

Станислав Чернышев

ОСНОВЫ Dart

Версия 3.4



Станислав Чернышев

ОСНОВЫ Dart

Версия 3.4



Санкт-Петербург • Москва • Минск

2024

ББК 32.973.2-018.1
УДК 004.43
Ч-49

Чернышев Станислав

Ч-49 Основы Dart. — СПб.: Питер, 2024. — 544 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

ISBN 978-5-4461-4168-5

Книга «Основы Dart» адресована тем, кто интересуется этим удивительным языком программирования. Вы узнаете об истории создания, синтаксисе и особенностях языка, таких как встроенные типы данных, и многом другом. В главе 2 вас ждет проект, который будет изменяться и расти вместе с вашими знаниями и навыками, а к главе 6 преобразится в полноценное клиент-серверное приложение. После каждой новой итерации проекта вас будут ждать предложения по внесению изменений в его кодовую базу, что позволит прокачать свои hard-скиллы. Исходный код рассматриваемых в книге примеров можно найти в GitHub-репозитории автора (весь код в книге соответствует Dart 3.4).

16+ (В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)

ББК 32.973.2-018.1
УДК 004.43

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги. В книге возможны упоминания организаций, деятельность которых запрещена на территории Российской Федерации, таких как Meta Platforms Inc., Facebook, Instagram и др. Издательство не несет ответственности за доступность материалов, ссылки на которые вы можете найти в этой книге. На момент подготовки книги к изданию все ссылки на интернет-ресурсы были действующими.

ISBN 978-5-4461-4168-5

© ООО Издательство «Питер», 2024
© Серия «Библиотека программиста», 2024
© Станислав Чернышев, 2024

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие от автора	10
Предисловие от Friflex	11
От издательства	12
Глава 1. Краткая история Dart и встроенные типы данных	13
Глава 2. Операторы, сопоставление с шаблоном и управляющие конструкции.....	52
Глава 3. Функции, библиотеки, пакеты и их тестирование	91
Глава 4. Объектно-ориентированное программирование	139
Глава 5. Сборка приложения. Работа с файлами и каталогами	241
Глава 6. Асинхронное и сетевое программирование. Изолят.....	293
Глава 7. Алгоритмы, структуры данных на Dart и встроенные коллекции	422
Глава 8. Интероперабельность в Dart	518
Курсы автора на stepik.org	540
Список используемых источников.....	541

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие от автора	10
Предисловие от Friflex	11
От издательства	12
Глава 1. Краткая история Dart и встроенные типы данных	13
1.1. Краткая история и основные особенности Dart	13
1.2. Установка и настройка рабочей среды	15
1.3. Правила именования	20
1.4. Встроенные типы данных Dart	21
1.4.1. Числа (int, double)	22
1.4.2. Строки (String)	23
1.4.3. Логические значения (bool)	26
1.4.4. Списки (List)	26
1.4.5. Записи (Record)	34
1.4.6. Множества (Set)	36
1.4.7. Таблицы (Map)	39
1.4.8. Руны (Runes) и символы (Symbols)	41
1.5. Модификаторы final, const и late	42
1.6. Null-безопасность (null-safety)	43
1.7. Тип данных dynamic vs Object	45
1.8. Чтение данных с клавиатуры	47
Резюме	50
Вопросы для самопроверки	50
Глава 2. Операторы, сопоставление с шаблоном и управляющие конструкции	52
2.1. Основные операторы Dart	52
2.2. Что такое сопоставление с шаблоном и деструктурирование	56
2.2.1. Деструктурирование списка	57
2.2.2. Деструктурирование записи	58
2.2.3. Деструктурирование таблицы	59
2.2.4. Деструктурирование экземпляра класса	60
2.3. Управление потоком выполнения кода	61
2.3.1. Условный оператор if	61
2.3.2. Оператор if-case	64
2.3.3. Тернарный оператор ?:	67

