

Г.С. Петриченко    ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Г.С. Петриченко

# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ



Г.С. Петриченко

# **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ**

**Учебное пособие**

*Рекомендовано федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования  
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению «Управление в технических системах»*

*Регистрационный номер рецензии 143 от 11 апреля 2012 г. ФИРО*

Краснодар  
2012

УДК 004.3(075.8)

ББК 32.973.2я73

П30

*Рецензенты:*

*Д.Л. Поправка, д-р техн. наук, проф., академик Академии проблем качества РФ, Заслуженный машиностроитель РФ, Заслуженный деятель науки Кубани (КубГТУ);*

*В.И. Ключко, д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой Вычислительной техники и автоматизированных систем управления КубГТУ*

**Петриченко, Григорий Семенович.**

П30      Вычислительные машины, системы и сети: учеб. пособие / Г.С. Петриченко; ФГБОУ ВПО «Кубан. гос. технол. ун-т». – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2012. – 304 с.

ISBN 978-5-91718-181-3

Изложен следующий материал: физические основы вычислительных процессов, основы построения и функционирования вычислительных машин, архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов, вычислительные сети.

Учебное пособие соответствует современным достижениям и знаниям в областях вычислительных машин, систем и сетей, направлен на формирование у обучаемых теоретических и практических навыков по их использованию в своей профессиональной деятельности.

В основу положен курс лекций по вычислительным машинам, системам и сетям, что читается автором на протяжении последних десяти лет студентам специальности «Вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций», «Управление и информатика в технических системах», а также бакалаврам для направления подготовки 220400.62 – Управление в технических системах. Материал пособия отвечает программе курса «Вычислительные машины, системы и сети», утвержденного Министерством образования России, для технических университетов.

Учебное пособие будет полезно инженерам и специалистам, специализирующимся в своей профессиональной деятельности на создании и сопровождении вычислительных машин, систем и сетей телекоммуникаций, а также студентам всех форм обучения, изучающих данную дисциплину.

Ил. 131; Табл. 30; Библиогр.: 18 назв.

ББК 32.973.2я73  
УДК 004.3(075.8)

ISBN 978-5-91718-181-3

© Г.С. Петриченко, 2012

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
-----------------------	---

## **РАЗДЕЛ 1.**

<b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН</b> .....	7
--	---

1.1 Основы машинной арифметики .....	7
1.1.1 Системы счисления .....	7
1.1.2 Перевод чисел из одной системы счисления в другую .....	10
1.2 Операции с двоичными числами в ЭВМ .....	15
1.2.1 Формы представления чисел в ЭВМ .....	15
1.2.2 Реализация на ЭВМ арифметических операций .....	17
1.3 Основы алгебры логики .....	28
1.3.1 Основы алгебры логики и выполнения логических операций .	28
1.3.2 Алгебраические свойства высказываний .....	34
1.3.3 Элементы и узлы ЭВМ .....	36
Контрольные вопросы .....	45

## **РАЗДЕЛ 2.**

<b>ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И СИСТЕМ</b> .....	46
---	----

2.1 Общие принципы организации и работы компьютеров .....	46
2.1.1 Классификация и характеристики ЭВМ .....	46
2.1.2 Устройство и основные принципы построения компьютеров .	52
2.1.3 Команда и ее возможные варианты .....	54
2.2 Принципы построения и архитектуры вычислительных машин ...	56
2.2.1 Понятие архитектуры. Классическая архитектура компьютера .....	56
2.2.2 Архитектура системы команд. Архитектуры CISC и RISC .....	59
2.2.3 Информационно-логические основы вычислительных машин и их функциональная и структурная организация .....	61
2.3 Подсистема обработки информации .....	64
2.3.1 Общие сведения о процессорах. Структура центрального процессора .....	64
2.3.2 Арифметико-логическое устройство .....	76
2.3.3 Устройство управления. Система прерываний .....	78
2.4 Устройства, образующие основную память .....	81
2.4.1 Устройство памяти. Устройства образующие оперативную память .....	81
2.4.2 Оперативная память .....	83
2.4.3 Кэш память .....	85
2.4.4 Специальная память .....	91

