

14 занимательных эссе о языке Haskell и функциональном программировании

В книге представлено 14 статей автора, которые в разное время были опубликованы или подготовлены к публикации в научно-популярном журнале для школьников и учителей «Потенциал». Статьи расположены и связаны таким образом, чтобы они представляли собой логически последовательное повествование от начал к более сложным темам. Также в книге сделан упор на практические знания, предлагается решение многих прикладных задач при помощи языка функционального программирования Haskell.

Книга будет интересна всем, кто живо интересуется функциональным программированием, студентам технических ВУЗов, преподавателям информатики. Кроме того, книга будет полезна всем желающим овладеть пониманием функционального программирования в целом и языка Haskell в частности. И в любом случае книга станет хорошим источником идей, задач и их решений для всех, кто интересуется функциональным программированием.

Роман Викторович Душкин является автором первой книги на русском языке о функциональном программировании на языке Haskell, а также множества научных публикаций по темам нечеткой математики, искусственного интеллекта и функционального программирования в российских и зарубежных научных изданиях. Состоит в Российской Ассоциации Искусственного Интеллекта и участвовал во множестве национальных и международных научных конференциях, проводимых под ее эгидой. С 2001 года читал лекции по функциональному программированию в Московском инженерно-физическом институте (МИФИ). В настоящее время работает в области автоматизации промышленности и государственного управления, на практике используя все методы создания программных средств, применяющиеся в составе парадигм функционального и объектно-ориентированного программирования, а также искусственного интеллекта.

Internet-магазин:
www.aliants-kniga.ru

Книга - по почтой:
Россия, 123242, Москва, а/я 20
e-mail: orders@aliants-kniga.ru

Оптовая продажа:
“Альянс-книга”
(495)258-9194, 258-9195
e-mail: books@aliants-kniga.ru



14 занимательных эссе о языке **Haskell** и функциональном программировании



Душкин Р. В.



Душкин Р. В.

14 занимательных эссе о языке Haskell и функциональном программировании



Москва, 2011

**УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2
Д86**

Душкин Р. В.
Д86 14 занимательных эссе о языке Haskell и функциональном программировании. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 288 с., ил.

ISBN 978-5-94074-691-1

В книге представлено 14 статей автора, которые в разное время были опубликованы или подготовлены к публикации в научно-популярном журнале для школьников и учителей «Потенциал». Статьи расположены и связаны таким образом, чтобы они представляли собой логически последовательное повествование от начал к более сложным темам. Также в книге сделан упор на практические знания, предлагается решение многих прикладных задач при помощи языка функционального программирования Haskell.

Книга будет интересна всем, кто живо интересуется функциональным программированием, студентам технических ВУЗов, преподавателям информатики.

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2

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.

ISBN 978-5-94074-691-1

© Душкин Р. В., 2011
© Оформление ДМК Пресс, 201

Оглавление

От автора	7
Типовой процесс разработки программ на языке Haskell	8
Инструментальные средства	8
Описание процесса разработки	11
Функциональный подход в программировании	15
Введение	15
Общие свойства функций в функциональных языках программирования	16
Примеры определения функций	17
Заключение	21
Алгебраические типы данных в языке Haskell	22
Введение	22
Простые перечисления	23
Параметризация	25
Параметрический полиморфизм	27
Заключение	28
Объектно-ориентированное и функциональное программирование	30
Введение	30
Именованные поля и структуры	31
Классы типов	34
Экземпляры классов	35
Окончательные замечания	37
Заключение	39
Введение в λ-исчисление для начинающих	40
Введение	40
Неформальное описание теории	41
Некоторые дополнения	43
Редукция как стратегия вычислений	43
Примеры кодирования данных и функций	46
Заключение	51
Комбинаторы? — Это просто!	52
Введение	52
Формальная теория	52
Примеры сложных комбинаторов	55
Модуль на языке Haskell для преобразования комбинаторов	57

