
Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	11
Предмет (темы) книги	14
Курсы	15
Ресурсы	17
Структура	18
Проекты	19
Второе издание	20
Благодарности	21
I. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23
Привет, нижний мир	23
От Nand до «Тетриса»	25
Абстракция и реализация	29
Методология	31
Путь, который вас ожидает	33
1. Булева логика	35
1.1. Булева алгебра	36
1.2. Логические вентили	40
1.3. Аппаратное конструирование	44
1.4. Спецификация	50
1.5. Реализация	58
1.6. Проект	62
1.7. Перспектива	64
2. Булева арифметика	67
2.1. Арифметические операции	68
2.2. Двоичные числа	68
2.3. Двоичное сложение	71
2.4. Двоичные числа со знаком	72
2.5. Спецификация	74
2.6. Реализация	82
2.7. Проект	84
2.8. Перспектива	85

3. Память	87
3.1. Устройства памяти	88
3.2. Секвенциальная логика	90
3.3. Спецификация	97
3.4. Реализация	102
3.5. Проект	107
3.6. Перспектива	108
4. Машинный язык	111
4.1. Машинный язык: обзор	113
4.2. Машинный язык Nask	118
4.3. Программирование на языке Nask	135
4.4. Проект	138
4.5. Перспектива	141
5. Компьютерная архитектура	143
5.1. Основы компьютерной архитектуры	144
5.2. Аппаратная платформа Nask: спецификация	152
5.3. Реализация	160
5.4. Проект	165
5.5. Перспектива	168
6. Ассемблер	173
6.1. Общие принципы	174
6.2. Спецификация машинного языка Nask	177
6.3. Перевод с языка ассемблера в двоичный код	180
6.4. Реализация	182
6.5. Проект	188
6.6. Перспектива	191
II. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	193
II.1. Примеры программирования на языке Jack	195
II.2. Компиляция программы	201
7. Виртуальная машина I: обработка	205
7.1. Парадигма виртуальной машины	207
7.2. Стековая машина	210
7.3. Спецификация VM, часть I	217
7.4. Реализация	218
7.5. Проект	230
7.6. Перспектива	235
8. Виртуальная машина II: управление	239
8.1. Высокоуровневая магия	240
8.2. Ветвление	243
8.3. Функции	246
8.4. Спецификация VM, часть II	255
8.5. Реализация	257
8.6. Проект	266
8.7. Перспектива	271

9. Высокоуровневый язык	275
9.1. Примеры	277
9.2. Спецификация языка Jack	283
9.3. Написание приложений на языке Jack	296
9.4. Проект	299
9.5. Перспектива	301
10. Компилятор I: синтаксический анализ	303
10.1. Основы	305
10.2. Спецификация	316
10.3. Реализация	320
10.4. Проект	325
10.5. Перспектива	331
11. Компилятор II: генерация кода	333
11.1. Генерация кода	335
11.2. Спецификация	361
11.3. Реализация	362
11.4. Проект	374
11.5. Перспектива	379
12. Операционная система	381
12.1. Основы	383
Эффективность прежде всего	385
Умножение	386
Деление	388
Квадратный корень	390
12.2. Спецификация ОС Jack	403
12.3. Реализация	404
12.4. Проект	413
План тестирования	414
Полный тест	418
12.5. Перспектива	419
13. Веселье продолжается	421
Аппаратные реализации	422
Улучшения аппаратной части	423
Высокоуровневые языки	423
Оптимизация	424
Обмен данными	424
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПОСТРОЕНИЕ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ	425
П1.1. Булева алгебра	425
П1.2. Построение булевых функций	427
П1.3. Выразительная сила Nand	429
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЯЗЫК ОПИСАНИЯ АППАРАТУРЫ	433
П2.1. Основы HDL	433
П2.2. Многобитные шины	438
П2.3. Встроенные микросхемы	440

П2.4. Последовательностные микросхемы	442
П2.5. Визуализация микросхем	446
П2.6. Практический справочник по HDL	449
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЯЗЫК ОПИСАНИЯ ТЕСТОВ	457
П3.1. Общие рекомендации	458
П3.2. Тестирование микросхем в симуляторе аппаратуры	461
П3.3. Тестирование программ на машинном языке в симуляторе ЦПУ	471
П3.4. Тестирование программ ВМ в эмуляторе ВМ	473
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. НАБОР МИКРОСХЕМ НАСК	477
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. НАБОР СИМВОЛОВ НАСК	479
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. API ОС JACK	481
Math	481
String	482
Array	483
Output	483
Screen	484
Keyboard	485
Memory	486
Sys	486
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	487