

М 1330

**МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ МУХАММАДА АЛЬ-ХОРЕЗМИ**

**КАФЕДРА «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ
ИНЖИНИРИНГ»**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
для лабораторных работ**

по дисциплине «Введение в IMS»

часть 1

для студентов, обучающихся по направлению образования:

**5350100 – Телекоммуникационные технологии
(Телекоммуникации)**

Ташкент 2022

Авторы: Садчикова С.А., Абдужаппарова М.Б., Мурадова А.А.
“Введение в IMS”. Часть 1. Методическое пособие для лабораторных работ/ТУИТ. 115 с. Ташкент, 2022.

В данном методическом пособии рассмотрены классификация услуг для сетей NGN (ССП), оборудование Softswitch ZXSS10 SS1b, медиашлюзов AMG, TMG, DSLAM, Мини MSAN ZXDSL 9806H, медиашлюза ZXMSG 9000 с помощью программного обеспечения NetNumen U31, IAD при технологии xDSL. Показано создание ADSL профилей с помощью Telnet и NetNumen. Изложены принципы построения сетей 2G.

Методическое пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению образования 5350100- Телекоммуникационные технологии (Телекоммуникация).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лаб. работа 1,2	Классификация услуг для сетей NGN (ССП).....	4
Лаб. работа 3	Изучение оборудования конвергентной сети...	17
Лаб. работа 4	Изучение оборудования Softswitch ZXSS10 SS1b.....	26
Лаб. работа 5	Изучение медиашлюзов AMG, TMG, DSLAM	35
Лаб. работа 6	Изучение оборудования Мини MSAN ZXDSL 9806H с помощью программного обеспечения NetNumen U31.....	5
Лаб. работа 7	Изучение оборудования оборудования медиашлюза ZXMSG 9000 с помощью программного обеспечения NetNumen U31....	62
Лаб. работа 8	Изучение сетевого взаимодействия IAD при технологии xDSL.....	70
Лаб. работа 9	Создание ADSL профилей с помощью Telnet и NetNumen.....	83
Лаб. работа 10	Изучение структуры сети 2G.....	101
Литература	113

Лабораторная работа №1,2

Классификация услуг для сетей NGN (ССП)

1. Цель занятия

Ознакомление с видами телекоммуникационных услуг и классификацией услуг для сетей NGN.

2.Задание к занятию

1. Построить блок-схему реализации базовых услуг по варианту (см. Табл.1.1), описать алгоритм организации связи. Схема сети приведена на рис.1.1. Краткие сведения о принципах построения всемирной телефонной сети и национальной сети РУз приведены в Приложении 1.

Таблица 1.1

Варианты заданий

Вар.	Базовые услуги			
	АБ А	АБ Б		
		местный	междугородный	Междуна- родный
1	АТС263 Ташкент	АТС222	АТС225 Самарканд	Пекин КНР
2	АТС223 Ташкент	АТС245	АТС222 Бухара	Сеул Ю.Корея
3	АТС216 Ташкент	АТС248	АТС223 Нукус	Лондон В.Британия
4	АТС243 Ташкент	АТС279	АТС222 Фергана	Москва Россия
5	АТС263 Ташкент	АТС272	АТС224 Андижан	Мадрид Испания
6	АТС223 Ташкент	АТС251	АТС221 Самарканд	Торонто Канада
7	АТС251 Ташкент	АТС243	АТС224 Бухара	Самара Россия

8	АТС223 Ташкент	АТС295	АТС223 Фергана	Бишкек Киргизстан
9	АТС263 Ташкент	АТС292	АТС225 Нукус	Париж Франция
10	АТС272 Ташкент	АТС298	АТС222 Хорезм	Рим Италия

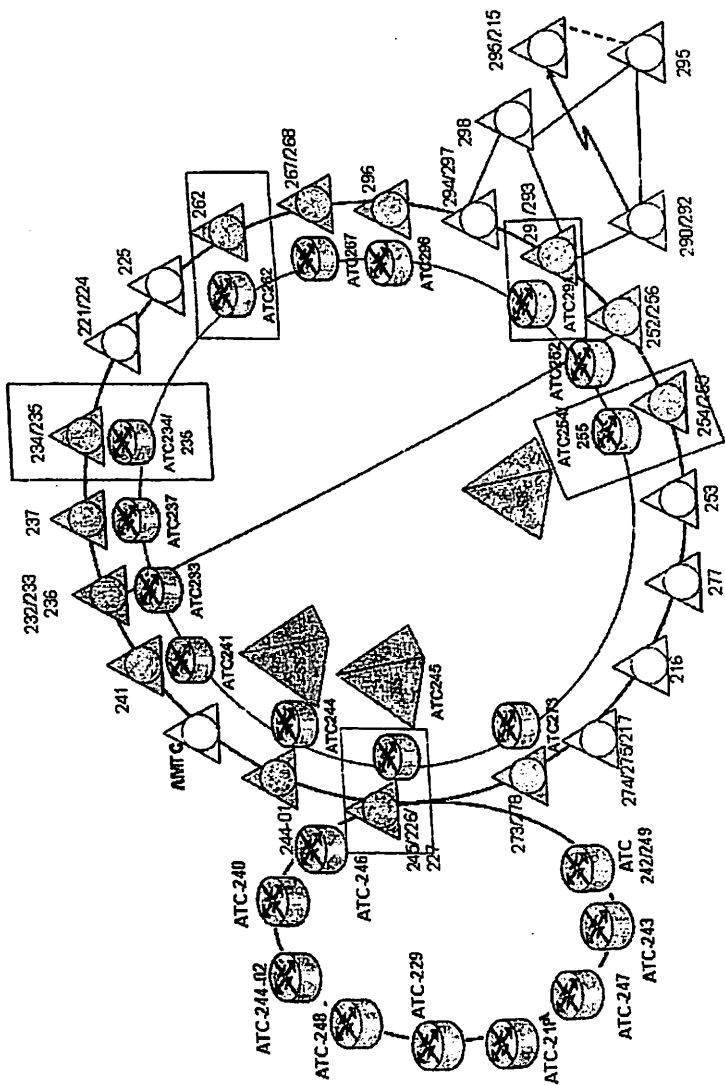


Рис.1.1. Схема сети ТФОП

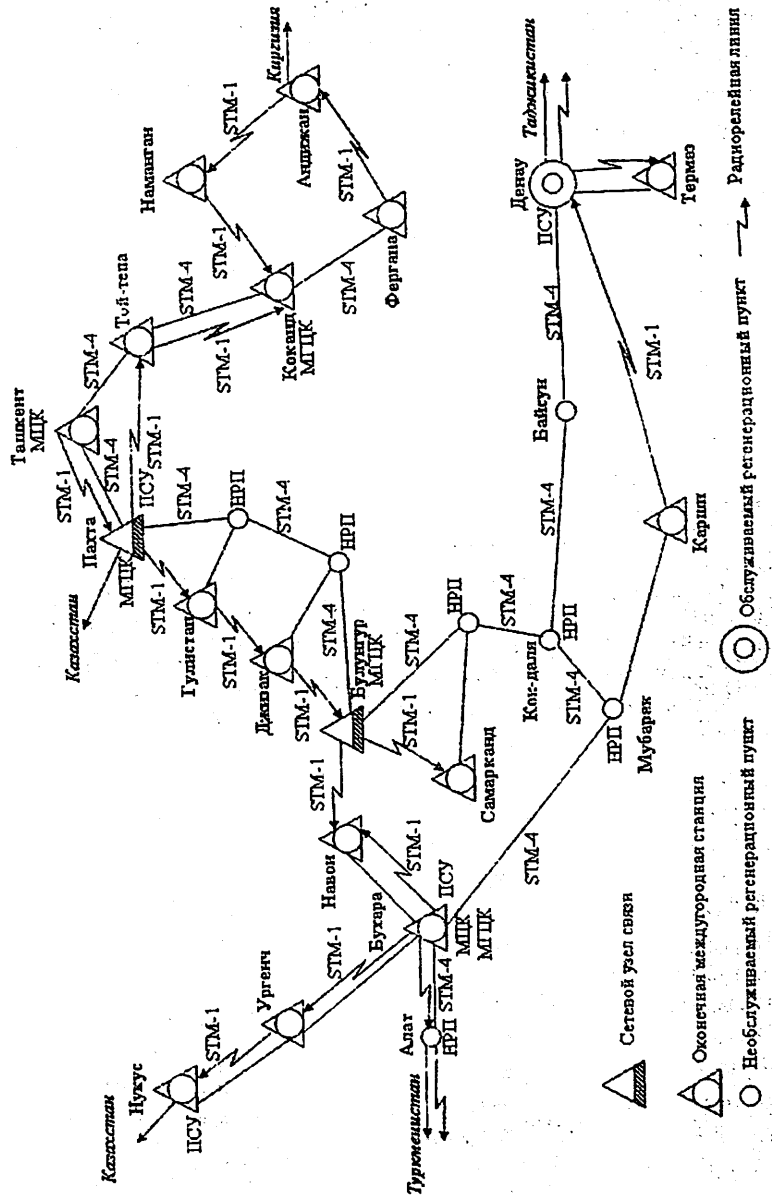


Рис.1.2. Структура междугородной/международной сети

2. В соответствии с вариантом таблицы 1.2 выполнить установку ДВО абоненту. Привести команду ММС для выполнения данной услуги, а также указать последовательность действий абонента при установке и отмене услуги.

