9.3.1. Введение в Kubernetes	362
9.3.2. Создание кластера Kubernetes на AWS.	364
9.3.3. Подготовка образов Docker	366
9.3.4. Развертывание в Kubernetes.	369
9.3.5. Тестирование сервиса.	375
9.4. Развертывание модели с помощью Kubeflow	376
9.4.1. Подготовка модели: загрузка ее в S3.	377
9.4.2. Развертывание моделей TensorFlow с помощью KFServing	378
9.4.3. Доступ к модели	379
9.4.4. Преобразователи KFServing	381
9.4.5. Тестирование преобразователя.	384
9.4.6. Удаление кластера EKS	384
9.5. Следующие шаги	384
9.5.1. Упражнения	385
9.5.2. Другие проекты.	385
Резюме	385
Приложение А. Подготовка среды	387
А.1. Установка Python и Anaconda	387
А.1.1. Установка Python и Anaconda в Linux	387
А.1.2. Установка Python и Anaconda в Windows	389
А.1.3. Установка Python и Anaconda на macOS.	393
А.2. Запуск Jupyter	393
А.2.1. Запуск Jupyter в Linux	393
А.2.2. Запуск Jupyter в Windows.	395
А.2.3. Запуск Jupyter на macOS	396

12 Оглавление

А.3. Установка Kaggle CLI	397
А.4. Доступ к исходному коду	398
А.5. Установка Docker	399
А.5.1. Установка Docker в Linux	399
А.5.2. Установка Docker в Windows.	400
А.5.3. Установка Docker на macOS	400
А.6. Аренда сервера на AWS	400
А.6.1. Регистрация на AWS	401
А.6.2. Доступ к платежной информации	405
А.6.3. Создание экземпляра EC2.	407
А.6.4. Подключение к экземпляру.	414
А.6.5. Завершение работы экземпляра	416
А.6.6. Настройка интерфейса AWS CLI	417
Приложение Б. Введение в Python	418
Б.1. Переменные.	418
Б.1.1. Поток управления.	421
Б.1.2. Коллекции.	423
Б.1.3. Повторное использование кода	431
Б.1.4. Установка библиотек.	433
Б.1.5. Программы на Python	433
Приложение В. Введение в NumPy.	435
В.1. NumPy	435
В.1.1. Массивы NumPy.	436
В.1.2. Двумерные массивы NumPy	441
В.1.3. Случайно сгенерированные массивы.	443
В.2. Операции NumPy	445
В.2.1. Операции по элементам	445
В.2.2. Суммирующие операции	449
В.2.3. Сортировка	451
В.2.4. Изменение формы и объединение.	452
В.2.5. Срезы и фильтрация	456
В.3. Линейная алгебра	458
В.3.1. Умножение	458
В.3.2. Обратная матрица.	461
В.3.3. Нормальное уравнение.	463

Приложение Г. Введение в Pandas	465
Г.1. Pandas	465
Г.1.1. Датафрейм	466
Г.1.2. Серии	467
Г.1.3. Index	469
Г.1.4. Доступ к строкам	470
Г.1.5. Разделение датафрейма	474
Г.2. Операции	475
Г.2.1. Операции по элементам	475
Г.2.2. Фильтрация	477
Г.2.3. Операции со строками	477
Г.2.4. Суммирующие операции	481
Г.2.5. Отсутствующие значения	482
Г.2.6. Сортировка	484
Г.2.7. Группировка	485
Приложение Д. AWS SageMaker	487
Д.1. Блокноты AWS SageMaker	487
Д.1.1. Увеличение лимитов квот графического процессора	487
Д.1.2. Создание экземпляра блокнота	490
Д.1.3. Обучение модели	494
Д.1.4. Отключение блокнота	495