2.3.4. Оператор ??	67
2.3.5. Операторы циклов (for, for-in, while и do-while).....	68
2.3.6. Операторы потока выполнения (break, continue, return)	71
2.3.7. Оператор выбора потока выполнения (switch-case)	73
Проект: игра «Крестики-нолики» v.0	85
Резюме	89
Вопросы для самопроверки	90
Глава 3. Функции, библиотеки, пакеты и их тестирование	91
3.1. Функции в Dart	91
3.1.1. Объявление входных аргументов функции.....	93
3.1.2. Необязательные аргументы функции по умолчанию	96
3.1.3. Область видимости переменных	98
3.1.4. Обращение к функции через переменную	99
3.1.5. Функция как входной аргумент другой функции.....	99
3.1.6. Type Alias	101
3.1.7. Анонимные и стрелочные функции	103
3.1.8. Замыкания.....	104
3.1.9. Рекурсия.....	106
3.1.10. Генераторные функции	107
3.2. Создание и импортирование библиотек.....	110
3.2.1. Импортирование кода из файла с расширением .dart	111
3.2.2. Импортирование части функциональности	114
3.2.3. Отложенная загрузка импортируемого файла или библиотеки	115
3.2.4. Создание и использование библиотеки	115
3.3. Тестирование функций.....	117
3.3.1. Установка пакета test в проект.....	118
3.3.2. Написание тестов	119
3.3.3. Запуск тестов.....	121
3.3.4. Конфигурация тестов	123
3.3.5. Тестирование пользовательского ввода.....	127
3.4. Создание пакета и его подключение к проекту	129
3.4.1. Создание пакета.....	129
3.4.2. Локальное подключение пакета.....	131
3.4.3. Удаленное подключение пакета	132
Проект: игра «Крестики-нолики» v.1	132
Резюме	137
Вопросы для самопроверки	137
Глава 4. Объектно-ориентированное программирование.....	139
4.1. Конструктор класса.....	143
4.1.1. Именованный конструктор	146
4.1.2. Константный конструктор.....	149
4.1.3. Фабричный конструктор.....	150
4.2. Статические переменные и методы класса	152

4.3. Перегрузка операторов	153
4.3.1. Перегрузка арифметических операторов	153
4.3.2. Перегрузка операторов сравнения	155
4.3.3. Перегрузка битовых операторов	156
4.3.4. Перегрузка индексных операторов	158
4.4. Методы расширения	159
4.5. Наследование и переопределение методов	161
4.6. Абстрактный класс и интерфейс	170
4.7. Продвижение приватных полей	176
4.8. Модификаторы класса	177
4.8.1. Отсутствие модификатора	178
4.8.2. Модификатор <code>abstract</code>	180
4.8.3. Модификатор <code>base</code>	180
4.8.4. Модификаторы <code>interface</code> и <code>abstract interface</code>	184
4.8.5. Модификатор <code>final</code>	190
4.8.6. Модификатор <code>sealed</code>	191
4.8.7. Миксины и модификатор класса <code>mixin</code>	201
4.9. Дженерики (generics)	206
4.10. Перечисления (enum)	208
4.11. Расширение типа (extension types)	216
4.12. Исключения (exceptions)	224
4.12.1. Конструкция <code>try...catch...finally</code>	225
4.12.2. Генерация исключений и ошибок	227
4.12.3. Пользовательские исключения и ошибки	229
4.12.4. Трассировка стека	230
4.12.5. Утверждение	231
4.13. Тестирование классов	232
Проект: игра «Крестики-нолики» v.2	233
Резюме	239
Вопросы для самопроверки	240
Глава 5. Сборка приложения. Работа с файлами и каталогами	241
5.1. Сборка приложения	241
5.1.1. Флаг <code>exe</code>	242
5.1.2. Флаг <code>aot-snapshot</code>	243
5.1.3. Флаг <code>jit-snapshot</code>	243
5.1.4. Флаг <code>kernel</code>	244
5.2. Конфигурация запускаемого приложения	244
5.3. Работа с файлами	246
5.4. Работа с каталогами	251
5.5. База данных на основе файла и однонаправленного списка	254
5.6. Работа с JSON-файлами	267
5.6.1. Зачем нужен <code>null</code>	273
5.6.2. Валидация данных	273
5.6.3. Пакет <code>json_serializable</code> для десериализации и сериализации объектов в JSON-формат	276