Таблица 1.2

Варианты заданий	
Вар.	Содержание задания
1	Сокращенный набор номера абоненту 1331314 на 10 номеров
2	Прямой вызов 1335310 к абоненту 1321020
3	Временный запрет исходящих вызовов абоненту 1335323 (международные вызовы)
4	Не беспокоить абоненту 1334054
5	Сокращенный набор номера абоненту 1335055 на 20 номеров
6	Будильник абоненту 1336066 на время 12.30 часов
7	Перенаправление вызова при занятости абоненту 1337067
8	Прямой вызов абоненту 1338087 к абоненту 1337077
9	Конференц-связь до 3-х абонентов абоненту 1339098
10	«Вызов занятого абонента» абоненту 1339098
11	Прослеживание злонамеренного вызова абоненту 1337077
12	Будильник абоненту 1337067 на время 15 часов
13	«Вызов занятого абонента» абоненту 1336066
14	Ожидание вызова абоненту 1335055
15	Временный запрет исходящих вызовов абоненту 1334054 (все исходящие вызовы)
16	Перенаправление вызова при не ответе абоненту 1335323
17	Временный запрет исходящих вызовов абоненту 1335310 (междугородные вызовы и международные вызовы)
18	Будильник абоненту №1331314 на время 10 часов
19	Сокращенный набор номера абоненту 1331011 на 100 номеров
20	Прямой вызов абоненту 1331011 к абоненту 1339011

3. В соответствии с вариантом таблицы 1.3 показать работу услуги ИС (IN). Схема сети приведена на рис.1.1. Краткие сведения о принципах построения всемирной телефонной сети и национальной сети РУз приведены в Приложении 1. Принципы построения интеллектуальной сети приведены в Приложении 2.

Таблица 1.3

Варианты заданий

Вар.	пользователь	Услуга 1	Услуга 2
1	АТС263 Ташкент	Вызов по предоплаченной карте провайдер TSHTT 212-65-66	Телеголосование
2	АТС223 Фергана	Универсальный номер доступа «Пулковские авиалинии» 230-35-00 Реальные номера Ташкент 237-80-90 Фергана 223-17-20 Нукус 225-10-11 Хорезм 222-38-64 Самарканд 225-14-15 Бухара 222-00-14	Виртуальная частная сеть
3	АТС216 Ташкент	Бесплатный телефон «Аптеки.uz» 254-15-15	VPN
4	АТС243 Той-Тепа	Account Card Calling провайдер TSHTT 8+805+212-65-66	Virtual Private Network
5	АТС263 Самарканд	Универсальный номер доступа «Мадридские авиалинии» 130-70-00 Реальные номера Ташкент 237-80-90 Фергана 223-17-20 Нукус 225-10-11 Хорезм 222-38-64 Самарканд 225-14-15 Бухара 222-00-14	Телеголосование
6	АТС223 Ташкент	Бесплатный телефон «Такси LUX» 274-15-15	Телеголосование
7	АТС251 Ташкент	Вызов по предоплаченной карте провайдер Platinum Connect 238-55-00	Виртуальная частная сеть

8	АТС223 Ташкент	Универсальный номер доступа «Железные дороги Западной Европы» 130-70-00 Реальные номера Ташкент 237-80-90 Фергана 223-17-20 Нукус 225-10-11 Хорезм 222-38-64 Самарканд 225-14-15 Бухара 222-00-14	Телеголосование
9	АТС263 Ташкент	Бесплатный телефон «Корзинка.uz» 234-15-15	Virtual Private Network
10	АТС272 Бухара	Account Card Calling провайдер Platinum Connect 8+805+140-00-03	VPN

3. Содержание отчета

1. краткие теоретические сведения - требования к сетям связи, классификация услуг для сетей ССП, базовые услуги.
2. ответы на контрольные вопросы.
3. блок-схемы реализации базовых услуг по варианту

4. Контрольные вопросы

1. Что означает термин мультисервисность?
2. Что подразумевается под понятием широкополосность?
3. Что означает термин мультимедийность?
4. Что подразумевается под понятием интеллектуальность?
5. Что означает термин инвариантность доступа?
6. Что подразумевается под понятием многооператорность?
7. Как вы понимаете «передача голоса по IP-телефонии».
8. В чем отличие сети Интернет от сети ТфОП?
9. Как вы понимаете принципы пакетной передачи данных?
10. Назовите основные отличия коммутации каналов от коммутации пакетов.

11. Как на нашей сети города происходит взаимосвязь абонентов сети ТфОП с пользователями Интернет?
12. Объясните прохождение сигнала от пользователя Интернет к абоненту обычной сети ТфОП.
13. Какие преимущества имеет технология IP-телефония?

5. Литература

1. Д.С.Гулевич. Сети связи следующего поколения. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2007
2. А.Е.Кучерявый, Л.З.Гильченко, А.Ю.Иванов. Пакетная сеть связи общего пользования. СПб.: Наука и техника, 2004.
3. А.В.Семенов. Сети нового поколения. СПб: Наука и техника, 2005.
4. Материалы курса «Сети связи следующего поколения» сайта Интернет-Университета Информационных Технологий <http://www.INTUIT.ru>
5. С.А.Садчикова. Операционная система и программное обеспечение цифровых систем коммутации. Методическое пособие для студентов специальности 5А522202. ТУИТ, 2008.
6. В.М.Сон, Г.А.Каюмова, Л.Р.Конева. Основы телекоммуникаций. Учебное пособие для магистрантов специальностей 5А521901, 5А521902, 5А523509. Т.: ТУИТ, 2008.

6. Теоретические сведения

1.1. Требования к сетям связи

К перспективным сетям связи могут быть определены следующие требования: мультисервисность, широкополосность, мультимедийность, интеллектуальность, инвариантность доступа, многооператорность.

В основу концепции построения сети связи следующего поколения положена идея о создании универсальной сети, которая бы позволяла переносить любые виды информации, такие как речь, видео, аудио, графику и т. д., а также обеспечивать возможность

предоставления неограниченного спектра инфокоммуникативных услуг.

Сеть связи следующего поколения (ССП, NGN – NextGenerationNetwork) – концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений, предполагающая реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи.

Базовым принципом концепции NGN является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовом и функций управления услугами. ССП, которая потенциально должна объединить существующие сети связи – телефонные сети общего пользования ТФОП, сети передачи данных СПД, сети подвижной связи СПС.

Одной из основных целей построения ССП является расширение спектра предоставляемых услуг. Планируется предоставлять следующие услуги: услуги службы телефонной связи (предоставление местного телефонного соединения, междугороднего телефонного соединения, международного телефонного соединения); услуги служб передачи данных (предоставление выделенного канала передачи данных, постоянного и коммутируемого доступа в сеть Интернет, виртуальных частных сетей передачи данных); услуги телематических служб ("электронная почта", "голосовая почта", "доступ к информационным ресурсам", телефония по IP-протоколу, "аудиоконференция" и "видеоконференция"); услуги служб подвижной электросвязи; услуги поставщиков информации: видео и аудио по запросу, "интерактивные новости" (для пользователя реализуется возможность просмотра, прослушивания и чтения информации о произошедших за какое-то время событиях), электронный супермаркет (пользователь выбирает товар в "электронном магазине", получает подробную информацию о его потребительских свойствах, цене и пр.), дистанционное обучение и др.

1.2. Классификация услуг для сетей ССП

В настоящее время отсутствует общая классификация услуг для сетей ССП. В рамках концепции, когда сеть ССП предлагается рассматривать не как отдельную категорию сетей связи, а как инструмент построения и развития существующих сетей, услуги, предоставляемые в рамках фрагмента ССП, можно классифицировать следующим образом: базовые: услуги, ориентированные на установление соединения с использованием фрагмента NGN между двумя оконечными терминалами; дополнительные виды обслуживания: услуги, предоставляемые наряду с базовыми и ориентированные на поддержку дополнительных списков возможностей; услуги доступа, ориентированные на организацию доступа к ресурсам, и точек присутствия интеллектуальных сетей и сетей передачи данных; информационно-справочные услуги: услуги, ориентированные на предоставление информации из баз данных, входящих в структуру ССП; услуги виртуальных частных сетей: услуги, ориентированные на организацию и поддержание функционирования VPN со стороны элементов фрагмента ССП; услуги мультимедиа: услуги, ориентированные на обеспечение и поддержку функционирования мультимедийных приложений со стороны фрагмента ССП.

1.3. Базовые услуги

Под базовыми видами понимаются: услуги местной, междугородной, международной телефонной связи, предоставляемые с использованием (полным или частичным) фрагмента сети на основе NGN-технологий. Базовые услуги телефонии в сетях ССП могут использовать технологии компрессии речи, при этом качество предоставления базовых услуг должно соответствовать классам "высший" и "высокий". Базовые услуги телефонии могут быть доступны пользователям, использующим терминалы сетей ТфОП, СПС и H.323, SIP-терминалы; услуги по передаче факсимильных сообщений между терминальным оборудованием пользователей. Услуга может предоставляться пользователям, использующим терминалы сетей ТфОП и СПС. Услуга e-fax не относится к данному классу; услуги по организации модемных соединений между терминальным оборудованием пользователей. Услуга может предоставляться пользователям, использующим терминалы сетей ТфОП и СПС. Услуга доступа в

сети IP не относится к данному классу; услуга доставки информации "64 кбит/с без ограничений " и базирующиеся на ней услуги предоставления связи, определенные для технологии ISDN для установления соединений между терминальным оборудованием пользователей. Услуга может предоставляться пользователям, использующим терминалы ISDN.

Задачей сетевого фрагмента ССП при предоставлении базовых услуг является установление и поддержание соединения с требуемыми параметрами.

1.4. Дополнительные виды обслуживания (ДВО)

Предоставление базовых услуг может сопровождаться дополнительными видами обслуживания, которые расширяют возможности пользователя по получению информации о соединении, тональных уведомлений, а также позволяют изменять конфигурацию соединения. В сетевом фрагменте ССП пользователям могут быть доступны следующие дополнительные виды обслуживания: идентификации вызывающей линии (CLIP); запрет идентификации вызывающей линии (CLIR); предоставление идентификации подключенной линии (COLP); переадресация вызова при отсутствии ответа (CallForwardingNoReply); переадресация вызова при занятости (CallForwardingBusy); безусловная переадресация вызова (CallForwardingUnconditional); идентификация злонамеренного вызова (MOD); индикация ожидающего вызова/сообщения (Call/MessageWaiting); завершение вызова (CallCompletion); парковка и перехват вызовов (CallPark/Pick-up); удержание вызова (CallHold); замкнутая группа пользователей (CUG); конференц-связь с расширением (CONF); другие.

В настоящий момент наиболее специфицированными являются дополнительные виды обслуживания для пользователей сетей ISDN. Спецификации ряда ДВО для пользователей сетей на основе H.323 и SIP-протоколов находятся в процессе разработки в международных организациях.