Представление данных и функций	59
Булевские значения	59
Нумералы Чёрча	60
Упорядоченные пары	60
Общие замечания	61
Заключение	61
Ввод и вывод на языке Haskell	63
Введение	63
Основы функционального ввода/вывода	64
Стандартные функции ввода/вывода	66
Примеры программ	69
Вывод результатов исполнения функции на экран	69
Альтернатива: экран или файл	70
Копирование файлов	71
Заключение	72
Простой интерпретатор команд	73
Введение	73
Постановка задачи	73
Основной набор функций	74
Вспомогательные типы данных	75
Цикл интерпретации	76
Функции для исполнения команд	78
Заключение	80
Теория чисел и язык Haskell	81
Введение	81
Простейшие задачи	82
Такие непростые простые числа	83
Числа Мерсенна	85
Числа Ферма	86
Числа Софи Жермен	86
Другие последовательности простых чисел	86
Совершенству нет предела	87
Заключение	89
Магические квадраты и решение переборных задач	90
Введение	90
Простейший вариант перебора	91
Перебор с использованием перестановок	94
Перебор с использованием размещений	96
Дальнейшая универсализация алгоритма	99
Заключение	102
Задача о ранце	103
Введение	103
Классическая задача	104
Реализация решения на языке Haskell	105
Заключение	108

Кривая Дракона	109
Введение	109
Что такое Кривая Дракона?	111
Алгоритм построения	113
Реализация на языке Haskell	113
Подготовительные описания геометрических образов	114
Построение Кривой Дракона	116
Заключение	118
Немного о шахматных задачах	119
Введение	119
Вспомогательные программные сущности	119
Задача о расстановке фигур	122
Задача о ходе коня	123
Генерация рекурсивных сказок	126
Введение	126
Колобок	127
Теремок	131
Обобщение функций и построение генератора	133
Репка	136
Заключение	138
Литература	139

От автора

В период с 2006 по 2009 год в образовательном журнале для старшеклассников и учителей «Потенциал» (ISSN 1814-6422) были опубликованы или подготовлены к публикации четырнадцать научно-популярных статей о функциональном программировании и языке Haskell. Многие из данных статей нашли определённый отклик в сердцах и умах читателей, поэтому автором было решено свести их в одну книгу, выстроив в более или менее стройную систему повествования.

Вместе с тем со времени начала публикации научно-популярных статей прошло достаточноное количество времени, чтобы и язык Haskell, и функциональное программирование в целом эволюционировали, поэтому необходима и актуализация информации, приведение её в более современный вид. Всё это значит, что в настоящей книге исходные статьи не только не приведены в исходном порядке публикации, но и в некоторых случаях достаточно серьёзно переработаны.

Книга будет полезна школьникам старших классов, живо интересующимся информатикой и смежными областями науки и техники, а также учителям, которые проводят факультативные занятия по информатике и компьютерной грамотности. Кроме того, я надеюсь, что книга также будет полезна студентам технических высших учебных заведений, которые хотели бы овладеть пониманием функционального программирования в целом и языка Haskell в частности. Ну и в любом случае книга станет неплохим источником идей, задач и их решений для всех, кто интересуется функциональным программированием.

Я выражаю самую серьёзную благодарность всем моим коллегам, которые в той или иной мере способствовали появлению многих из приведённых в книге статей на свет. Особо стоит отметить Антонюка Д. А. и Астапова Д. Е. (в том числе и в качестве рецензента), чьи бесценные советы и предложения по улучшению всегда приходились кстати. Также хочу выразить благодарность всему коллективу редакции журнала «Потенциал» за его самоотверженный труд на поприще просвещения и популяризации науки среди подрастающего поколения. Отдельно хотелось бы отметить Ворожцова А. В., редактора отдела «Информатика».

Буду крайне признателен любым конструктивным комментариям, замечаниям и предложениям, которые можно присыпать по адресу электронной почты roman.dushkin@gmail.com. Также по этому адресу можно присыпать запросы на файлы с исходными кодами примеров, приведённых в книге (указывайте, пожалуйста, наименования эссе, для которых необходимо высказать исходные коды примеров).

В добный путь.

*Душкин Р. В.
Москва, 2011.*