5.7. Простая БД по типу «ключ:значение» в формате JSON.....	280
Проект: игра «Крестики-нолики» v.3.....	285
Резюме.....	292
Вопросы для самопроверки.....	292
Глава 6. Асинхронное и сетевое программирование. Изолят.....	293
6.1. Архитектура цикла событий в Dart.....	294
6.1.1. Базовая концепция цикла и очереди событий.....	294
6.1.2. Очереди и цикл событий в Dart.....	295
6.2. Асинхронное программирование.....	297
6.2.1. Future API, async и await.....	297
6.2.2. Поток (stream).....	309
6.3. Изоляты (isolate).....	318
6.4. Тонкости работы с изоляционными группами.....	333
6.4.1. Уникальный идентификатор объекта.....	333
6.4.2. Объявление переменной или имени.....	335
6.4.3. Жизненный цикл объекта.....	341
6.4.4. Общая память изоляционных групп.....	343
6.4.5. Разница в передаче обычных и константных объектов между изолятами группы.....	345
6.4.6. Создание изолята из другого изолята.....	349
6.5. Async или Isolate.....	353
6.6. Зоны (zones).....	354
6.7. Сетевое программирование.....	360
6.7.1. Разработка пакета protocol.....	362
6.7.2. Клиент-серверное приложение на основе TCP.....	368
6.7.3. Передача данных между сервером и клиентом по протоколу UDP.....	375
6.7.4. Структура HTTP-сообщений и REST URL.....	379
6.7.5. HTTP-сервер и клиент.....	381
Проект: игра «Крестики-нолики» v.4.....	388
Разработка общего Dart-пакета common.....	389
Разработка серверной части.....	400
Разработка клиентской части.....	409
Запуск игры.....	418
Задания на изменение проекта.....	419
Резюме.....	420
Вопросы для самопроверки.....	420
Глава 7. Алгоритмы, структуры данных на Dart и встроенные коллекции.....	422
7.1. Структуры данных.....	423
7.1.1. Массив (array).....	424
7.1.2. Односвязный список (single-linked list).....	429
7.1.3. Двусвязный список (double-linked list).....	435
7.1.4. Хеш-таблица (hash table).....	440
7.1.5. Множество (set).....	445
7.1.6. Стек (stack).....	447

7.1.7. Очередь (queue).....	451
7.1.8. Двоичное дерево поиска (Binary Search Tree).....	455
7.1.9. AVL-дерево (AVL-tree).....	467
7.1.10. Куча (heap).....	474
7.2. Алгоритмы сортировки.....	484
7.2.1. Сортировка пузырьком (bubble sort).....	484
7.2.2. Шейкерная сортировка (cocktail sort).....	487
7.2.3. Сортировка подсчетом (counting sort).....	489
7.2.4. Сортировка слиянием (merge sort).....	490
7.2.5. Быстрая сортировка (quick sort).....	493
7.2.6. Пирамидальная сортировка (heap sort).....	495
7.3. Алгоритмы поиска.....	497
7.3.1. Линейный поиск (linear search).....	498
7.3.2. Бинарный поиск (binary search).....	499
7.3.3. Троичный поиск (ternary search).....	501
7.4. Встроенные коллекции Dart.....	502
7.4.1. Map.....	503
7.4.2. Set.....	508
7.4.3. List.....	510
7.4.4. Queue.....	511
7.4.5. LinkedList.....	513
Резюме.....	514
Вопросы для самопроверки.....	516
Глава 8. Интероперабельность в Dart.....	518
8.1. Интерфейс внешних функций.....	518
8.2. Нативные типы данных Си и их аналоги в Dart.....	519
8.3. Перенос функции на нативный уровень.....	521
8.4. Автогенерация кода для подключения библиотеки.....	525
8.5. Вызов функции обратного вызова Dart из Си.....	528
8.6. Связывание структур Си с Dart и их финализация.....	532
8.6.1. Объявление структуры и ее связывание с классом Dart.....	532
8.6.2. Обертка над структурой и ее финализация.....	536
Резюме.....	538
Вопросы для самопроверки.....	539
Курсы автора на stepik.org	540
Список используемых источников.....	541

*Выражаю огромную благодарность моей жене и дочери,
компании Friflex, Кириллу Розову и Алексею Гладкову,
ученикам кооперации «Пафос и превозмогание!!!»,
а также всем, кто поддержал актуализацию предыдущей
книги по основам Dart как финансово, так и морально!*

ПРЕДИСЛОВИЕ ОТ АВТОРА

Добрый день! Меня зовут Станислав Чернышев, я автор данной книги и канала MADTeacher на YouTube. Моя основная деятельность — наука, преподавание и совместное с учениками выполнение различных проектов на заказ.