Также следует отметить, что фрагмент ССП для проходящих через него вызовов должен обеспечивать поддержку ДВО, иницированных в других сетях.

1.5. Услуги доступа

Услугами доступа, поддерживаемыми со стороны сетевого фрагмента ССП, являются: услуги доступа в сети IP по коммутируемому соединению с поддержкой процедур точки доступа и авторизации со стороны фрагмента NGN; применяются как для поддержки WWW, E-mail, FTP-приложений, так и для доступа к сетям IP-телефонии; услуги доступа к ресурсам ИСС с реализацией функции SSP в сетевом фрагменте NGN. Реализованный SSP на ЕСЭ РФ должен как минимум обеспечивать поддержку следующих видов услуг ИСС: "Бесплатный вызов "; "Телеголосование "; "Вызов с дополнительной оплатой "; "Вызов по предоплаченной карте"; услуги доступа к информационно-справочным ресурсам с поддержкой точки доступа и авторизации доступа со стороны фрагмента ССП (функция ServiceNode при доступе к внешним ресурсам).

1.6. Информационно-справочные услуги

К информационно-справочным относятся услуги предоставления информации со стороны элементов фрагмента ССП. В отличие от услуги доступа к информационно-справочным ресурсам, в данном случае предоставление предполагает включение сервера услуги в состав фрагмента ССП и использование API-интерфейсов между Softswitch и сервером приложений.

1.7. Услуги VPN

Фрагментом ССП может поддерживаться предоставление следующих видов услуг виртуальных частных сетей: виртуальная частная сеть VPN на основе коммутируемых соединений с поддержкой адресного пространства VPN со стороны Softswitch. В этом случае задачей Softswitch является анализ номера входящего/исходящего абонента с принятием решения о возможности установления соединения в соответствии с политикой VPN. После принятия положительного решения об установлении соединения обрабатывается во фрагменте ССП как обычный вызов; виртуальная частная сеть на основе постоянных соединений внутри фрагмента NGN с обработкой адресной информации со стороны Softswitch. В этом случае для виртуальной частной сети изначально резервируется транспортный ресурс во фрагменте NGN. Обслуживание вызовов VPN осуществляется гибким коммутатором в рамках выделенного для VPN транспортного ресурса; виртуальная частная сеть на основе постоянных соединений без

обработки сигнальной информации вызова Softswitch. В этом случае VPN использует фрагмент NGN только как транспортный ресурс. Обработкой сигнальной информации, относящейся к вызову, занимаются внешние к фрагменту устройства.

1.8. Услуги мультимедиа

Мультимедийные услуги можно рассматривать с двух позиций: с позиции абонентов услуг связи; с позиции поставщика услуг (оператора связи).

С точки зрения абонентов, мультимедийная услуга связи представляет собой возможность сети обеспечить функционирование специфических мультимедийных пользовательских приложений. Фактически абоненту безразлично, на базе какой сети предоставляется мультимедийная услуга, т. е. услуга не зависит от технологической платформы сети.

Мультимедийное пользовательское приложение представляет собой приложение, одновременно поддерживающее несколько "единиц" представления аудиовизуальной информации и предоставляющее абонентам общее информационное пространство в рамках одного сеанса связи. В качестве примеров мультимедийных приложений можно привести следующие: совместная работа с документами и графикой, "белая доска", дистанционное обучение, телемедицина и др. Оператор связи рассматривает мультимедийную услугу связи как перенос комбинации двух или более "единиц" представления аудиовизуальной информации (т. е. видео, звука, текста) между абонентами (группами абонентов) в рамках сетевой инфраструктуры и с учетом состава и возможностей используемого оборудования. Таким образом, возможность предоставления той или иной мультимедийной услуги полностью зависит от технологической платформы сети. Европейский институт стандартизации в области связи (ETSI) ввел понятие "широкополосных мультимедийных услуг", под ними понимаются услуги связи, предоставление которых осуществляется на базе широкополосных сетей связи, способных обеспечить перенос информации (контента) в виде непрерывных потоков пакетов/ячеек в режиме реального времени.

Лабораторная работа № 3

Изучение оборудования конвергентной сети

1.1. Цель работы

Ознакомиться с оборудованием конвергентных сетей следующего поколения, назначением и функциями каждого оборудования, их использованием в сети, а также роль и значение каждого оборудования в сети следующих поколений.

1.2. Задание к работе

При подготовке к работе необходимо изучить следующие вопросы: - принципы построения телекоммуникационных сетей; - принципы построения конвергентных сетей следующего поколения; - оборудование, используемое в современных пакетных сетях; - оборудование, используемое в конвергентных сетях следующего поколения; - технические параметры каждого оборудования конвергентных сетей следующего поколения.

1.3. Список литературы

1. Ломовицкий и др. Основы построения систем и сетей передачи информации. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
2. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г.. Сети связи. Учебник для вузов. - СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2009
3. Витченко А.И., Пинчук А.В., Соколов Н.А. Опыт создания NGN в ОАО "Ленсвязь". – Вестник связи, 2005, №10, с. 32 – 36.
4. Пинчук А.В., Соколов Н.А. Прагматическая стратегия перехода к NGN. – Вестник связи, 2006, №6, с. 66 – 72.

1.3. Контрольные вопросы

1. Какие сети называются конвергентными сетями следующего поколения.
2. Программный коммутатор Softswitch ZXSS10 SS1b
3. Поддерживаемые протоколы Softswitch ZXSS10 SS1b.

4. Интегрированная система управления сетью NetNumen™ N31
5. DSLAM оборудование ZXDSL 9806H
6. Медиашлюз ZXMSG 9000
7. Пограничный контроллер SBC (ZXSS10 B200)
8. Система управления NMS
9. Мини МСАН ZXDSL 9806H

1.4. Теоретические сведения

Программный коммутатор Softswitch ZXSS10 SS1b



ZXSS10 SS1b является основным опорным устройством NGN архитектуры Корпорации ZTE. Он реализует такие функции, как контроль вызовов, доступ к медиашлюзам, маршрутизация, аутентификация, обработка протоколов, учет длительности, и т.д.

Взаимодействуя с сервером приложений SCP на уровне услуг, ZXSS10 SS1b предоставляет не только базовые услуги ТфОП, но и мультимедийные услуги, традиционные услуги IN, индивидуальные IP-услуги и услуги с дополнительной стоимостью.

Функции: Обработка простых и сложных вызовов; Адаптация протоколов; Предоставление открытого и стандартного интерфейса для сервисных платформ, что способствует простому добавлению новых услуг в будущем; Поддержка учета стоимости, аутентификации, техобслуживания и т.д.; Разрешение адресов: конвертирует адреса E.164 в IP-адреса; Контролирует применение разнообразных голосовых кодеков медиашлюзами, а также предоставляет дополнительные алгоритмы при необходимости; Поддерживает мощный механизм dual-homing (двойного резервирования); Централизованное управление ресурсами системы, распределение ресурсов и контроль.

Поддержка протоколов: Протоколы контроля вызова: ISUP, TUP over IP, SIP, SIP-T, SIP-I, H.323, BICC, V5.2, R2, PRA; Протоколы контроля транспорта: TCP, UDP, SCTP, TCAP/SCCP, M3UA, M2UA, M2PA, PUA, V5UA; Протоколы медиа контроля: H.248/MEGACO, SIP, MGCP, NCS; Протоколы сервисных приложений: INAP(CS2), LDAP, RADIUS, MAP; Протоколы

управления техобслуживанием: SNMP, FTP, Telnet.

Емкость системы: Абоненты: 16,000,000 (макс.); Соединительные линии: 1,600,000 (макс.); Количество сигнальных шлюзов: 1000 (макс.); Максимальное количество пунктов сигнализации: 1024; Максимальное количество сигнальных линков: 1500x64k или 100x2M; Количество медиашлюзов: 2 млн; Черный/белый листы: 5 млн; Точность биллинга: $\geq 99.9999\%$; Уровни каскадирования: 8 (макс.).

Производительность обработки: ВНСА отдельной полки: не менее 2М для абонентов (макс.); ВНСА отдельной системы: не менее 16М для абонентов (макс.).

Надежность: Время восстановления: менее 5 мин (макс.); Среднее время простоя: 5.3 мин (общее); Интегрированная система управления сетью NetNumen™ N31.

Интегрированная система управления сетью NGN предоставляет централизованное управление всеми сетевыми элементами ZTE NGN включая Softswitch, TG, SG, AG, IAD и устройства передачи данных. Кроме этого, система обеспечивает клиентам унифицированным интерфейсом управления для управления продуктами других производителей.

Функциональность: Управление топологией и отображением; Управление сбоем; Управление производительностью; Управление конфигурацией; Управление отчетами; Управление политикой; Управление версиями ПО; Управление диагностическим тестированием; Управление журналом событий; Управление безопасностью; Управление системой.

Характеристики: Унифицированная платформа. Управление работой и техобслуживанием разнообразных сетевых элементов на унифицированной платформе централизованным способом; Расширяемая платформа; Данная платформа основана на J2EE и является легко расширяемой для добавления новых дополнительных сетевых элементов и новых функций; Множество типов OS и DB. Платформа поддерживает множество операционных систем, таких как Windows, LUNIX и UNIX. Она работает с множеством систем баз данных, таких как SQL сервер, Oracle и SYSDATABASE; Мощные EMS и NMS функции; Мощное управление топологией. Система предоставляет графическую диаграмму всей сети, включая все узлы и соединения. Все операции

могут быть осуществлены на данной топологии.

