

УДК 004.2/4(075)

ББК 32.973я7

А18

Авдеев, Вадим Александрович.

А18 Организация ЭВМ и периферия с демонстрацией имитационных моделей / В. А. Авдеев. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 709 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-527-5

Книга посвящена проблемам развития инновационных образовательных технологий, включает детальное описание и компьютерное моделирование работы компонентов ЭВМ и периферии: микропроцессоров, микроконтроллеров, устройств управления и прерывания, памяти, таймеров, жёстких дисков, принтеров, сканеров, видеосистем, дисководов CD, кодеков и т. д.

На разных уровнях с помощью визуальных графических интерактивных демонстрационных моделей (к книге в виде файлов приложены около 140 имитационных моделей) излагается работа и основы программирования компьютерных устройств.

Широко представлено компьютерное тестирование по рассмотренным темам и электронные учебные пособия. Показаны динамические модели фрагментов ассемблерных программ, функциональные графы вариантов заданий и образцы программ с использованием API-функций в графических средах.

Наглядное обучение, предлагаемое в книге, может быть использовано преподавателями для проведения в увлекательной форме лекционных занятий с помощью проектора и ноутбука.

Эта книга предназначена для широкого круга читателей: преподавателей и студентов вузов (колледжей), инженеров и других, изучающих основы компьютерной техники.

УДК 004.2/4(075)

ББК 32.973я7

Электронное издание на основе печатного издания: Организация ЭВМ и периферия с демонстрацией имитационных моделей / В. А. Авдеев. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 708 с. — ISBN 978-5-94074-966-0. — 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 978-5-89818-527-5

© Авдеев В. А., 2013

© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2014

Оглавление

Введение.....	9
Благодарности	10
1. Введение в архитектуру ЭВМ	12
1.1. Общий принцип работы	12
1.2. Извлечение команд	14
1.3. Конвейерная обработка	17
1.4. Трехшинная конфигурация	19
1.5. Выполнение режимов доступа	21
1.6. Организация памяти	25
1.6.1. Дешифрация адресов	25
1.6.2. Статическая память	29
1.6.3. Динамическая память	30
1.6.4. Матричное однобитовое ЗУ	32
1.6.5. Характеристики ЗУ	37
1.6.6. Типы и описание ЗУ	40
1.6.7. Тест	44
1.7. Виртуальная память	44
1.8. Устройство управления	51
1.8.1. Схема управления	51
1.8.2. Управление последовательностью микрокоманд	54
1.8.3. Компоненты устройства управления	56
1.9. Оборудование компьютера	62
1.10. Операционная система	68
1.10.1. Основные сведения	68
1.10.2. Архитектура процесса печати	72
1.10.3. Базовая система ввода-вывода	75
1.10.4. Архитектура операционной системы	78
1.10.5. Загрузка операционной системы	80
1.11. API-функции	82
1.12. Материнская плата	88
Литература	91
2. Базовые микропроцессорные устройства	92
2.1. Структура простого МП	92
2.2. Преобразователи кодов 2/16	99
2.2.1. Схемный преобразователь 2/16	99
2.2.2. Микропроцессорный преобразователь 2/16	102
2.3. PIC-микроконтроллер и периферия	104
2.3.1. Структура PIC-микроконтроллера	104
2.3.2. PIC-микроконтроллер и АЦП	107
2.3.3. PIC-микроконтроллер и клавиатура	111

