

УДК 004.318
ББК 32.971.32-04
С34

Сибуя Митио

С34 Занимательная информатика. Центральный процессор. Манга / Сибуя Митио (автор), Тонаги Такаси (худож.); пер. с яп. Клионского А. Б. — М.: ДМК Пресс, 2017 — 250 с.: ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

ISBN 978-5-97060-507-3

Кацураги Аюми, чемпионка по японским шахматам сёги, встречает таинственного незнакомца, который предлагает ей сыграть партию с компьютером. Кто одержит верх в этом поединке — человек или машина? И какую тайную цель преследует загадочный программист?

В книге просто и доступно объясняются основы вычислительной техники, рассказывается об устройстве классического центрального процессора (ЦПУ), принципах его работы и областях применения.

УДК 004.318
ББК 32.971.32-04

Original Japanese edition
Manga de CPU (The Manga Guide to CPU)
By Michio Shibuya (Author), Takashi Tonagi (Illustrator) and
Office sawa (Producer)
Published by Ohmsha, Ltd.
3-1 Kanda Nishikicho, Chiyodaku, Tokyo, Japan
Russian language edition copyright © 2017 by DMK Press

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.

Книга «Занимательная информатика. Центральный процессор» Митио Сибуя и Такаси Тонаги подготовлена и издана по договору с Ohmsha Ltd.

ISBN 978-4-274-05061-9 (яп.)
ISBN 978-5-97060-507-3

Copyright © 2014 by Michio Shibuya and Office sawa
© Перевод, оформление, издание, ДМК Пресс, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1

ЧТО ДЕЛАЕТ ЦПУ? 1

- Компьютер работает с любой информацией 11
- Центр компьютера — центральный процессор 14
- Пять основных устройств компьютера 16
- АЛУ — центральная часть ЦПУ 22
- ЦПУ выполняет операции и принимает решения 25

Дополнительная информация 30

- Что такое информация? 30
- В чём разница между цифровой и аналоговой информацией? 32

Глава 2

ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ 35

2.1. Мир компьютера — двоичные числа 36

- 0 и 1 — два взаимоисключающих состояния 37
- Десятичные и двоичные числа 38
- Двоичное представление 40
- Представления с фиксированной и плавающей точками 42
- Сложение и вычитание двоичных чисел 44

2.2. Что такое логические операции? 48

- Микросхемы содержат логические вентили 48
- Три основных вентиля (И, ИЛИ, НЕ) 51
- Таблица истинности, диаграмма Венна 53
- Логические вентили И (AND), ИЛИ (OR) и НЕ (NOT) 55
- Другие логические вентили (NAND, NOR, XOR) 57



• Логические вентили NAND, NOR и XOR	58
• Законы де Моргана	60
2.3. Схемы, выполняющие операции	62
• Сумматоры	62
• Полусумматор	64
• Полный сумматор, сумматор с последовательным переносом	66
• Сумматоры с последовательным и параллельным переносом	68
2.4. Запоминающие схемы	70
• Нужно запоминать!	70
• Основа запоминающих схем — триггер	74
• RS-триггер	76
• D-триггер, тактовый сигнал	78
• T-триггер, счётчик	81
• Современные методы проектирования схем (CAD, FPGA) ...	85
Дополнительная информация	85
 Глава 3	
УСТРОЙСТВО ЦПУ	87
3.1. Различные сведения про память и ЦПУ	88
• Адресация памяти	89
• Шина — это путь данных	92
• Ширина шины и битность	94
• Управление чтением/записью, управление вводом/выводом	98
• Команды состоят из кода операции и операндов	101

• Для операций используются регистры — аккумулятор и другие....	103
• Классический ЦПУ	106
3.2. Обработка команд в центральном процессоре	106
• Обработка команд в ЦПУ	107
• Счётчик команд позволяет изменять порядок выполнения	112
3.3. Различные запоминающие устройства	115
• Сравнение жёсткого диска и ОЗУ	116
• Области RAM, ROM, I/O	119
• О пользе прерываний	122
3.4. Что такое прерывания?	122
• Стек и его указатель	126
• Приоритеты прерываний	128
• Типы памяти.....	132
Дополнительная информация	132
• Порты I/O, GPU	133
• Тактовая частота и её точность.....	134
• Тактовый генератор.....	135
• Прерывания от таймера	136
• Действие сброса	138
• Определение производительности ЦПУ (значение FLOPS)...	139

Глава 4

КОМАНДЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ... 141

4.1. Типы команд	142
• Различные типы команд	144
• Арифметические и логические команды	146
• Что такое сдвиг?	147

• Знаковый бит для представления отрицательных чисел.....	149
• Логический и арифметический сдвиг	151
• Циклический сдвиг	154
• Команды пересылки данных.....	155
• Команды ввода-вывода	156
• Команды ветвления	157
• Команды ветвления, перехода и пропуска.....	159
• Проверка условия и флаг состояния.....	160
• Соединяем ветвление и проверку условия.....	163
4.2. Типы операндов	164
• Сколько операндов?	164
• Методы указания операндов.....	167
• Непосредственные операнды	168
• Адресные ссылки.....	169
• Что такое режимы адресации?.....	170
4.3. Как АЛУ выполняет операции?	178
• Заглянем внутрь АЛУ	178
• Последовательная и параллельная передача.....	187
Дополнительная информация	187
• Обзор основных регистров.....	188
• Основные флаги состояния.....	190
• Команда SLEEP.....	192

Глава 5

ПРОГРАММЫ..... 193

5.1. Ассемблер и языки высокого уровня	194
• Что такое ассемблер?.....	196

• Особенности ассемблера и языков высокого уровня	198
• Чем программа отличается от исходного кода?	203
5.2. Основные сведения о программах	204
• Что могут проверки условий и переходы?	204
• Что бы поручить компьютеру?	208
• Где хранятся программы?	212
Дополнительная информация	212
• Этапы запуска программы	213

Глава 6

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

215

6.1. Что такое микроконтроллер?	216
• Микроконтроллеры находятся внутри разных изделий	217
• Функции микроконтроллера	218
• Устройство майкона	223
• Что такое DSP?	226
• DSP и умножитель-сумматор	228

Дополнительная информация	228
• Использование в промышленном оборудовании	229

ЭПИЛОГ

231

• Послесловие. Тенденции современных ЦПТУ	242
---	-----

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

244

