

УДК 004.42
ББК 32.973
Д86

А

Душкин, Роман Викторович.
Д86 Квантовые вычисления и функциональное программирование / Р. В. Душкин. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 233 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-591-6

В книге рассматриваются вопросы наиболее перспективного направления исследований в информационно-коммуникационных технологиях — модели квантовых вычислений. Текст построен как можно более просто — главной задачей автор поставил для себя возможность чтения книги без наличия специальных знаний по квантовой механике и другим естественным наукам, наполненным математическим анализом. В качестве языка программирования, при помощи которого иллюстрируются многочисленные примеры, выбран функциональный язык Haskell, поэтому читатель должен владеть этим языком для полноценного чтения книги.

Книга будет интересна всякому, кто интересуется новыми веяниями в области теории вычислений и смежных наук.

УДК 004.42
ББК 32.973

Электронное издание на основе печатного издания: Квантовые вычисления и функциональное программирование / Р. В. Душкин. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-275-1. — 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 978-5-89818-591-6

© Душкин Р. В., 2015
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2015

А

Содержание

Введение	6
Глава 1. Наивное понимание модели квантовых вычислений	11
Квантовые состояния и кубиты	14
Несколько кубитов	24
Гейты и квантовые схемы	29
Квантовая схематехника	45
Принципы квантовых вычислений	49
Общая архитектура квантового компьютера	53
Краткие выводы.....	55
Глава 2. Фреймворк для квантовых вычислений.....	56
Квантовые состояния	56
Кубиты	60
Гейты	68
Квантовые вычислительные схемы	73
Некоторые задачи и их решение.....	75
Краткие выводы.....	82
Глава 3. Язык программирования Quipper	83
Немного о языке QCL	85
Введение в язык Quipper	88
Решение нескольких простых задач.....	90
От простого к сложному	97
Дополнительные возможности	106
Краткие выводы.....	108
Глава 4. Детальное рассмотрение некоторых квантовых алгоритмов.....	110
Алгоритм Гровера.....	111
Алгоритмы Дойча и Дойча-Йожи	121
Алгоритм Саймона	127
Алгоритм Шора	132
Краткие выводы.....	147
Глава 5. Квантовый «зоопарк»	149
Алгебраические и теоретико-числовые алгоритмы	150
Алгоритмы со специальными оракулами.....	156
Алгоритмы аппроксимации и эмуляции	185
Краткие выводы.....	195

Обзор литературы о квантовых вычислениях.....	199
Обзор видеокурсов по квантовым вычислениям и смежным темам.....	223
Заключение.....	229
Низкий поклон спонсорам.....	231