

O'REILLY®

WebAssembly. Практическое руководство

Эффективный
кросс-платформенный код



Брайан Слеттен

Брайан Слеттен

WebAssembly. Практическое руководство

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2024

УДК 004.43
ББК 32.973.26-018.1
С47

Слеттен Б.

С47 WebAssembly. Практическое руководство: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2024. — 336 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-1932-8

Базовая книга о технологии WebAssembly, позволяющей писать браузерный код на многих распространенных языках программирования и интегрировать этот код с JavaScript. В книге избран проектный подход и рассказано, как при помощи библиотек и функций WebAssembly переносить и переиспользовать в веб-приложениях код на C++, Rust и языках для платформы .NET. Рассмотрено, как создавать децентрализованные приложения и средства для периферийных вычислений с повышенными требованиями к безопасности, производительности и интероперабельности при работе в браузере. Особое внимание уделено библиотеке TensorFlow.js, поддерживающей глубокое обучение в браузере на основе пользовательских запросов.

*Для веб-разработчиков
и исследователей языков программирования*

УДК 004.43
ББК 32.973.26-018.1

Группа подготовки издания:

Руководитель проекта	<i>Олег Сивченко</i>
Зав. редакцией	<i>Людмила Гауль</i>
Перевод с английского	<i>Сергея Сиротко, Михаила Райтмана</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Оформление обложки	<i>Зои Канторович</i>

© 2023 BHV

Authorized Russian translation of the English edition of *WebAssembly: The Definitive Guide*

ISBN 9781492089841 © 2022 Bosatsu Consulting, Inc.

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

Авторизованный перевод с английского языка на русский издания *WebAssembly: The Definitive Guide*

ISBN 9781492089841 © 2022 Bosatsu Consulting, Inc.

Перевод опубликован и продается с разрешения компании-правообладателя O'Reilly Media, Inc.

Подписано в печать 07.12.23.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 27,09.

Тираж 1500 экз. Заказ № 8229.

"БХВ-Петербург", 191036, Санкт-Петербург, Гончарная ул., 20.

Отпечатано с готового оригинал-макета

ООО "Принт-М", 142300, М.О., г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1

ISBN 978-1-492-08984-1 (англ.)
ISBN 978-5-9775-1932-8 (рус.)

© Bosatsu Consulting, Inc., 2022
© Перевод на русский язык, оформление.
ООО "БХВ-Петербург", ООО "БХВ", 2024

Оглавление

Предисловие	9
Условные обозначения, используемые в этой книге	10
Использование примеров программного кода	11
Онлайн-обучение O'Reilly	11
Как с нами связаться	11
Благодарности	12
Глава 1. Знакомство с WebAssembly	15
Что WebAssembly может вам предложить	15
История развития веба	18
Истоки JavaScript	19
Эволюция веб-платформ	21
Native Client (NaCl)	24
asm.js	26
Появление WebAssembly	28
Глава 2. Нечто вроде "Hello, World"	31
Текстовый формат WebAssembly — Wat (WebAssembly Text Format)	32
Преобразование Wat в Wasm	36
Выполнение Wasm в Repl	38
Выполнение WebAssembly в браузере	39
Глава 3. Модули в WebAssembly	43
Структура модуля	44
Изучение секций модуля	46
Работа с модулями	49
Будущая интеграция с модулями ES6	55
Глава 4. Память в WebAssembly	57
Типизированные массивы	58
Объекты <i>Memory</i> в WebAssembly	62
Использование <i>Memory API</i> в WebAssembly	65
И напоследок строки	70
Глава 5. Совместное использование C++ и WebAssembly	77
Функции в C	78
Всё усложняется	87
C/C++ и Webassembly	95
Наконец-то "Hello, World!" на WebAssembly	101

Глава 6. Применение WebAssembly: традиционный код под браузером.....	105
Программа "Hello, World!" — теперь настоящая	106
Перенос стороннего кода	111
Проект libsodium	125
Глава 7. Таблицы в WebAssembly	127
Статическое и динамическое связывание	127
Создание объектов <i>Table</i> в модулях	132
Динамическое связывание в WebAssembly	135
Глава 8. WebAssembly в серверных приложениях.....	139
Нативные расширения для Node.js	140
WebAssembly и Node.js	144
"Атака на цепочку поставок"	147
WebAssembly и Deno	148
Взгляд в будущее	152
Глава 9. WebAssembly за работой: TensorFlow.js	155
Аппаратная платформа	156
Playground.....	157
TensorFlow.js	158
Серверный модуль на WebAssembly	161
Глава 10. Rust	165
Введение в Rust.....	166
Rust и WebAssembly	171
wasm-bindgen.....	175
Разработка кода для входа и выхода из браузера	182
Глава 11. Системный интерфейс WebAssembly (WASI)	189
Системный интерфейс WebAssembly (WASI)	189
Безопасность на основе возможностей.....	198
Полная картина WebAssembly.....	202
Глава 12. Расширение платформы WebAssembly	207
Время выполнения WASI	208
Множественные возвращаемые значения	212
Ссылочные типы.....	214
Связывание модулей	218
Тестирование функций.....	223
Другие предложения	226
Глава 13. WebAssembly и .NET	229
.NET и Wasmtime	230
Blazor	234
Платформа Uno	245
Глава 14. Использование AssemblyScript и WebAssembly	251
"Вовсе не компилятор TypeScript для WebAssembly"	253
Простой пример	255
Сборка "мусора" и среда выполнения AssemblyScript	260

Стандартная библиотека ассемблера	261
Загрузчик AssemblyScript	262
Глава 15. Прикладной WebAssembly: в облаке и на границах.....	267
Кратко о моем опыте работы.....	267
Наша отрасль развивается	269
Fastly Compute@Edge	274
Krustlet	276
Suborbital	277
WasmEdge.....	279
wasmCloud.....	282
Глава 16. Прикладной WebAssembly: децентрализованные приложения	287
Централизация против децентрализации	287
От Bitcoin к Ethereum	289
Как вы решаете проблему, подобную проблеме остановки?.....	291
ewasm.....	293
Polkadot.....	295
InterPlanetary File System (IPFS)	296
Глава 17. WebAssembly и другие языки программирования	305
TinyGo.....	305
Artichoke	311
Swift	312
Java.....	315
Kotlin.....	318
Zig	318
Grain.....	322
И что теперь?	323
Приложение. Установка инструментов WebAssembly.....	325
Установка WebAssembly Binary Toolkit (WABT).....	325
Установка LLVM	325
Установка Emscripten	326
Установка Wasm3	326
Установка Wasmtime	327
Установка Wasmer	327
Установка инструментов Rust	327
Установка инструментов .NET.....	328
Установка AssemblyScript.....	329
Установка IPFS	329
Установка TinyGo.....	329
Установка Artichoke	329
Установка SwiftWasm	329
Установка Zig и Grain.....	330
Предметный указатель.....	331
Об авторе.....	335
Об изображении на обложке.....	336