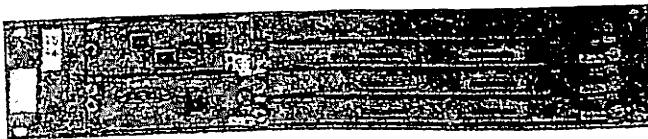
Емкость системы: Одновременное управление 3000 одноранговыми сетевыми элементами и 50 клиентами; Производительность по опросам: Период опроса состояния сетевых элементов: 133 секунды по умолчанию и 30 секунд минимум. Ошибка времени опроса: < 2 секунд. Период опроса параметров производительности сетевых элементов: 300 секунд по умолчанию и 30 секунд минимум. Параметр максимальной производительности (параметр MIB): 200 единиц в секунду. Производительность по обработке аварий: Среднее время отклика: не более 20 секунд. Время отклика при полной загрузке системы: не более 30 секунд. Максимальная обрабатываемая способность: 300 единиц в секунду. Производительность очередей и статистики: 4000 единиц в секунду. Доступность: Отдельный сервер: MTTR 8.5 м, MTBF 259200 м, доступность 99.997%. Сервера с резервированием: MTTR 70 м, MTBF 259200 м, доступность 99.9997%.

Протоколы: Протоколы Southbound: SNMP (V1, V2C): стандарты разнообразных продуктов и частные MIB; TELNET и MML, TR069. Протоколы Northbound: CORBA, SNMP, MML. Другие протоколы: CORBA V2.3, XML V1.0, JAVA RMI V1.0, JDBC V1.1 & V2.0.

DSLAM оборудование ZXDSL 9806H

Для поддержки высококачественной одно- и многоадресной передачи (tripleplay) видео услуг, ширина полосы на последней миле была расширена до 25Mb/s. Волокно проникает на абонентскую часть сети и приближается к пользователю. ZTE является одним из ведущих разработчиков в области широкополосных решений доступа благодаря своим FTTC/B/N и FTTH продуктам.

В качестве члена семейства продуктов широкополосного доступа ZTE, ZXDSL 9806H используется при ограниченном месте для установки оборудования, установке вне помещений, установка в жилых или бизнес зданиях и т.д. ZXDSL 9806H отличается компактностью и небольшими размерами, что дает большую гибкость при установке. Кроме этого, широкий спектр предлагаемых интерфейсов, а также превосходная производительность в QOS и многоадресной передаче, расширяет сферу применения данного устройства.



Тип	9806H
Место установки	Внутри помещений Вне помещений (при установке в дополнительном кабинете)
Максимальная ёмкость	192 голосовых порта, 96 портов ADSL2+
Сетевой интерфейс	2GE или 2FE
Размеры (мм)	240×482×88
Рабочая температура (°C)	- 5... +45
Рабочая влажность (%)	5... 95
Вес (кг)	8
Электропитание	220VAC, -48VDC
Энергопотребление	170 Вт (Полная загрузка)

Медиашлюз ZXMSG 9000



- ▶ Стандартная 12U высотой 19 дюйм. полка
- ▶ 1 полка поддерживает емкость до 256E1
- ▶ Поддерживает конфигурацию из нескольких полок
- ▶ Высокая емкость до 336,000 портов

Емкость: TG: Максимум 336,000 порт (Trunk + IP порты), SG: Максимум 6144 64 кб/с сигнальных линков.

Возможность обработки: TG : 20M в ЧНН, SG: > 2M MSU/s (сигнальных сообщений/с).

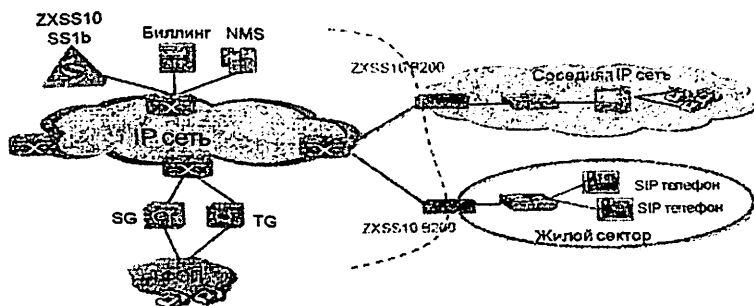
Протоколы: Протокол контроля вызовами: MEGACO/H.248, RTP/RTCP; Сигнальные: SS7, R2, V5.2, DSS1, DTMF и MFC.

Голосовые кодеки: G.711 PCM@64kbps, G.729A/B CS-ACELP @ 8kbps, G.723.1 ACELP / MPMLQ @ 5.3, 6.3 кб/с, G.726 ADPCM @40, 32, 24, 16 кб/с

Надежность: MTTR: ≤ 3 мин , MTBF: > 69000 ч , Надежность системы: ≥ 99,999%.

Пограничный контроллер SBC (ZXSS10 B200)

SBC (Session Border Controller — пограничный контроллер сессий) располагается на границе операторской сети, например NGN сети и осуществляют следующие функции: трансляция сигнальных протоколов, анализ качества медиа-каналов, по которым осуществляется маршрутизация голосового трафика, обеспечение качества обслуживания, сбор статистической информации, контроль RTP-трафика и др.

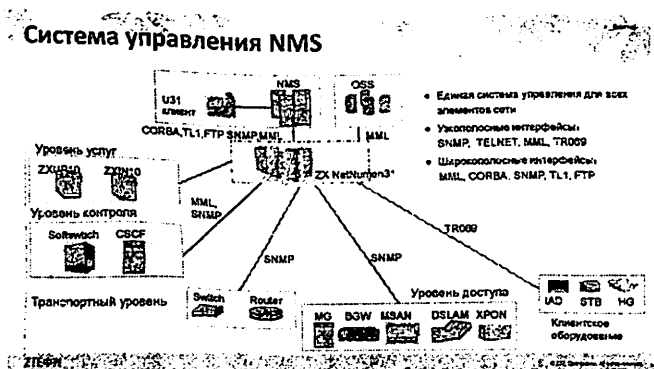


Система управления NMS

Единая система управления для всех элементов сети.

Узкополосные интерфейсы: SNMP, TELNET, MML, TR069.

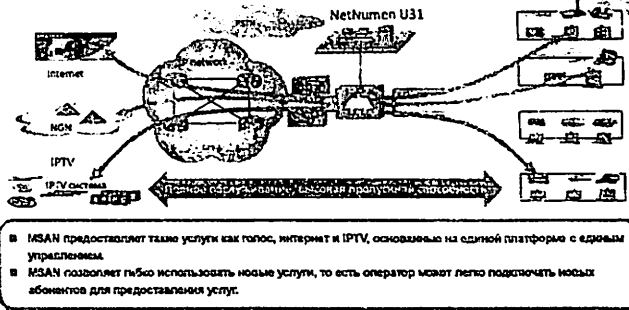
Широкополосные интерфейсы: MML, CORBA, SNMP, TL1, FTP.



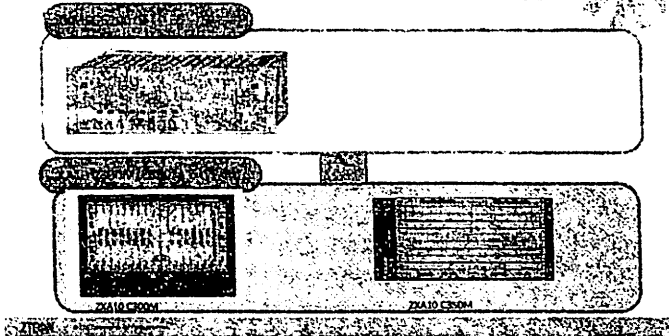
Характеристики MSAN

Гибридная платформа доступа с высокой емкостью и компактность. Сервисная платформа основана на QoS механизмах. Мощная система управления NMS с гибкой конфигурацией и управлением MSAN основан на IP, полная поддержка архитектуры GE/10GE. Плавная миграция от ТФОП к NGN. Предоставляет гибкий uplink доступ, включая FE/GE, E1 и xPON. Единая платформа, позволяющая значительно уменьшить эксплуатационные расходы. Компактная и высокопроизводительная.

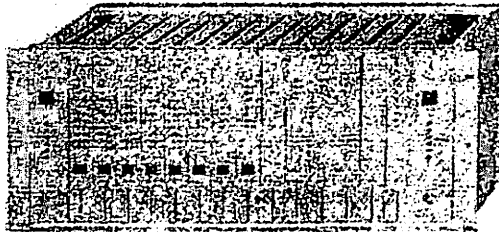
MSAN многосервисная платформа



Типы ZTE MSAN

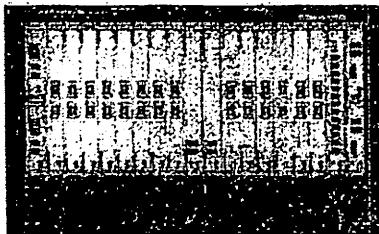


Существующая платформа доступа - ZXMSG 5200



Протоколы: Узкополосные протоколы: H.248, MGCP, SIP, V5
Широкополосные протоколы: PPPOE/PPPOA/PROE/PROA, L2/L3
протоколы: 802.1P/Q, STP/RSTP, IGMP, ACL. Интерфейсы:
Абонентские интерфейсы: POTS, ISDN, DDN, ADSL/2/2+,
SHDSL/SHDSL.bis, VDSL2, FE/GE, EPON/GPON, PWE3, Сетевые
интерфейсы: FE/GE/10GE. Надежность: Высокая надежность:
99.999%.

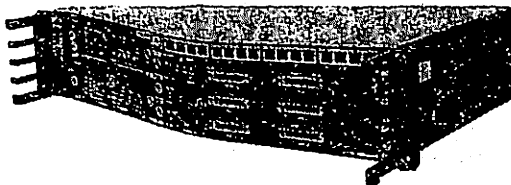
Новая платформа доступа - ZXA10 C300M



Большая емкость: Коммутационная матрица 480G, 14/16
абон.плат на 1 полке: 64 ADSL2+, 64 POTS, 48 VDSL2 портов на 1
плате, максимум 1024 порта на 1 полке и 3072 порта на 1 стойке,
Универсальность, Абон порты: ADSL2+, VDSL2, SHDSL, POTS,
ISDN, EPON, GPON, GE, FE, Сетевые интерфейсы: 10GE, GE, FE,
ATM STM-1, IMA E1, E3, Большой опыт обслуживания EoS,
Высокое качество обслуживания QoS, Контроль многоадресной
передачи multicast, Высокая безопасность и надежность, Защита 1
+ 1 основных элементов, Простота в управлении.

