

Министерство образования и науки Российской Федерации

Ярославский государственный университет

им. П. Г. Демидова

М. В. Лоханин

Архитектура современного компьютера

Учебное пособие

Рекомендовано

*Научно-методическим советом университета
для студентов, обучающихся по специальности
Электроника и микроэлектроника*

Ярославль 2011

УДК 004.38
ББК 3973.2_я73
Л81

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2011 года*

Рецензенты:

кандидат технических наук А. Б. Силантьев
Ярославский филиал Физико-технологического института РАН

Л81 **Лоханин, М. В.** Архитектура современного компьютера: учебное пособие / М. В. Лоханин; Яросл. гос. ун-т. им. П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2011. – 96 с.

ISBN 978-5-8397-0854-9

Учебное пособие подготовлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и предназначено для студентов, обучающихся по специальности 210100.62 Электроника и нанoeлектроника (дисциплина “Архитектура классического компьютера”, блок Б3), очной формы обучения.

Рис. 37. Библиогр.: 14 назв.

УДК 004.38
ББК 3973.2_я73

ISBN 978-5-8397-0854-9

© Ярославский
государственный
университет
им. П. Г. Демидова, 2011

Оглавление

Введение	4
1. Дополнительные сведения по цифровой электронике	5
1.1. Элементы арифметико-логического устройства	5
1.2. Интерфейсные схемы	14
1.3. Элементы памяти	17
1.4. Кэширование памяти	22
2. Информационная магистраль	27
2.1. Общие принципы	27
2.2. ISA и её расширения	29
2.3. PCI и PCI Express	33
2.4. Шины расширения в других архитектурах	41
3. Процессор	44
3.1. Архитектура Фон–Неймана	44
3.2. Суперскалярный процессор	47
3.3. Процессоры IA-32 и Intel 64	50
3.4. Программная модель процессора	57
3.5. Режимы работы процессора	66
3.6. Адресация.	69
3.7. Вызовы подпрограмм, исключения и прерывания	75
3.8. Набор инструкций	78
3.9. Типы данных и инструкции FPU	79
3.10. SSE	83
4. Диск	87
4.1. Физические принципы	87
4.2. Кодирование информации на диске	88
4.3. Интерфейсы ATA и SATA	91
Список литературы	96

Введение

Информационные машины, или, как их чаще называют, компьютеры, занимают в современной жизни, науке, технике, бизнесе, развлечениях огромное место. Практически ни одно человеческое занятие не обходится без компьютеров. Знакомство с компьютером, как правило, обозначает умение использовать какое-то количество готовых программ, реже – умение написать свою программу, но сам компьютер интересует пользователя, а часто и программиста только с точки зрения стоимости. Такое положение дел абсолютно правильно, если речь не идет о технических специалистах и профессиональных программистах. В этом случае знание принципов функционирования и архитектуры компьютера необходимо потому, что такой специалист должен участвовать в разработке новой электронной техники, понимать, где и как используются микроэлектронные изделия, уметь написать программу, которая будет работать эффективно, понимать, что может компьютер и, наконец, понимать, чего компьютер не может.

Предполагается, что читатель знаком с логическими функциями, логическими вентилями, задержками, гонками и тактированием цифровых устройств, с функциями дешифраторов, мультиплексоров, триггеров, счетчиков, регистров, имеет минимальную практику написания и отладки программ на языках высокого уровня.

В первой главе рассматриваются несколько цифровых устройств, специфичных для вычислительной техники. В остальных главах реализация устройств на уровне вентилях не рассматривается – речь идет о принципах функционирования.

Безусловно, мы будем пытаться изложить то общее, что присуще любым компьютерным архитектурам, – начиная от сверхмощных вычислительных кластеров до простейших контроллеров, но основное внимание будет уделено архитектуре IBM PC, базирующейся на процессорах Intel и AMD разных поколений.