

Искусственный интеллект для периферийных устройств

Осваиваем
встраиваемые
системы
для машинного
обучения



Дэниел Ситунаяке,
Дженни Планкетт

Содержание

Отзывы о книге "Искусственный интеллект периферийных устройств"	13
Предисловие	17
Введение	19
О книге	20
Что ожидать от книги	20
Что вам нужно знать перед чтением	21
Ответственность, этичность и эффективность искусственного интеллекта	22
Дополнительные ресурсы	22
Условные обозначения и соглашения	23
Использование примеров кода	24
Платформа онлайн-обучения O'Reilly	24
Как с нами связаться?	24
Благодарности	25
 ГЛАВА 1. Краткое введение в искусственный интеллект периферийных устройств	 27
Ключевые термины	27
Встроенные системы	27
Периферийные устройства (и Интернет вещей)	29
Искусственный интеллект	32
Машинное обучение	34
ИИ периферийных устройств	36
Машинное обучение встраиваемых и миниатюрных систем	37
Цифровая обработка сигналов	38
Зачем нам нужен ИИ периферийных устройств?	39
BLERP и преимущества ИИ периферийных устройств	40
Использование ИИ периферийных устройств во благо	44
Ключевые различия между ИИ периферийных устройств и обычным искусственным интеллектом	46
Резюме	50

ГЛАВА 2. Искусственный интеллект периферийных устройств в реальном мире	51
Распространенные варианты использования ИИ периферийных устройств	51
Новые и существующие проекты	52
Реальные продукты	53
Типы приложений	58
Отслеживание объектов	59
Анализ и управление системами	61
Анализ людей и живых существ	64
Преобразование сигналов	67
Ответственное создание приложений	70
Ответственный дизайн и этика искусственного интеллекта	71
Черные ящики и предвзятость	75
Технологии, которые вредят, а не помогают	78
Резюме	81
 ГЛАВА 3. Аппаратное обеспечение для искусственного интеллекта периферийных устройств	 83
Датчики, сигналы и источники данных	83
Типы датчиков и сигналов	86
Акустика и вибрация	87
Визуальные данные и сцена	88
Движение и положение	90
Физическое и тактильное воздействие	91
Оптические, электромагнитные и радиационные	92
Экологические, биологические и химические датчики	93
Другие сигналы	94
Процессоры для ИИ периферийных устройств	96
Аппаратная архитектура ИИ периферийных устройств	96
Микроконтроллеры и процессоры цифровых сигналов	98
Система на кристалле	103
Ускорители глубокого обучения	105
FPGA и ASIC	106
Граничные серверы	109
Архитектуры с множеством устройств	110
Устройства и рабочие нагрузки	112
Резюме	113
 ГЛАВА 4. Алгоритмы для искусственного интеллекта периферийных устройств	 115
Конструирование признаков	115
Работа с потоками данных	116

Алгоритмы цифровой обработки сигналов	118
Объединение признаков и датчиков	123
Алгоритмы искусственного интеллекта	125
Типы алгоритмов по функциональности	126
Типы алгоритмов по реализации	130
Оптимизация периферийных устройств	146
Обучение на устройстве	150
Резюме	152

ГЛАВА 5. Инструментарий и экспертиза..... 153

Сбор команды для ИИ периферийных устройств	153
Экспертиза в предметной области	154
Разнообразие	156
Заинтересованные стороны	158
Роли и обязанности	159
Найм в сфере ИИ периферийных устройств	162
Изучение навыков в сфере ИИ периферийных устройств	164
Арсенал инструментов	166
Программная инженерия	167
Работа с данными	171
Разработка алгоритма	173
Запуск алгоритмов на устройстве	184
Разработка встроенного программного обеспечения и электроника	188
Комплексные платформы для ИИ периферийных устройств	193
Резюме	199

ГЛАВА 6. Анализ и формулировка задач 201

Рабочий процесс ИИ периферийных устройств	201
Ответственный искусственный интеллект в рабочем процессе	
ИИ периферийных устройств	203
Есть ли необходимость в использовании ИИ периферийных устройств	
в вашем случае?	203
Описание задачи	204
Нужно ли развертывание на периферии?	205
Есть ли необходимость в использовании машинного обучения?	210
Практическое упражнение	217
Определение возможности реализации	218
Возможность реализации с моральной точки зрения	219
Возможность реализации с точки зрения бизнеса	221
Возможность реализации с точки зрения набора данных	223
Технологическая возможность реализации	225

Принятие окончательного решения	228
Планирование проекта ИИ периферийных устройств	229
Резюме	231

ГЛАВА 7. Как создать набор данных..... 233

Как выглядит набор данных?	233
Идеальный набор данных	235
Наборы данных и экспертные знания предметной области	237
Данные, этика и ответственный искусственный интеллект	238
Сведение к минимуму неизвестных	240
Обеспечение экспертизы предметной области	241
Датацентричное машинное обучение	242
Оценка требований к данным	243
Практический рабочий процесс для оценки потребностей в данных	245
Получение данных	247
Уникальные проблемы сбора данных на периферии	249
Хранение и извлечение данных	252
Помещение данных в хранилища	255
Сбор метаданных	256
Обеспечение качества данных	257
Обеспечение репрезентативности наборов данных	258
Проверка данных с помощью выборки	260
Зашумленность меток	262
Распространенные ошибки данных	264
Дрейф и сдвиг	266
Неравномерное распределение ошибок	267
Подготовка данных	268
Создание меток данных	268
Форматирование	279
Очистка данных	281
Конструирование признаков	288
Разделение данных	289
Аугментация данных	294
Конвейеры обработки данных	296
Создание набора данных с течением времени	298
Резюме	299

