

УДК 004.421.2
ББК 32.973-018
С759

Стюарт, Том.

С759 Теория вычислений для программистов / Т. Стюарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 387 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-356-1

Наконец-то появился увлекательный и практичный способ изучать теорию вычислений и проектирование языков программирования!

В этой книге теоретическая информатика излагается в хорошо знакомом вам контексте, что поможет оценить, почему ее идеи важны и как они отражаются на том, чем программист изо дня в день занимается на работе.

Вместо математической нотации или незнакомого академичного языка программирования типа Haskell или Lisp в этой книге для объяснения формальной семантики, теории автоматов и функционального программирования вкуче с лямбда-исчислением применяется язык Ruby, сведенный к минимуму.

Издание предназначено для программистов любой квалификации, знакомых хотя бы с одним из современных языков, но не имеющих формальной подготовки в информатике.

УДК 004.421.2
ББК 32.973-018

Электронное издание на основе печатного издания: Теория вычислений для программистов / Т. Стюарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-94074-979-0. — Текст : непосредственный.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-356-1

© 2013 Tom Stuart

© Оформление, перевод, ДМК Пресс, 2014



Содержание

Предисловие	10
Для кого предназначена эта книга.....	10
Графические выделения.....	10
О примерах кода.....	11
Как с нами связаться.....	11
Благодарности.....	12
 Глава 1. Все, что нужно знать о Ruby	14
Интерактивная оболочка Ruby.....	14
Значения.....	15
Простые данные.....	15
Структуры данных.....	16
Процедуры.....	17
Поток управления.....	18
Объекты и методы.....	18
Классы и модули.....	20
Прочее.....	21
Локальные переменные и присваивание.....	22
Строковая интерполяция.....	22
Инспектирование объектов.....	22
Печать строк.....	23
Методы с переменным числом аргументов.....	23
Блоки.....	24
Модуль Enumerable.....	25
Класс Struct.....	26
Партизанское латание.....	27
Определение констант.....	28
Удаление констант.....	28

Часть I. ПРОГРАММЫ И МАШИНЫ	30
Глава 2. Семантика программ	32
В чем смысл слова «смысл»?	33
Синтаксис	35
Операционная семантика.....	36
Семантика мелких шагов.....	37
Выражения	39
Предложения.....	50
Корректность.....	60
Приложения.....	61
Семантика крупных шагов	62
Выражения	63
Предложения.....	65
Приложения.....	68
Денотационная семантика	70
Выражения	71
Предложения.....	75
Сравнение способов определения семантики	76
Приложения.....	77
Формальная семантика на практике	79
Формализм	79
Поиск смысла.....	80
Альтернативы	81
Реализация синтаксических анализаторов	82
 Глава 3. Простейшие компьютеры	88
Детерминированные конечные автоматы	88
Состояния, правила и входной поток	89
Вывод.....	90
Детерминированность.....	91
Моделирование	92
Недетерминированные конечные автоматы	96
Недетерминированность	96
Свободные переходы.....	104
Регулярные выражения	108
Синтаксис.....	109
Семантика	112
Синтаксический анализ	122
Эквивалентность	124
Минимизация ДКА	134

Глава 4. Кое-что помощнее	136
Детерминированные автоматы с магазинной памятью.....	140
Память.....	140
Правила.....	142
Детерминированность.....	144
Моделирование.....	145
Недетерминированные автоматы с магазинной памятью	152
Моделирование.....	156
Неэквивалентность.....	159
Разбор с помощью автоматов с магазинной памятью.....	160
Лексический анализ	161
Синтаксический анализ	163
Применение на практике	168
Насколько мощнее?	169
 Глава 5. Окончательная машина	 172
Детерминированные машины Тьюринга.....	172
Память.....	173
Правила.....	176
Детерминированность.....	180
Моделирование.....	180
Недетерминированные машины Тьюринга	187
Максимальная мощность	188
Внутренняя память	189
Подпрограммы	192
Несколько лент	194
Многомерная лента	195
Машины общего назначения	196
Кодирование	198
Моделирование.....	200
 Часть II. ВЫЧИСЛЕНИЯ И ВЫЧИСЛИМОСТЬ	 201
Глава 6. Программирование на пустом месте	203
Имитация лямбда-исчисления	204
Работа с процедурами	205
Задача	207
Числа.....	209
Булевы значения.....	213

Предикаты	217
Пары.....	218
Операции над числами	219
Списки.....	228
Строки.....	231
Решение	234
Более сложные приемы программирования	238
Реализация лямбда-исчисления	245
Синтаксис.....	245
Семантика	247
Синтаксический разбор	253
Глава 7. Универсальность повсюду	256
Лямбда-исчисление	257
Частично рекурсивные функции	260
SKI-исчисление	266
Iota	276
Таг-системы	280
Циклические таг-системы	289
Игра «Жизнь» Конвея.....	300
Правило 110.....	303
Вольфрамова 2,3 машина Тьюринга	307
Глава 8. Невозможные программы.....	308
Факты как они есть	309
Универсальные системы могут выполнять алгоритмы.....	309
Программы могут замещать машины Тьюринга	313
Код – это данные	314
Универсальные системы могут заикликоваться.....	316
Программы могут ссылаться сами на себя.....	323
Разрешимость.....	329
Проблема остановки	331
Построение анализатора остановки	331
Это никогда работать не будет	334
Другие неразрешимые проблемы	339
Печальные следствия.....	342
Почему так происходит?.....	345
Жизнь в условиях невычислимости	346

Глава 9. Программирование в игрушечной стране	349
Абстрактная интерпретация	350
Планирование маршрута	351
Абстракция: умножение знаков.....	352
Аппроксимация и безопасность: сложение знаков.....	356
Статическая семантика	361
Реализация.....	363
Достоинства и ограничения	371
Приложения	374
Послесловие	376
Предметный указатель	378