2.5	Организация ввода-вывода информации .....	92
2.5.1	Устройства ввода и отображения текстовой и графической информации .....	92
2.5.2	Внешние запоминающие устройства .....	104
2.5.3	Печатающие устройства .....	107
2.6	Каналы и интерфейсы ввода-вывода информации .....	112
2.6.1	Каналы и интерфейсы ввода вывода .....	112
2.6.2	Характеристики современных интерфейсов ввода-вывода ....	114
2.6.3	Устройства для передачи компьютерных данных на большие расстояния .....	116
2.6.4	Система ввода-вывода BIOS как интерфейс аппаратных средств .....	118
2.7	Программное обеспечение компьютера .....	121
2.7.1	Классификация программного обеспечения .....	121
2.7.2	Операционные системы и оболочки .....	130
2.7.3	Файловая система компьютера .....	135
2.8	Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов .....	137
2.8.1	Многомашинные вычислительные системы .....	137
2.8.2	Многопроцессорные вычислительные системы .....	138
	Контрольные вопросы .....	141

### **РАЗДЕЛ 3.**

<b>ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ</b> .....	<b>143</b>
3.1 Общие понятия вычислительных сетей .....	143
3.1.1 Характеристика вычислительных сетей .....	143
3.1.2 Классификация компьютерных сетей .....	147
3.1.3 Понятие топологии сети и базовые топологии .....	149
3.2 Эталонная модель взаимодействия открытых систем .....	160
3.2.1 Концепция открытых систем .....	160
3.2.2 Основные функции уровней модели OSI .....	165
3.3 Основные типы и назначение протоколов .....	170
3.3.1 Назначение протоколов .....	170
3.3.2 Основные типы протоколов .....	173
3.4 Принципы построения локальных вычислительных сетей .....	177
3.4.1 Основные понятия локальных вычислительных сетей .....	177
3.4.2 Архитектура локальных вычислительных сетей .....	178
3.4.3 Компоненты локальных вычислительных сетей .....	184
3.5 Глобальные вычислительные сети .....	198
3.5.1 Глобальные вычислительные сети. Основные понятия. Теоретические основы Интернет. Службы Интернет .....	198
3.5.2 Адресация в глобальной вычислительной сети Internet .....	203
3.5.3 Доменная система имен .....	208

3.6 Программное и аппаратное обеспечение ГВС .....	211
3.6.1 Программы для работы в сети .....	211
3.6.2 Аппаратная обеспечение глобальных вычислительных сетей .....	217
3.7 Корпоративные вычислительные сети (КВС) .....	225
3.7.1 Характеристика КВС .....	225
3.7.2 Программное обеспечение КВС .....	227
3.7.3 Сетевое оборудование КВС .....	232
3.8 Системы обеспечения безопасности КВС .....	235
3.8.1 Системы управления сетью и безопасность КВС .....	235
3.8.2 Принципы построения системы обеспечения безопасности КВС .....	236
3.8.2 Тенденции развития КВС .....	240
3.9 Беспроводные сети .....	245
3.9.1 Основные понятия беспроводных сетей .....	245
3.9.2 Стандарты беспроводных сетей .....	246
3.9.3 Локальные вычислительные сети (беспроводные ЛВС) .....	251
3.9.4 Мобильные беспроводные сети .....	254
3.10 Задачи информационной безопасности в сетях .....	255
3.10.1 Основные задачи защиты информации в сетях .....	255
3.10.2 Различные виды защиты информации .....	258
3.11 Основные понятия систем и их классификация .....	268
3.11.1 Понятия систем .....	268
3.11.2 Понятие информационной системы .....	269
3.11.3 Структура информационных систем .....	272
3.11.4 Классификация информационных систем .....	276
3.12 Телекоммуникационные системы .....	285
3.12.1 Основные сведения о телекоммуникационных системах ....	285
3.12.2 Передача информации в телекоммуникационных системах.	287
3.12.3 Синхронизация элементов телекоммуникационных каналов связи .....	294
Контрольные вопросы .....	300
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>302</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>303</b>