Введение

В настоящее время существует большое разнообразие телекоммуникационных сетей: телефонные сети общего пользования (ТфОП), цифровые сети с интеграцией служб (ЦСИС), сети подвижной сотовой связи (СПСС), сети NGN (Next Generation Networks — сети следующего поколения), где на уровне управления применяются программные коммутаторы. Дальнейшее развитие сетей NGN в наибольшей степени коснулось уровня управления сеансами, где на смену программным коммутаторам пришла мультимедийная подсистема на базе протокола IP — IMS (IP Multimedia Subsystem). Для функционирования этих сетей и предоставления соответствующих услуг необходимо обеспечить быструю и надежную передачу сигнальной информации.

Быстрое развитие технологий сетей NGN требует подготовки специалистов, которые способны решать задачи построения, эксплуатации и техобслуживания оборудования мультисервисных сетей. Формирование цельного представления о современных сетях, основанное на понимании и знании принципов работы протоколов взаимодействия сетевых элементов, является основной задачей данного учебного пособия.

Пособие содержит шесть разделов.

В первом разделе приведена классификация систем сигнализации, рассмотрены виды функциональных сигналов: линейные, сигналы управления (регистровые), информационные (акустические). В зависимости от участка сети различают абонентскую, внутристанционную и межстанционную сигнализации. Рассмотрены три способа передачи межстанционной сигнализации в сетях связи. Приведен краткий обзор международных систем сигнализации, рекомендованных Международным союзом электросвязи (МСЭ).

Второй раздел посвящен системе сигнализации по общему каналу ОКС № 7. Описаны принципы построения сети сигнализации ОКС № 7, архитектура протоколов, функциональная схема

ОКС № 7, типы сигнальных единиц, установление и разъединение соединений в сети ISDN, методы исправления ошибок, требования к показателям качества обслуживания.

В третьем разделе описан стек протоколов TCP/IP. Рассмотрена эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Подробно проанализированы транспортные протоколы TCP, UDP, SCTP. Рассмотрены парные протоколы для передачи речи и видео — RTP/RTCP. Подробно рассмотрена технология передачи речи по протоколу IP — VoIP.

В четвертом разделе рассмотрена технология SIGTRAN передачи сигнального трафика по IP-сетям, область ее применения, структура протоколов, уровни адаптации. Особое внимание уделено методу исправления ошибок в данной технологии.

В пятом разделе описаны протоколы сигнализации, которые применяются при обслуживании мультимедийных сообщений — SIP, Diameter, MEGACO. Рассмотрена подсистема передачи мультимедийных сообщений IMS, принципы установления соединений при ее использовании. Большое внимание уделено протоколу управления шлюзами — MEGACO. Приведены примеры сигнального обмена в сетях NGN.

В шестом разделе рассмотрены протоколы сигнализации в сетях подвижной сотовой связи (СПСС). Анализируется сигнализация и процедуры установления соединений в сети стандарта GSM. Рассмотрены протоколы сигнализации в мобильных сетях стандарта UMTS. Достаточно подробно рассмотрен пример взаимодействия сетей 2G и 3G. Приведен анализ сигнализации в мобильных сетях стандарта LTE.

В конце учебного пособия приведены: задания для выполнения практических работ, выполнение которых необходимо для закрепления теоретического материала; список литературы; список сокращений. В приложениях приведен семиэлементный международный код ASCII и фрагмент Unicode Standard 4.1 для передачи русских букв.