Мини МСАН ZXDSL 9806H

ZXDSL 9806H – устройство, применяемое в оптических сетях EPON/GPON технологий FTTB / FTTC. Это небольшое по размеру устройство, поддерживающее технологии ADSL / ADSL2+ /SHDSL /VDSL2 и ТФОП доступ. ZXDSL 9806H имеет 6 слотов: 2 слота используются для плат управления и 4 слота для интерфейсных плат.



Сетевые интерфейсы: GPON/EPON/10G PON/GE/FE.
Абон.интерфейсы: ADSL2+/VDSL2/SHDSL/ТФОП/
ISDN/GE/FE/Vectoring. Абон.интерфейсы в ТУИТ: ТФОП 48 порт
x2 шт/ . ADSL2+ 24 порт x 2 шт. Электропитание: -48В DC,
110/220В AC. Размеры (Длина*Выс*Глуб): 2U, 4 абон.слота,
482.6мм*88.1мм*240мм. Температурный режим: -30 С до +60С.

Лабораторная работа №4

Изучение оборудования Softswitch ZXSS10 SS1b

Содержание лабораторной работы

Изучение оборудования ZXSS10 SS1b и выполняемых им задач с помощью интегрированной системы управления сетью NetNumen U31.

Задание к лабораторной работе

1. При подготовке к лабораторной работе изучить вопросы: Элементы сети университета. Функции, выполняемые элементами сети университета. 2. В соответствии с вариантом (см. Таблица 1) нарисовать стойку и указать номер слотов, в которых плата может быть установлена. Указать функции, выполняемые платой.

Таблица 1

Номер варианта по журналу	Название платы
1	SSN
2	NIC
3	TIC
4	ESC
5	ESPC
6	SSNI
7	NIC
8	TIC
9	SSN
10	ESC

Техническое обеспечение лабораторной работы

Для выполнения лабораторной работы имеются: Программный коммутатор ZXSS10 SS1b. Программа NetNumen U31. Видео уроки.

Порядок выполнения лабораторной работы

При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность: 1. Изучить методические указания к данному практическому занятию. 2. Получить у преподавателя задание. 3. Выполнить практическую часть. 4. Ответить на контрольные вопросы.

Содержание отчета

1. Ответы на контрольные вопросы. 2. Рисунок стойки. 3. Информация о плате.

Контрольные вопросы

1. Что такое SoftSwitch?
2. Каково назначение SoftSwitch?

3. Какие функции выполняет SoftSwitch?
4. Какова емкость ZXSS10 SS1 SoftSwitch?
5. Какие протоколы поддерживает ZXSS10 SS1 SoftSwitch?
6. Какова производительность обработки ZXSS10 SS1 SoftSwitch?
7. Какова надежность ZXSS10 SS1 SoftSwitch?
8. Назовите достоинства ZXSS10 SS1 SoftSwitch.
9. Назовите преимущества ZXSS10 SS1 SoftSwitch.
10. Перечислите характеристики программы NetNumen.
11. Какова функциональность программы NetNumen?
12. Какова емкость программы NetNumen?
13. Какие протоколы поддерживает программа NetNumen?

Методические указания к лабораторной работе

Основным устройством для голосовых услуг в сетях NGN является Softswitch — так называется программный коммутатор, который управляет VoIP сессиями. Также немаловажной функцией программного коммутатора является связь сетей следующего поколения NGN с существующими традиционными сетями ТфОП, посредством сигнального (SG) и медиа-шлюзов (MG), которые могут быть выполнены в одном устройстве.

1. Программный коммутатор Softswitch ZXSS10 SS1b

ZXSS10 SS1b является основным опорным устройством NGN архитектуры Корпорации ZTE. Он реализует такие функции, как контроль вызовов, доступ к медиашлюзам, маршрутизация, аутентификация, обработка протоколов, учет длительности, и т.д. Взаимодействуя с сервером приложений SCP на уровне услуг, ZXSS10 SS1b предоставляет не только базовые услуги ТфОП, но и мультимедийные услуги, традиционные услуги IN, индивидуальные IP-услуги и услуги с дополнительной стоимостью.

Функции: Обработка простых и сложных вызовов, Адаптация протоколов, Предоставление открытого и стандартного интерфейса для сервисных платформ, что способствует простому добавлению новых услуг в будущем, Поддержка учета стоимости, аутентификации, техобслуживания и т.д. Разрешение адресов: конвертирует адреса E.164 в IP-адреса. Контролирует применение разнообразных голосовых кодеков медиашлюзами, а также предоставляет дополнительные алгоритмы при необходимости. Поддерживает мощный механизм dual-homing (двойного

резервирования). Централизованное управление ресурсами системы, распределение ресурсов и контроль.

Поддержка протоколов: Протоколы контроля вызова: ISUP, TUP over IP, SIP, SIP-T, SIP-I, H.323, BICC, V5.2, R2, PRA. Протоколы контроля транспорта: TCP, UDP, SCTP, TCAP/SCCP, M3UA, M2UA, M2PA, IUA, V5UA. Протоколы медиа контроля: H.248/MEGACO, SIP, MGCP, NCS. Протоколы сервисных приложений: INAP(CS2), LDAP, RADIUS, MAP. Протоколы управления техобслуживанием: SNMP, FTP, Telnet.

Емкость системы: Абоненты: 16,000,000 (макс.), Соединительные линии: 1,600,000 (макс.), Количество сигнальных шлюзов: 1000 (макс.), Максимальное количество пунктов сигнализации: 1024, Максимальное количество сигнальных линков: 1500x64киля 100x2М, Количество медиашлюзов: 2 млн, Черный/белый листы: 5 млн, Точность биллинга: $\geq 99.9999\%$, Уровни каскадирования: 8 (макс.). **Производительность обработки:** ВНСА отдельной полки: не менее 2Мдля абонентов (макс.). ВНСА отдельной системы: не менее чем 16Мдля абонентов (макс.). **Надежность:** Время восстановления: менее 5 мин (макс.). Среднее время простоя: 5.3 мин (общее).

Достоинства SoftSwitch ZXSS10 SS1b: Географическое резервирование, Мощная маршрутизация, NGN применяется как C4, C5, междугородняя станция, Широко применима во всем мире, Возможность перехода к PES/PSS, P/I/S-CSCF, MGCF и AGCF без замены оборудования, 3М вызовов в ЧНН/ 1 полка, 30М вызовов в ЧНН/ 10 полок. В NGN индустрии только ESPC плата SoftSwitch SS1b поддерживает множество сервисов и протоколов. Множество протоколов. Множество интерфейсов. Успешное взаимодействие со многими вендорами. **Преимущества ZXSS10 SS1b:** Совместимость; Возможность плавного перехода к IMS; Высокая гибкость; Высокая применимость; Высокая надежность; Возможность обработки огромного количества вызовов.

Расположение плат SoftSwitch ZXSS10 SS1b

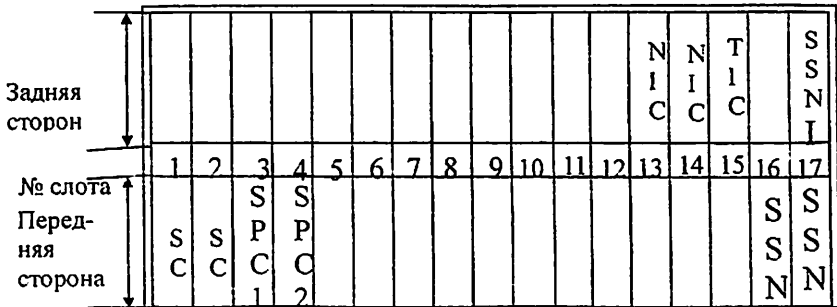


Рис.1. Расположение плат ZXSS10 SS1b

Плата NIC

Network Interface Card - Сетевая интерфейсная плата или NIC сокращенно, сменная карта. Она может быть подключена в слоты от 26 до 20 ZXSS10 SS1b. Сетевые карты, которые вставлены в слоты 28 и 29, а в слоты 28 и 29 образуют активную связь и в режиме ожидания.

Сетевая интерфейсная плата выполняет следующие функции: Обеспечивает высокую производительность протоколов Softswitch обрабатывающих данные большого размера. Предоставляет набор из 100 портов MBase-T для связи с другими платами в системе и для переадресации данных. Обеспечение функции горячей замены и программные/аппаратные интерфейсы для реализации HA с SC. Предоставляет коммуникационную шину RS485 как другой интерфейс для связи с SC. Предоставляет 100 MBase-T интерфейсы в качестве сети экспортера. Содержит индикаторную панель отображающую информацию состояния полки.

Плата TIC

Transport Interface Card, плата транспортных интерфейсов, сменная карта. Она может быть установлена в слот 32 ZXSS10 SS1b. TIC предоставляет 10/100 М порты Ethernet от SC к базе и 100 М Ethernet порт для активных и резервных сетевых адаптеров. Она также обеспечивает три интерфейса RS232 и два RS485 интерфейса. Один 1 G Ethernet порт зарезервирован для активного или резервного режима. Эта плата выполняет следующие функции: Управляющие сигналы от активных или в резервном режиме 100М портов Ethernet из трех пар NIC карт, плата преобразует их, и

выводит преобразованные сигналы. Остается активным и в режиме ожидания выход порта 1 G Ethernet. Предоставляет три внешних последовательных порта RS232 и два последовательный RS485 порта.

Плата ESC

Функционирует как усовершенствованная версия SC, Enhanced SC (ESC), предназначена для повышения общего потенциала обработки ZXSS10 SS1b.

ESC имеет следующие функции: Имеет мощные возможности обработки и большую память; ESC разделяет часть задач по обработке протоколов. Обеспечивает внешние интерфейсы, которые необходимы для системы, такие как интерфейсы жестких дисков и последовательных портов UART. Контролирует и управляет рабочим статусом других плат в системе; Обеспечивает функцию «горячей» замены. Обеспечивает порты для связи с двумя SSN. Обеспечивает активное резервное управления и сигналы связи; Обеспечивает активные резервные функции и вспомогательные функции связи. Обеспечивает интерфейсы и сигналы состояния питания, а также предоставляет информацию о номерах слотов и номеров полок.