ГЛАВА 8. Дизайн приложений с искусственным интеллектом периферийных устройств 301

Дизайн продуктов и взаимодействия	302
Принципы дизайна	303
Определение масштаба решения	305
Постановка целей дизайна	308

Архитектурный дизайн.....	312
Оборудование, программное обеспечение и сервисы	313
Базовые архитектуры приложений.....	314
Сложные архитектуры приложений и паттерны проектирования	320
Работа с паттернами проектирования	325
Учет выбора при проектировании	326
Результаты проектирования.....	329
Резюме.....	330

ГЛАВА 9. Разработка приложений с искусственным интеллектом периферийных устройств 331

Итеративный рабочий процесс для разработки ИИ периферийных устройств	331
Исследование.....	332
Постановка целей.....	334
Начальная загрузка	336
Тестирование и итерации	340
Развертывание	347
Поддержка	349
Резюме.....	349

ГЛАВА 10. Оценка, развертывание и поддержка приложений с искусственным интеллектом периферийных устройств..... 351

Оценка систем ИИ периферийных устройств	351
Способы оценки системы.....	353
Полезные метрики	356
Методы оценки.....	368
Оценка и ответственный искусственный интеллект	372
Развертывание приложений ИИ периферийных устройств	372
Задачи перед развертыванием	373
Задачи в процессе развертывания	375
Задачи после развертывания	376
Поддержка приложений ИИ периферийных устройств	377
Мониторинг после развертывания	377
Улучшение запущенного приложения	384
Этика и долгосрочная поддержка.....	387
Что будет дальше	391

ГЛАВА 11. Вариант использования: мониторинг дикой природы 393

Исследование задачи.....	394
Исследование вариантов решения.....	395
Постановка целей	395

Разработка решения	396
Какие решения уже существуют?	396
Подходы к разработке решений	397
Соображения относительно дизайна	399
Воздействие на окружающую среду	401
Начальная загрузка	402
Определение классов машинного обучения	403
Сбор набора данных	403
Edge Impulse	404
Выбор оборудования и датчиков	405
Сбор данных	406
iNaturalist	408
Ограничения набора данных	411
Лицензирование наборов данных и юридические обязательства	412
Очистка набора данных	413
Загрузка данных в Edge Impulse	414
Рабочий процесс DSP и машинного обучения	415
Блок цифровой обработки сигналов	416
Блок машинного обучения	417
Тестирование модели	425
Классификация в реальном времени	426
Протестируйте модель	427
Протестируйте свою модель локально	428
Развертывание	429
Создание библиотеки	429
Мобильный телефон и компьютер	430
Готовая бинарная прошивка	432
Приложение-runner для Impulse	433
Исходный код GitHub	433
Итерации и циклы обратной связи	433
Искусственный интеллект во благо	435
Похожие работы	435
Наборы данных	436
Исследования	436

ГЛАВА 12. Вариант использования: обеспечение качества пищевых продуктов.....	439
Исследование задачи.....	439
Исследование вариантов решения.....	440
Постановка целей	441
Разработка решения	442
Какие решения уже существуют?	442
Подходы к разработке решений	443

Соображения относительно дизайна.....	445
Экологическое и социальное воздействие.....	446
Начальная загрузка	447
Определение классов машинного обучения.....	447
Сбор набора данных	448
Edge Impulse	448
Выбор оборудования и датчиков.....	449
Сбор данных	449
Встроенное программное обеспечение для сбора данных.....	450
Загрузка данных в Edge Impulse	452
Очистка набора данных.....	454
Лицензирование наборов данных и юридические обязательства	456
Рабочий процесс DSP и машинного обучения	456
Блок цифровой обработки сигналов	457
Блок машинного обучения.....	459
Тестирование модели.....	463
Классификация в реальном времени.....	464
Протестируйте модель.....	464
Развертывание	465
Готовая бинарная прошивка	465
Исходный код GitHub.....	469
Итерации и циклы обратной связи	469
Похожие работы.....	471
Исследования	471
Новости и другие статьи	473
ГЛАВА 13. Вариант использования: потребительские товары.....	475
Исследование задачи.....	475
Постановка целей	476
Разработка решения	476
Какие решения уже существуют?	477
Подходы к разработке решений	477
Соображения относительно дизайна.....	479
Экологическое и социальное воздействие.....	480
Начальная загрузка	481
Определение классов машинного обучения.....	482
Сбор набора данных	483
Edge Impulse	483
Выбор оборудования и датчиков.....	484
Сбор данных	485
Встроенное программное обеспечение для сбора данных.....	485
Очистка набора данных.....	487
Лицензирование наборов данных и юридические обязательства	488

Рабочий процесс DSP и машинного обучения	489
Блок цифровой обработки сигналов	490
Блоки машинного обучения	493
Тестирование модели	496
Классификация в реальном времени	496
Протестируйте модель	498
Развертывание	499
Готовая бинарная прошивка	499
Исходный код GitHub	500
Итерации и циклы обратной связи	500
Похожие работы	500
Исследования	501
Новости и другие статьи	502
 Предметный указатель	 503
 Об авторах	 509
 Об изображении на обложке	 511