2.3.4. PIC-микроконтроллер и индикатор	115
2.3.5. Управление двигателями	118
2.3.6. PIC-микроконтроллер и шаговый двигатель	121
2.3.7. Компоненты ЭВМ	127
Литература	145
3. Интерфейсы ввода-вывода	146
3.1. Трёхшинный интерфейс	146
3.2. Адаптер струйного принтера	149
3.3. Селектор адреса	153
3.4. Интерфейс I ² C	160
3.5. Пространственный интерфейс	179
3.6. Шина USB	184
3.6.1. Функциональные признаки	184
3.6.2. Организация связи	187
3.6.3. Протокола передачи данных	193
3.6.4. Состояния шины	198
3.6.5. Дифференциальная передача	202
3.6.6. Программа тестирования	205
3.7. Интерфейс SCSI	208
3.7.1. Основные сведения	208
3.7.2. Функциональные признаки	208
3.7.3. Подключение устройств	213
3.7.4. Сигналы шины	218
3.7.5. Фазы шины	220
3.7.6. Модель шины	223
3.7.7. Тестирование	229
Литература	229
4. Клавиатура и мышь	230
4.1. Основные определения	230
4.2. Взаимодействие компонентов	235
4.3. Упрощённая схема	238
4.4. Организации клавиатуры	240
4.5. Буфер клавиатуры	245
4.6. Манипулятор мышь	246
4.7. Программа «Коды клавиатуры»	251
4.8. Варианты заданий	260
4.9. Справочное дополнение	273
Контрольные вопросы	276
Литература	277
5. Таймер и контроллер прерывания	279
5.1. Программируемый таймер	279
5.1.1 Назначение и структура таймера	279
5.1.2. Сигналы таймера	283

5.1.3. Схема канала.....	283
5.1.4. Общий принцип работы.....	285
5.1.5. Режимы таймера.....	287
5.1.6. Чтение содержимого счётчика.....	290
5.1.7. Чтение состояния канала.....	291
5.1.8. Модель таймера.....	292
5.1.9. Варианты заданий.....	295
5.1.10. Упрощённая схема таймера.....	296
5.1.11. Системный таймер.....	299
5.2. Контроллер прерывания.....	302
5.2.1. Обработка прерываний.....	302
5.2.2. Схема контроллера.....	308
5.2.3. Настройка контроллера.....	314
5.2.4. Управляющие слова.....	315
5.2.5. Модель контроллера прерывания.....	319
5.2.6. Варианты заданий.....	320
5.3. Тест и контрольные вопросы.....	321
Литература.....	325
6. УАПП (СОМ-порт) и контроллер ПДП	326
6.1. Универсальный асинхронный приёмопередатчик.....	326
6.1.1. Интерфейс RS-232.....	326
6.1.2. Асинхронная передача данных.....	331
6.1.3. Синхронная передача данных.....	332
6.1.4. Асинхронный передатчик.....	333
6.1.5. Асинхронный приемник.....	336
6.1.6. Микросхема УАПП.....	337
6.1.7. Делитель скорости.....	342
6.1.8. Программирование УАПП.....	343
6.1.9. Варианты заданий.....	351
6.1.10. Тестирование.....	363
6.1.11. Электронный учебник.....	367
Литература.....	368
6.2. Контроллер прямого доступа.....	369
6.2.1. Основные определения.....	369
6.2.2. Общие сведения.....	370
6.2.3. Сопряжение компонентов.....	374
6.2.4. Контроллер ПДП.....	376
6.2.5. Инициализация контроллера.....	385
6.2.6. Циклы ПДП.....	386
6.2.7. Программирование контроллера.....	390
Контрольные вопросы.....	392
Литература.....	393
7. Принтеры и сканеры.....	394
7.1. Классификация принтеров.....	394
7.2. Лазерные принтеры.....	396

7.2.1. Основные определения.....	396
7.2.2. Структурная схема	398
7.2.3. Принцип действия.....	403
7.2.4. Светодиодные принтеры	406
7.2.5. Функциональная классификация	410
7.2.6. Аппаратурная классификация	412
7.2.7. Параметрическая классификация	413
7.3. Струйные принтеры	414
7.3.1. Адаптер струйного принтера.....	416
7.3.2. Программирование струйного принтера.....	420
7.3.3. Эмулятор адаптера	426
7.4. Варианты заданий.....	430
7.5. Электронное пособие (теория, модель, тест)	434
Контрольные вопросы	435
Литература	438
7.6. Сканер	438
7.6.1. Основные определения.....	438
7.6.2. Структурная схема	441
7.6.3. Принцип действия.....	448
7.6.4. Электронный учебник «Сканер»	453
Контрольные вопросы	457
Литература	459
8. Видеосистемы	460
8.1. Основные определения	460
8.2. Адаптер VGA.....	463
8.3. Управление курсором.....	470
8.3.1. Варианты заданий	470
8.3.2. Пример программы	474
8.4. Текстовый режим	480
8.4.1. Общие сведения	480
8.4.2. Взаимодействие компонентов	483
8.4.3. Формирование символов	485
8.4.4. Варианты заданий	488
8.4.5. Пример программы	490
8.4.6. Байт атрибута	499
8.4.7. Пример программы	500
8.5. Графический режим.....	502
8.5.1. Общие сведения	502
8.5.2. Варианты заданий	513
8.5.3. Примеры программ	514
8.6. Знакогенератор.....	518
8.6.1. Основные сведения	518
8.6.2. Варианты заданий	521