Плата SSN

В аппаратной платформе SS1b, сменная часть Ethernet состоит из двух плат, а именно SSN, который реализует функцию обмена Ethernet; и SSNI, который реализует 100M и 1 G Ethernet интерфейс резервного копирования.

Две передние SSN съемные платы могут быть установлены в слотах 16 и 17, образуя активное / резервное состояние плат. Их основные функции охватывают:

1. Предоставляет набор механизмов переключения Ethernet.
2. Предоставляет 24 штуки 100 Мбит / с Ethernet портов, в которых: Пятнадцать 100 Мбит / с портов Ethernet служат как шина для связи между 13 передними SPC и двумя SC платами. Четыре 100 Мбит / с портов Ethernet служат коммуникационной шиной четырех NIC, осуществляет системный мониторинг и обмен информацией для мониторинга и сигнализации. Пять 100 Мбит / с портов Ethernet служат как канал связи с кросс-полкой или расширенной кросс-полки. Два порта 1000 Мбит / с Ethernet зарезервированы в качестве внешних сетевых интерфейсов.

Расстояние передачи порта Ethernet 1000 М может достигать 100 м при использовании медного провода технологии Категории 5. Содержит шину RS485, используемой в качестве вспомогательного канала связи, используемого SC для управления SSN. Содержит индикаторную панель отображающую информацию состояния полки.

Плата SSNI

SSNI является обратно подключаемой модульной платой. Она может быть установлена в слот 33. SSNI состоит из 100 М сетевого интерфейса трансформатора и реле высокой частоты. SSNI выполняет следующие функции: Предоставляет 100 М порт Ethernet и активный / резервный 1 G Ethernet интерфейс. Осуществляет связь между SSN, SC, SPC и NIC. Предоставляет пять 100 М и два 1 G Ethernet. Позволяет установку другой платы на полку в соответствии с номером.

Плата SPC

SPC (System Protocol Control Card), плата контроля протоколов системы, которая может быть подключена в слоты от 3 до 15 лет.

SPC преобразует различные протоколы и отчеты, информацию по техобслуживанию SC или получает управляющую информацию от SC.

В качестве основного устройства обработки протокола в ZXSS10 SS1b, SPC выполняет следующие функции: Предоставляет мощные возможности обработки и большого размера памяти для обработки протоколов, связанных с Softswitch. Предоставляет набор 100 М портов Ethernet для обмена с другими платами в системе и перенаправления данных. Предоставляет функции «горячей» замены и программно/ аппаратные интерфейсы для реализации HA с SC. Предоставляет набор шин RS485 в качестве интерфейса связи с SC. Содержит индикаторную панель отображающую информацию состояния полки.

Программное обеспечение

SC/SPC/NIC/SSN программное обеспечение: VxWorks – операционная система реального времени. Программное обеспечение сервера базы данных: Linux. Программное обеспечение системы управления: WinNT/Windows2000.

Интегрированная система управления сетью NetNumen U31

Интегрированная система управления сетью NGN представляет собой программу централизованного управления всеми сетевыми элементами ZTE NGN включая Softswitch, TG, SG, AG, IAD и устройства передачи данных.

Кроме этого, система обеспечивает клиентов унифицированным интерфейсом управления для управления продуктами других производителей.

Функциональность: Управление топологией и отображением. Управление сбоями. Управление производительностью. Управление конфигурацией. Управление отчетами. Управление политикой. Управление версиями ПО. Управление диагностическим тестированием. Управление журналом событий. Управление безопасностью. Управление системой.

Характеристики: Унифицированная платформа. Управление работой и техобслуживанием разнообразных сетевых элементов на унифицированной платформе централизованным способом. Расширяемая платформа. Данная платформа основана на J2EE и является легко расширяемой для добавления новых дополнительных сетевых элементов и новых функций. Множество типов OS и DB. Платформа поддерживает множество операционных систем, таких как Windows, LUNIX и UNIX. Она работает с множеством систем баз данных, таких как SQLсервер, OracleиSYSBASE. Мощные EMS и NMS функции. Мощное управление топологией. Система предоставляет графическую диаграмму всей сети, включая все узлы и соединения. Все операции могут быть осуществлены на данной топологии.

Емкость системы: Одновременное управление 3000 одноранговыми сетевыми элементами и 50 клиентами. Производительность по опросам: Период опроса состояния сетевых элементов: 133 секунды по умолчанию и 30 секунд минимум. Ошибка времени опроса: <2 секунд. Период опроса параметров производительности сетевых элементов: 300 секунд по умолчанию и 30 секунд минимум. Параметр максимальной производительности (параметр МПВ): 200 единиц в секунду. Производительность по обработке аварий: Среднее время отклика: не более 20 секунд. Время отклика при полной загрузке системы: не более 30 секунд. Максимальная обрабатывающая способность: 300 единиц в секунду. Производительность очередей и статистики: 4000 единиц в

секунду. Доступность: Отдельный сервер: MTTR8.5 м, MTBF 259200м, доступность 99.997%. Сервера с резервированием: MTTR70 м, MTBF259200 м, доступность 99.9997%. Протоколы: Протоколы Southbound: SNMP (V1, V2C): стандарты разнообразных продуктов и частные MIB; TELNET и MML. TR069. Протоколы Northbound: CORBA, SNMP, MML. Другие протоколы: CORBA V2.3, XML V1.0, JAVA RMI V1.0, JDBC V1.1&V2.0.

Руководство к выполнению лабораторной работы

При запуске интегрированной системой управления сетью NetNumen™ N31 откроется окно аутентификации пользователя (рис.2).

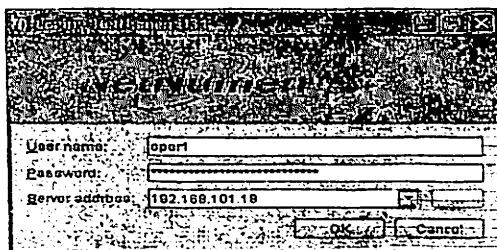


Рис.2. Окно аутентификации администратора сети

После успешной аутентификации открывается окно отображающее присутствующее оборудование на сети (рис.3).

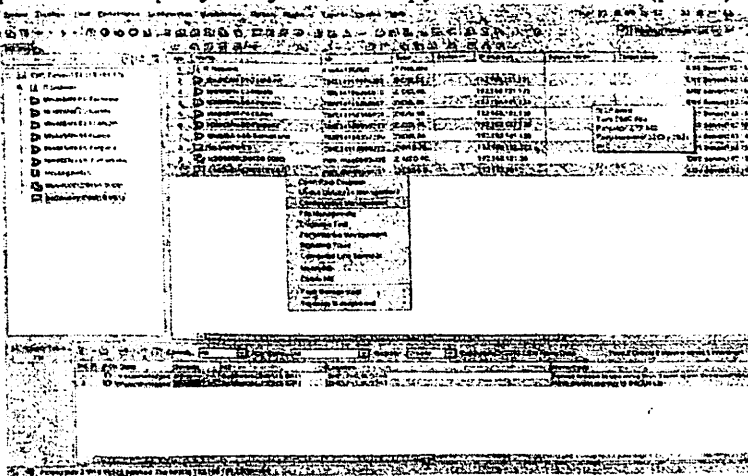


Рис.3. Окно присутствующего оборудованием на сети

Нажатием два раза правой кнопки мышки компьютера, на устройстве "Softswitch (ZXSS10)" в появившемся окне открываем окно "Configurftion Management" (рис.4) и оно имеет следующий вид:

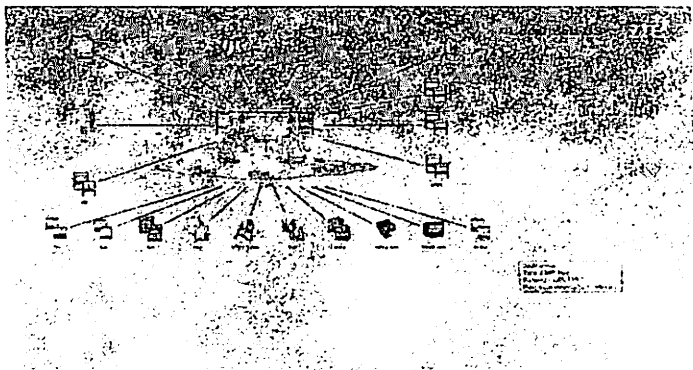


Рис.4. Окно конфигурации SoftSwitch ZXSS10 SS1b

В открывшемся окне имеется возможность добавления нового устройства, а также настройки имеющегося устройства.

В окне производим последовательность действий Softswitch>>>Open Rack Diagram и получаем возможность ознакомиться с устройством Softswitch (рис.5).

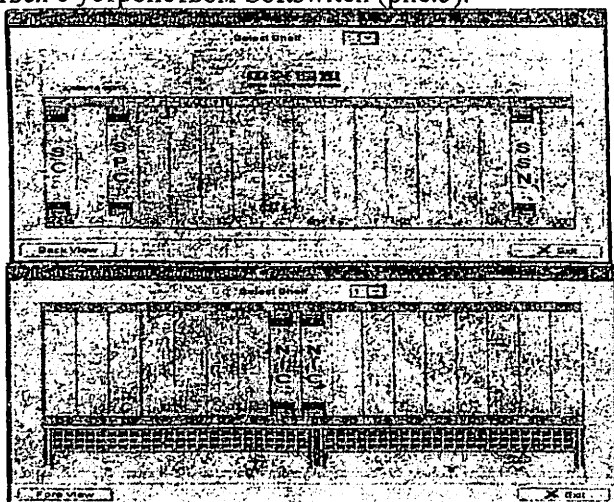


Рис.5. Платы в ZXSS10 SS1b

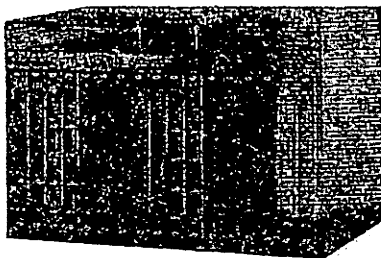
Лабораторная работа №5

Изучение медиашлюзов AMG, TMG, DSLAM

Цель занятия

1. Изучить медиашлюзы – виды, назначение, характеристики.
2. Изучить основные характеристики шлюзов.
3. Изучить протоколы транспортных шлюзов.

