

УДК 004:621.395(076)

ББК 32.97

Г79

Рецензенты: директор ИРЭТ Казанского национального исследовательского технического университета — КАИ, доктор физ.-мат. наук, профессор *А. Ф. Надеев*; начальник отдела сетевых интеграции ООО «Гипросвязь—Самара», доктор техн. наук *С. Л. Гаврилевский*

Гребешков А. Ю.

Г79 Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие для вузов. — М.: Горячая линия — Телеком, 2015. — 190 с.: ил.

ISBN 978-5-9912-0492-7.

Систематизированы сведения в области организации и построения современной вычислительной техники, сетей и телекоммуникаций. Рассмотрены физические основы средств вычислительной техники и передачи информации, принципы работы устройств инфокоммуникационных технологий, сетевые протоколы SIP, H.323, TCP/IP, архитектура сетей связи следующего поколения, архитектура современных вычислительных систем.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 11.03.02 — «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 09.03.03 — «Прикладная информатика», 38.03.05 — «Бизнес-информатика».

ББК 32.97

Адрес издательства в Интернет www.techbook.ru

Учебное издание

Гребешков Александр Юрьевич

Вычислительная техника, сети и телекоммуникации

Учебное пособие для вузов

Редактор Н. А. Попова

Верстка Н. А. Поповой

Обложка художника В. В. Казюлина

Подписано в печать 15.03.2015. Формат 60×90/16.

Усл. изд. л. 11,9. Тираж 500 экз. (1-й завод 100 экз.) Изд. № 150492

ISBN 978-5-9912-0492-7

© А. Ю. Гребешков, 2015

© Издательство «Горячая линия — Телеком», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
-----------------------	----------

Глава 1. ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ЕДИНАЯ СЕТЬ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	4
--	----------

1.1. Глобальная информационная инфраструктура	4
1.2. Функциональные подсистемы ЕСЭ РФ	7
1.3. Инфокоммуникационные услуги	8
1.4. Система телефонной нумерации ЕСЭ РФ	11
1.5. Схемы международной и междугородной сетей телефонной связи	13
1.6. Схема внутризонавой и местной сети телефонной связи	16

Глава 2. КОММУТАЦИЯ КАНАЛОВ И ПАКЕТОВ, СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕАНСОВ СВЯЗИ	20
---	-----------

2.1. Коммутация пакетов и каналов на сетях связи	20
2.2. Общекабельная сигнализация № 7 и ее особенности	24
2.3. Протокол H.323	27
2.4. Протокол SIP	31

Глава 3. АРХИТЕКТУРА, ФУНКЦИИ ГИБКОГО КОММУТАТОРА И IMS НА СЕТЯХ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ	36
--	-----------

3.1. Архитектура и протоколы сети следующего поколения ССП	36
3.2. Архитектура и функциональные объекты ГК	41
3.3. Архитектура мультимедийной IP-подсистемы IMS	47

Глава 4. ПРОТОКОЛЫ ВЕРХНИХ УРОВНЕЙ

IP-СЕТЕЙ	51
4.1. Модель взаимосвязи открытых систем	51
4.2. Уровень приложений протоколов IP-сетей	55
4.3. Транспортный уровень сетевых протоколов IP-сетей	61

Глава 5. СЕТЕВОЙ ПРОТОКОЛ IP

5.1. Заголовок дейтаграммы сетевого протокола IP версии 4	64
5.2. Структура IP-адреса, протоколы ICMP и IGMP	67
5.3. Сетевой протокол IP-версии 6	71

Глава 6. АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

6.1. Архитектура и процессы функционирования вычислительных сетей	74
6.2. Архитектура и процессы функционирования телекоммуникационных сетей доступа	79
6.3. Архитектура и процессы функционирования транспортных сетей	83

Глава 7. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

7.1. Физические основы вычислительной техники	89
7.2. Физические основы средств передачи информации	95

Глава 8. АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ

8.1. Процессы выполнения программ с помощью микропроцессора	103
8.2. Основные аппаратные средства микропроцессоров	106
8.3. Системы команд RISC и CISC	111
8.4. Виды архитектур и шины микропроцессоров	115
8.5. Процессы ввода—вывода и кэш-память микропроцессора	121

Глава 9. АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	126
9.1. Вычислительные системы в информационно-технологической архитектуре	126
9.2. Архитектура вычислительных систем	130
9.3. Оценка производительности вычислительных систем	134
9.4. Процессы функционирования вычислительных систем	137
Глава 10. ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ	141
10.1. Процессы организации вычислений с помощью конвейерной обработки данных	141
10.2. Технологии оптимизации вычислений	144
10.3. Технологии оптимизации энергопотребления	147
10.4. Многоядерные процессоры	149
Глава 11. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	152
11.1. Принципы работы технических устройств электрических и оптических узлов связи	152
11.2. Принципы работы цифрового телефона	157
11.3. Принципы работы абонентских устройств IP-телефонии и сотовой подвижной связи	159
Учебная литература	163
Глоссарий	165
Список сокращений и обозначений	173