

УДК 530.145
ББК 22.314
А21

Аmano Хидэхару
А21 Занимательная электроника. Цифровые схемы. Манга / Аmano Хидэхару (автор), Мэгуро Кодзи (худож.); пер. с яп. А. Б. Клионского, научн. ред. С. А. Сенченков — М.: ДМК Пресс, 2018. — 224 с. : ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

ISBN 978-5-97060-661-2

Ученица старшей школы по имени Аисака Ицумо, любящая разбирать электронные приборы, пытается устроиться на работу в комиссионный магазин бытовой техники. Книга познакомит читателя с особенностями и типами цифровых схем, причинами их широкого распространения, базовыми методами логического проектирования и лежащими в их основе идеями.

УДК 530.145
ББК 22.314

Original Japanese edition
Manga de waku Dijitaru Kairo (The Manga Guide to Digital Circuit)
By Amano Hideharu (Author), Meguro Koji (Illustrator) and
Office sawa (Producer)
Published by Ohmsha, Ltd.
Russian language edition copyright © 2018 by ДМК Пресс

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

ISBN 978-4-274-06958-1 (яп.)
ISBN 978-5-97060-661-2 (рус.)

Copyright © 2013 by Amano Hideharu and Office sawa
© Перевод, оформление, издание, ДМК Пресс, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1

ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВЫЕ СХЕМЫ?..... 1

- Цифровые интегральные схемы..... 21
- Программируемая пользователем вентильная матрица 22
- Объяснение терминов главы 1..... 24

Глава 2

ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ СХЕМЫ..... 25

1. Цифровая и аналоговая техника..... 26

- От аналоговых схем к цифровым..... 26
- Представление об аналоговой и цифровой технике..... 28

2. Почему цифровые схемы победили?..... 33

- Что такое логические схемы?..... 33
- Логические вентили работают просто..... 35
- Цифровые схемы побеждают числом!..... 37
- В чём преимущество цифровых схем?..... 39
- Проектировать цифровые схемы — просто!..... 44
- Что такое алгебра логики?..... 49
- Объяснение терминов главы 2 52



Глава 3

СТРОИМ КОМБИНАЦИОННУЮ СХЕМУ 53

1. Таблица истинности, нотация MIL 54
 - Мажоритарные цифровые схемы 54
 - Строим таблицу истинности из L и H 58
 - Что такое нотация MIL? 64
 - Активный низкий и активный высокий 68
 - Законы де Моргана 72
 - Базовые логические вентили в нотации MIL 75
2. Строим мажоритарную схему 78
 - Строим схему по таблице истинности (порядок проектирования ДНФ) 79
 - Что такое КМОП? 85
 - Принцип работы полевого МОП-транзистора 88
 - Объяснение терминов главы 3 91

Глава 4

КАК УПРОСТИТЬ СХЕМУ? 93

1. Используем карты Карно 94
 - Нерациональные схемы 94
 - Исследуем карту Карно 98
 - Выделяем группы единиц 102
 - Важные моменты выделения групп 106
 - Усложняем задачу выбора ресторана 108
2. Безразличное состояние 111
 - Идентифицируем длинные месяцы 111
 - Десятичные и двоичные числа 114
 - Проектируем схему идентификации длинных месяцев 118
 - Безразличное состояние 120

3. А если выходов несколько?	124
• Объединяем выходы	125
• Проектируем схему индикатора электронного кубика	129
• Сумматоры и вычитатели	137
• Объяснение терминов главы 4	143

Глава 5

СТРОИМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ **145**

1. Что такое последовательные схемы?	146
• У последовательных схем есть память	148
2. D-триггеры	153
• Триггер — это качели	153
• D-триггер и тактовый сигнал	155
• Что такое регистр?	167
3. Проектируем электронный кубик	171
• Электронный кубик — последовательная схема	171
• (1) Чертим диаграмму состояний	174
• (2) Назначаем состояниям двоичные числа	177
• (3) Проектируем комбинационную схему	181
• Устройство D-триггера	187
• Различные триггеры	190
• Объяснение терминов главы 5	193
Послесловие. Проектирование цифровых схем с помощью HDL	208
Список литературы	211
Предметный указатель	212