8.6.3. Примеры программ	522
8.6.4. Модель комплекса ассемблерных программ	529
8.7. ЖК-мониторы	531
8.7.1. Основные определения	531
8.7.2. Функциональные характеристики	536
8.7.3. Параметрическая классификация	540
8.7.4. Образование палитры	542
8.7.5. Твист-эффект	543
8.7.6. Растровая развертка	544
8.8. Видеокарты 3D	545
8.8.1. Основные определения	545
8.8.2. Базовая структура	552
8.8.3. Функциональные признаки	556
8.8.4. Аппаратурные и параметрические признаки	556
8.9. Тестирование и контрольные вопросы	558
Литература	560
9. Дисководы CD (DVD)	561
9.1. Назначение CD	561
9.2. Конструкция и геометрия CD	562
9.3. Принцип оптического доступа	564
9.4. Функциональные признаки	567
9.5. Аппаратурные характеристики	574
9.5.1. Схема записи звука	574
9.5.2. Фильтр низких частот	575
9.5.3. Устройство выборки-хранения	575
9.5.4. Аналого-цифровой преобразователь	577
9.5.5. Справочное дополнение	580
9.6. Кодирование информации	581
9.6.1. Типы ошибок	581
9.6.2. Кодер CIRC	581
9.6.3. Блоки отсчетов	584
9.6.4. Первая ступень CIRC	585
9.6.5. Вторая ступень CIRC	586
9.6.6. Субкоды	587
9.6.7. Кодер 8/14	587
9.7. Схема чтения звука	590
9.7.1. Устройство чтения	590
9.7.2. Декодер CIRC	591
9.7.3. Цифро-аналоговый преобразователь	592
9.7.4. Справочное дополнение	594
9.8. Табличный кодер	595
9.9. Обобщённая схема дисковода	599
9.10. Технические характеристики	601
9.11. Цифровой универсальный диск	603

9.11.1. Функциональные признаки.....	605
9.11.2. Параметрическая классификация	609
9.11.3. Аппаратурные признаки	610
9.12. Многослойный диск	612
9.13. Электронный учебник.....	614
9.13.1. Оптические носители	614
9.13.2. Перечень моделей.....	616
9.13.3. Модуль содержания	618
9.13.4. Модуль моделей	619
9.14. Тестирование	623
Контрольные вопросы	626
Литература	629
10. Жёсткие диски	630
10.1. Магнитные накопители	630
10.1.1. Магнитная запись	630
10.1.2. Магнитные головки	636
10.1.3. Методы кодирования.....	637
10.1.4. Форматирование дорожки.....	642
10.1.5. Циклический избыточный контроль	644
10.1.6. Адресные метки	647
10.1.7. Фазовая автоподстройка частоты	650
10.1.8. Справочное дополнение	651
10.2. Контроллер жёсткого диска	657
10.2.1. Функциональные признаки.....	657
10.2.2. Схема контроллера.....	659
10.2.3. Модель контроллера	661
10.2.4. Программирование контроллера.....	666
10.3. Защита данных от ошибок.....	677
10.3.1. Основные определения.....	677
10.3.2. Циклический контроль.....	681
10.3.3. Модель контроля данных.....	684
Контрольные вопросы	686
Литература	687
Приложение А	689
Пособие «Комплекс лабораторных работ»	689
Приложение В	695
Пособие «Последовательный порт»	695
Приложение С	697
Пособие «Печатающие устройства»	697
Приложение D	699
Итоговый тест.....	699
Приложение Е	703
Программирование CD	703