Опыт в IT — более десяти лет: работа в сфере ВПК, разработка различных проектов на заказ, управление командой разработчиков, пара выгораний и, само собой, преподавание. Мне нравится обучать, и, чего уж там скрывать, я просто в бешенстве от сложившейся ситуации в сфере образования...

Эта книга — один из маленьких шагов в попытке изменить чашу весов таким образом, чтобы мои ученики и студенты выходили на рынок труда с актуальным набором компетенций. Если вы не относитесь к числу таких людей, то, скорее всего, уже успели начать свою карьеру в IT или только планируете «захват мира» ^_^ . Очень надеюсь, что книга поможет вам в этом и предоставит объем знаний, необходимый для изучения новой технологии.

Что касается исходных кодов рассматриваемых в книге примеров, то их можно скачать из моего GitHub-репозитория: https://github.com/MADTeacher/dart_basics_paper_book.

По поводу найденных опечаток, ошибок и тому подобного просьба писать на почту (см. ниже) либо сообщить через группу в VK:



madteacher@bk.ru



<https://vk.com/madteacher>



@_MADTeacher



MADTeacher

ПРЕДИСЛОВИЕ ОТ FRIFLEX

Компания Friflex выступила партнером выпуска книги Станислава Чернышева об основах языка Dart. Мы уверены, что она поможет разработчикам познакомиться с языком Dart, который является фундаментом популярного фреймворка для кроссплатформенной разработки Flutter. Friflex была одной из первых компаний на российском рынке, которая сделала выбор в пользу разработки на Flutter. И мы не разочаровались во фреймворке. За годы работы на рынке мы создали решения для высоконагруженных сервисов с миллионами пользователей, а команда Flutter-разработчиков Friflex сейчас одна из самых больших в России. Мы тесно сотрудничаем с Открытой мобильной платформой по развитию совместимости ОС Аврора и Flutter и также первыми портировали Flutter-приложение на ОС Аврора.

Со стремлением развивать рынок и сообщество мы создали CrossConf — крупнейшую конференцию по кроссплатформенной разработке и трендам в IT, которую проводим каждую осень. Там мы и познакомимся со Станиславом Чернышевым.

Доклад Станислава был про Dart в задачах мультиагентного моделирования, и он получил очень высокую оценку от аудитории. CrossConf объединяет сообщество, знакомит с энтузиастами, профессионалами индустрии, и знакомство со Станиславом — один из таких примеров.

Мы видим большое будущее у разработки на Flutter. Этот фреймворк становится все более востребованным, благодаря своей гибкости и масштабируемости он позволяет реализовывать сложные проекты. Мы рады делать все, чтобы в сообществе разработчиков интерес к Flutter и Dart усиливался. Желаем успехов в освоении Dart!

Петр Чернышев, CEO Friflex, глава оргкомитета CrossConf

Для всех читателей книги «Основы Dart» по промокоду DARTBOOK будет действовать скидка 10 % на билеты на IT-конференцию CrossConf.

О новых IT-продуктах на фреймворке Flutter пишем в телеграм-канале Friflex. Подписывайтесь!

https://t.me/friflex_com



ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Мы выражаем огромную благодарность компании Friflex за помощь в работе над книгой и их вклад в популяризацию языка программирования Dart.

Книга содержит множество примеров исходного кода как в нумерованных листингах, так и в тексте. В обоих случаях исходный код оформлен моноширинным шрифтом, в отличие от обычного текста, а места, требующие дополнительного внимания, выделены полужирным шрифтом.

Ваши замечания, предложения, вопросы отправляйте по адресу comp@piter.com (издательство «Питер», компьютерная редакция).

Мы будем рады узнать ваше мнение!

На веб-сайте издательства www.piter.com вы найдете подробную информацию о наших книгах.