

УДК 621.395;004.3;004.7.

Гребешков А.Ю.

Вычислительная техника, сети и телекоммуникации: учебное пособие. – Самара: ФГОБУ ВПО ПГУТИ, 2014. – 218с.

В учебном пособии рассматриваются вопросы построения современной вычислительной техники, сетей и телекоммуникаций. Рассматриваются физические основы средств вычислительной техники и передачи информации, принципы работы устройств инфокоммуникационных технологий, сетевые протоколы SIP, H.323, TSP/IP, архитектура сетей связи следующего поколения, архитектура современных вычислительных систем.

Рекомендовано УМО высших учебных заведений РФ по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Рецензенты

Надеев А.Ф. – директор ИРЭТ Казанского национального исследовательского технического университета – КАИ, д.ф.–м.н., профессор.

Гавлиевский С.Л. – начальник отдела сетевых интеграции ООО «Гипросвязь–Самара», д.т.н.

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего профессионального образования
«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и
информатики»

© Гребешков А.Ю., 2014.

СОДЕРЖАНИЕ	
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	20
1. ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ЕДИНАЯ СЕТЬ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	21
1.1 ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	21
1.2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДСИСТЕМЫ ЕСЭ РФ	23
1.3 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ.....	25
1.4 СИСТЕМА ТЕЛЕФОННОЙ НУМЕРАЦИИ ЕСЭ РФ	28
1.5 СХЕМЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ И МЕЖДУГОРОДНОЙ СЕТЕЙ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ	30
1.6 СХЕМА ВНУТРИЗОНОВОЙ И МЕСТНОЙ СЕТИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ	34
2. КОММУТАЦИЯ КАНАЛОВ И ПАКЕТОВ, СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕАНСОВ СВЯЗИ	38
2.1 КОММУТАЦИЯ ПАКЕТОВ И КОММУТАЦИЯ КАНАЛОВ НА СЕТЯХ СВЯЗИ	38
2.2 ОБЩЕКАНАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ №7 И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ.....	42
2.3 ПРОТОКОЛ H.323	45
2.4 ПРОТОКОЛ SIP.....	50
3. АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИИ SOFTSWITCH, IMS НА СЕТЯХ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ	56
3.1 АРХИТЕКТУРА И ПРОТОКОЛЫ СЕТИ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ NGN	56
3.2 АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ SOFTSWITCH.....	62
3.3 АРХИТЕКТУРА МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ IP-ПОДСИСТЕМЫ IMS	68
4. ПРОТОКОЛЫ ВЕРХНИХ УРОВНЕЙ IP–СЕТЕЙ.....	74
4.1 МОДЕЛЬ ВЗАИМОСВЯЗИ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ.....	74
4.2 УРОВЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРОТОКОЛОВ IP–СЕТЕЙ.....	78
4.2 ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ IP–СЕТЕЙ	85
5. СЕТЕВОЙ ПРОТОКОЛ IP	90

Содержание

5.1	ЗАГОЛОВОК ДЕЙТАГРАММЫ СЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА IP ВЕРСИИ 4	90
5.2	СТРУКТУРА IP–АДРЕСА, ПРОТОКОЛЫ ICMP И IGMP	93
5.3	СЕТЕВОЙ ПРОТОКОЛ IP ВЕРСИИ 6	98
6. АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ...		102
6.1	АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ	102
6.2	АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ ДОСТУПА	108
6.3	АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ	113
7. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ.....		120
7.1	ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	120
7.2	ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	127
8. АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ.....		137
8.1	ПРОЦЕССЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ С ПОМОЩЬЮ МИКРОПРОЦЕССОРА	137
8.2	ОСНОВНЫЕ АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА МИКРОПРОЦЕССОРОВ.....	141
8.3	СИСТЕМЫ КОМАНД RISC И CISC	146
8.4	ВИДЫ АРХИТЕКТУР И ШИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРОВ.....	150
8.5	ПРОЦЕССЫ ВВОДА–ВЫВОДА И КЭШ–ПАМЯТЬ МИКРОПРОЦЕССОРА	158
9. АРХИТЕКТУРА И ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ		164
9.1	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ИНФОРМАЦИОННО– ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЕ	164
9.2	АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	169
9.3	ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	174

Содержание

9.4	ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	177
10.	ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ	182
10.1	ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОНВЕЙЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	182
10.2	ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ	185
10.3	ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ	188
10.4	МНОГОЯДЕРНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ	191
11.	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	194
11.1	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ОПТИЧЕСКИХ УЗЛОВ СВЯЗИ	194
11.2	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕФОНА	199
11.3	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ АБОНЕНТСКИХ УСТРОЙСТВ IP-ТЕЛЕФОНИИ И СОТОВОЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ	203
	УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	207
	ГЛОССАРИЙ	209