1. Медиашлюзы – виды, назначение, характеристики Классификация шлюзового оборудования



1. Транзитный (транкинговый) шлюз TGW.
2. Сигнальный шлюз SGW.
3. Шлюз доступа AGW (без прямых подключений абонентских линий).
4. Резидентный (абонентский) шлюз доступа RAGW (с абонентскими подключениями).
5. Прокси-сервер SIP. Комбинированное устройство: Транзитный медиашлюз + шлюз сигнализации; Шлюз доступа + транзитный медиашлюз; Шлюз доступа + транзитный медиашлюз + шлюз сигнализации.

Технические характеристики оборудования сетей NGN
Типовая архитектура сети NGN на базе гибкого коммутатора

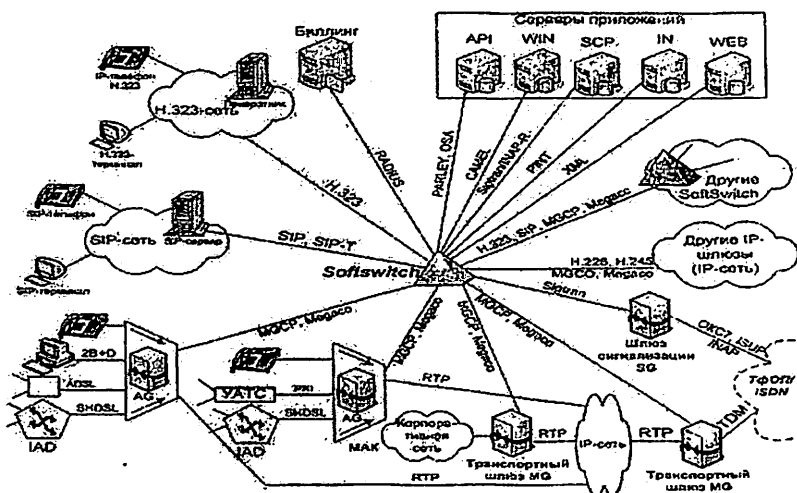


Рис.6. Типовая архитектура сети NGN на базе гибкого коммутатора

Классификация шлюзов IP-телефонии

Шлюзы IP-телефонии по масштабности применения можно разделить на два основных типа: шлюзы, ориентированные на корпоративное применение, и шлюзы, предназначенные для операторов и поставщиков услуг связи. Продукты последнего типа отличаются большой емкостью и масштабируемостью, присутствием средств аутентификации и мониторинга, а также дополнительных возможностей биллинга. Примерами таких устройств являются следующие шлюзы: IPTC компании Ericsson, PacketStar IP Gateway 1000 компании Lucent Technologies, MainStreetXpress 36100 от Newbridge, Hi-Gate 1000 компании ECI Telecom, Clarent Gateway фирмы Clarent. Типовая инсталляция этих шлюзов предусматривает их подключение с одной стороны к IP-сети (например, через Ethernet-интерфейс), а с другой - к традиционной телефонной сети общего пользования (обычно по E1-каналам).

1. Автономные IP-шлюзы

Большинство производителей шлюзов предлагает автономные IP-шлюзы, которые обычно состоят из серверов на базе персональных компьютеров с комплектом голосовых плат. Голосовые платы не предназначены для компрессии/декомпрессии

звука, поэтому данная операция должна выполняться главным процессором ПК.

Существуют шлюзы на базе ПК-серверов с платами с цифровой обработкой сигналов (Digital Signal Processing, DSP). Фирма Dialogic выпускает плату DM3 IP (с программным обеспечением от VocalTec); Micom - платы IP-телефонии для аналоговых линий, T-1 и E-1; NMS - платы E-Fusion Inc., используемые многими разработчиками, в том числе Inter-Tel. Оборудование этого типа производят также компании Vocaltec Communications Ltd., Neura Communications Inc., Netrix Corp. и другие. Автономные устройства могут стать хорошим решением для сетей, уже имеющих маршрутизаторы от различных производителей. Платы-маршрутизаторы, в свою очередь, применимы для дополнительного оснащения работающего оборудования функциями IP-телефонии.

2. Маршрутизаторы-шлюзы

В мире производителей оборудования телекоммуникаций наметилась тенденция к тому, что крупные компании традиционное сетевое оборудование оснащают узлами, отвечающими за IP-телефонию. Одной из первых в этом направлении стала работать компания Cisco Systems (устройства серии 2600 и 3600), за которой последовали другие фирмы (Memotec Communications Inc. с машиной CX950 Access Switch, Motorola Inc. с устройством Vanguard). Эта продукция - маршрутизаторы и устройства доступа к распределенным сетям со встроенными шлюзами IP-телефонии - занимает отдельную, важную нишу на рынке сетевого оборудования.

3. RAS-шлюзы

Свою часть рынка оборудования для IP-телефонии занимают шлюзы для VoIP, состоящие из плат, устанавливаемых в серверы дистанционного доступа (RAS). В этом направлении работают компании Ascend Communications и Digi International (устройства Multivoice Gateway и Netblazer 8500 соответственно). Установка устройств данного типа при построении IP-сетей оправдана при работе с приложениями с множеством голосовых портов и имеющими предельно важное значение.

4. Шлюзы-модули для УПАТС

В настоящее время получили распространение шлюзы IP-телефонии, представляющие собой конструктивно модули для

классических учрежденческих АТС. Компании Lucent Technologies и Nortel Networks производят их для своих станций Definity и Meridian 1. Причем, такая система перед тем, как установить соединение через IP-сеть, проверяет качество связи. В случае достаточного ее качества (норма устанавливается администратором системы), соединение устанавливается. Иначе, вызов направляется по традиционным линиям связи. Таким образом, налицо стремление фирм-производителей постепенно заменять транспортную среду, не затрагивая при этом телефонный сервис, предоставляемый конечным пользователям.

5. Шлюзы с интеграцией бизнес-приложений

По мере развития систем IP-телефонии на ведущие роли выходят сервис-функции. При этом оборудование должно ориентироваться не только на интеграцию трафика, но и на интеграцию бизнес-приложений, позволяющую повысить продуктивность работы предприятий. К таким продуктам следует отнести систему eBridge Interactive Web Responce компании eFusion, обеспечивающую интеграцию Web-служб и центров по обработке вызовов. Она позволяет реализовать службу типа "щелкни и говори" для установления телефонной связи между посетителями Web-узла компании и ее сотрудниками.

6. Учрежденческие АТС на базе шлюзов

Еще одно направление развития оборудования IP-телефонии - построение учрежденческих телефонных систем на базе инфраструктур ЛВС. Примерами такого оборудования могут послужить продукты фирм NBX (приобретена компанией 3COM) и Selsius (приобретена компанией Cisco Systems).

В случае, когда нецелесообразна установка отдельного сервера для преобразования телефонных сигналов в IP-пакеты, используются сетевые устройства, подключаемые напрямую к сети IOBaseT (по типу концентраторов Ethernet). При этом каждый концентратор представляет, по сути, небольшую УАТС с голосовой почтой и автоматическим секретарем, подключаемую через разъем RJ-14 к внешним и внутренним телефонным линиям и через соединители RJ-45 к локальной сети Ethernet. Обладая простотой управления и наличием встроенных средств компьютерно-телефонной интеграции эти системы в состоянии составить конкуренцию обычным учрежденческим АТС.

7. Сетевые платы с функциями телефонии

Одним из решений IP-телефонии являются многоцелевые сетевые платы с функциями телефонии (небольшие устройства типа Internet PhoneJACK от Quicknet Technologies, EtherPhone фирмы PhoNet Communications или крупные устройства типа плат АТМ от Sphere Communications). Такие устройства оборудованы портами RJ-11 для подключения обычного телефонного аппарата.

8. Автономные IP-телефоны

Представляют собой решение "все в одном" для одной линии. По внешнему виду и базовым сервисным возможностям аппаратные реализации IP-телефонов ничем особо не отличаются от обычных телефонов, но их электронная «начинка» позволяет существенно уменьшить нагрузку на персонал, отвечающий за телефонную связь. Такой тип продуктов предлагает компания Cisco Systems.

Помимо аппаратной существуют и программные реализации IP-телефонов. В этом случае персональный компьютер (ПК), оборудованный телефонной гарнитурой или микрофоном и акустическими системами, превращается в многофункциональный коммуникационный центр. Пользователь ПК, кроме доступа к обычному телефонному сервису, получает набор дополнительных возможностей: получение информации о звонящем клиенте (благодаря наличию стандартного интерфейса ТАРІ к другим программам), контроль за телефонными вызовами и работой с речевой почтой. Примером могут послужить программные продукты NetMeeting от Microsoft и InternetPhone фирмы Vocaltec Communications. Недостатками таких систем является неполная совместимость с H.323 версии 2, а также отсутствие поддержки функций по обеспечению безопасности в работе с gatekeeper.

DSLAM оборудование ZXDSL 9806H

Для поддержки высококачественной одно- и многоадресной передачи (tripleplay) видео услуг, ширина полосы на последней миле была расширена до 25Mb/s. Волокно проникает на абонентскую часть сети и приближается к пользователю. ZTE является одним из ведущих разработчиков в области широкополосных решений доступа благодаря своим FTTC/B/N и FTTH продуктам.

В качестве члена семейства продуктов широкополосного доступа ZTE, ZXDSL 9806H используется при ограниченном месте для установки оборудования, установке вне помещений, установка в

жилых или бизнес зданиях и т.д. ZXDSL 9806H отличается компактностью и небольшими размерами, что дает большую гибкость при установке. Кроме этого, широкий спектр предлагаемых интерфейсов, а также превосходная производительность в QOS и многоадресной передаче, расширяет сферу применения данного устройства.



Тип	9806H
Место установки	Внутри помещений Вне помещений (при установке в дополнительном кабинете)
Максимальная ёмкость	192 голосовых порта, 96 портов ADSL2+
Сетевой интерфейс	2GE или 2FE
Размеры (мм)	240×482×88
Рабочая температура (°C)	- 5... +45
Рабочая влажность (%)	5... 95
Вес (кг)	8
Электропитание	220VAC, -48VDC
Энергопотребление	170 Вт (Полная загрузка)

Медиашлюз ZXMSG 9000

ZXMSG9000



- ▶ Поддерживает конфигурацию из нескольких полок
- ▶ Высокая емкость до 336,000 портов



MT256

- ▶ Стандартная 12U высотой 19 дюйм. полка
- ▶ 1 полка поддерживает емкость до 256E1

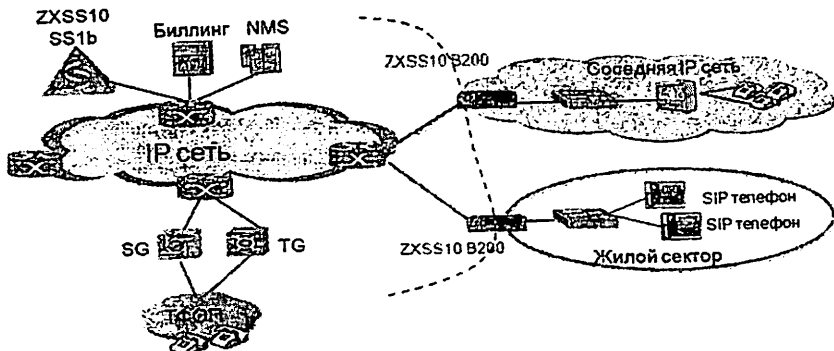
Емкость: TG: Максимум 336,000 порт (Trunk + IP порты).SG: Максимум 6144 64 кб/с сигнальных линков.

Возможность обработки: TG: 20M в ЧНН. SG: > 2M MSU/s (сигнальных сообщений/с). **Протоколы:** Протокол контроля вызовами: MEGACO/H.248, RTP/RTCP; Сигнальные: SS7, R2, V5.2, DSS1, DTMF и MFC. **Голосовые кодеки:** G.711 PCM@64kbps, G.729A/B CS-ACELP @ 8kbps, G.723.1 ACELP / MPMLQ @ 5.3, 6.3 кб/с, G.726 ADPCM @40, 32, 24, 16 кб/с. **Надежность:** MTTR: ≤ 3 мин, MTBF: > 69000 ч, Надежность системы: ≥ 99.999%.

Достоинства ZXMSG 9000: Поддержка множества голосовых кодеков; Поддержка различных протоколов сигнализации; Функции международного шлюза; Конфигурация основных плат в активном/ждущем режиме; Функция Dual Homing; Поддержка технологии QoS ; Высокая компактность: 32 E1 или 2 STM-1 интерфейса на 1 плате; 3200 VOIP каналов на 1 плате обработки VOIP; Энергосбережение до 40% потребляемой мощности.

Пограничный контроллер SBC (ZXSS10 B200)

SBC (Session Border Controller — пограничный контроллер сессий) располагается на границе операторской сети, например NGN сети и осуществляют следующие функции: трансляция сигнальных протоколов, анализ качества медиа-каналов, по которым осуществляется маршрутизация голосового трафика, обеспечение качества обслуживания, сбор статистической информации, контроль RTP-трафика и др.



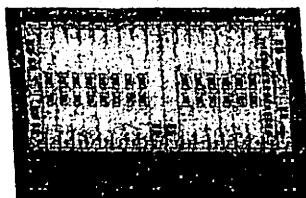
Характеристики MSAN: Гибридная платформа доступа с высокой емкостью и компактность; Сервисная платформа основана на QoS механизмах; Мощная система управления NMS с гибкой конфигурацией и управлением MSAN основан на IP, полная поддержка архитектуры GE/10GE. Плавная миграция от ТФОП к NGN. Предоставляет гибкий uplink доступ, включая FE/GE, E1 и xPON; Единая платформа, позволяющая значительно уменьшить эксплуатационные расходы; Компактная и высокопроизводительная.

Типы ZTE MSAN

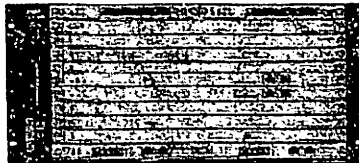
ZXMSG5200



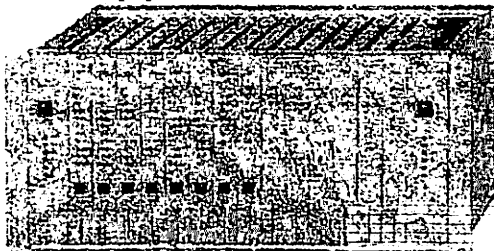
ZXA10 C300M/C350M
ZXA10 C300M



ZXA10 C350M

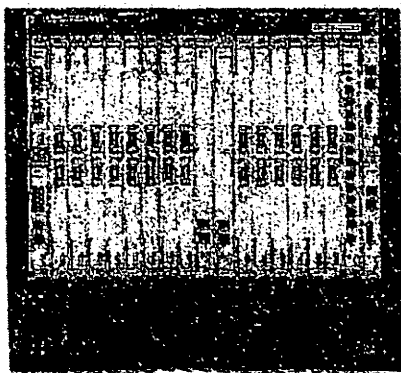


Существующая платформа доступа - ZXMSG 5200



Протоколы: Узкополосные протоколы: H.248, MGCP, SIP, V5
Широкополосные протоколы: PPPOE/PPPOA/ЛРОЕ/ЛРОА;
L2/L3 протоколы: 802.1P/Q, STP/RSTP, IGMP, ACL

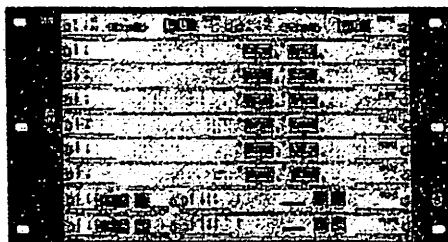
Интерфейсы: Абонентские интерфейсы: POTS, ISDN, DDN, ADSL/2/2+, SHDSL/SHDSL.bis, VDSL2, FE/GE, EPON/GPON, PWE3; Сетевые интерфейсы: FE/GE/10GE; Надежность: Высокая надежность: 99.999%; Новая платформа доступа - ZXA10 C300M.



Большая емкость: Коммутационная матрица 480G; 14/16 абон.плат на 1 полке; 64 ADSL2+, 64 POTS, 48 VDSL2 портов на 1 плате, максимум 1024 порта на 1 полке и 3072 порта на 1 стойке;

Универсальность; Абон порты: ADSL2+, VDSL2, SHDSL, POTS, ISDN, EPON, GPON, GE, FE; Сетевые интерфейсы: 10GE, GE, FE, ATM STM-1, IMA E1, E3; Большой опыт обслуживания EoS ; Высокое качество обслуживания QoS; Контроль многоадресной передачи multicast; Высокая безопасность и надежность; Защита 1 + 1 основных элементов; Простота в управлении.

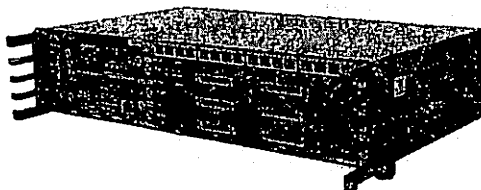
Новая платформа доступа- ZXA10 C350M



Средняя емкость: Коммутационная матрица 108G: 7 абон плат на 1 полке: 64 ADSL2 +, 64 POTS, 48 VDSL2 портов на 1 плате, максимум 448 порта на 1 полке. Универсальность. Абон порты: ADSL2+, VDSL2, SHDSL, POTS, ISDN, EPON, GPON, GE, FE. Сетевые интерфейсы: GE, FE. Большой опыт обслуживания EoS. Высокое качество обслуживания QoS: Контроль многоадресной передачи multicast. Высокая безопасность и надежность. Защита 1 + 1 основных элементов. Простота в управлении.

Мини MCAH ZXDSL 9806H

ZXDSL 9806H – устройство, применяемое в оптических сетях EPON/GPON технологий FTTB / FTTC. Это небольшое по размеру устройство, поддерживающее технологии ADSL / ADSL2+ /SHDSL /VDSL2 и ТФОП доступ. ZXDSL 9806H имеет 6 слотов: 2 слота используются для плат управления и 4 слота для интерфейсных плат.



Сетевые интерфейсы: GPON/EPON/10G PON/GE/FE. Абон. интерфейсы: ADSL2+/VDSL2/SHDSL/ТФОП/SDN/GE/FE/Vectoring

Абон.интерфейсы в ТУИТ: ТФОП 48 порт x2 шт/. ADSL2+ 24 порт x 2 шт Электропитание: -48В DC, 110/220В AC. Размеры (Длина*Выс*Глуб): 2U, 4 абон.слота, 482.6мм*88.1мм*240мм. Температурный режим: -30 С до +60С.

На уровне пограничного доступа может быть использовано следующее оборудование фирмы HUAWEI.

Устройство интегрального доступа (IAD): представляет собой устройство абонентского доступа, используемое в архитектуре NGN. С помощью этого устройства осуществляется организация услуг передачи данных, речевой связи, видеoinформации и других услуг по пакетной сети. В каждом устройстве (IAD) предусмотрено максимум 48 абонентских портов.

Медиашлюз доступа (AMG): С его помощью абоненту предоставляется разнообразный доступ к услугам, таким как аналоговый абонентский доступ, доступ к цифровой сети с интеграцией услуг ISDN, доступ V5 и доступ к цифровой абонентской линии (xDSL).

Медиашлюз сигнализации (SG): находится на уровне интерфейса сети системы сигнализации ОКС7 и сети Интернет-протокола (IP); обеспечивая преобразование сигнализации между коммутируемой телефонной сетью общего пользования ТфОП и сетью IP.

Медиашлюз соединительных линий (TMG): находится между сетью с коммутацией каналов и IP сетью с коммутацией пакетов, обеспечивая преобразование формата между ИКМ-потокaми и информационными потоками среды передачи IP.

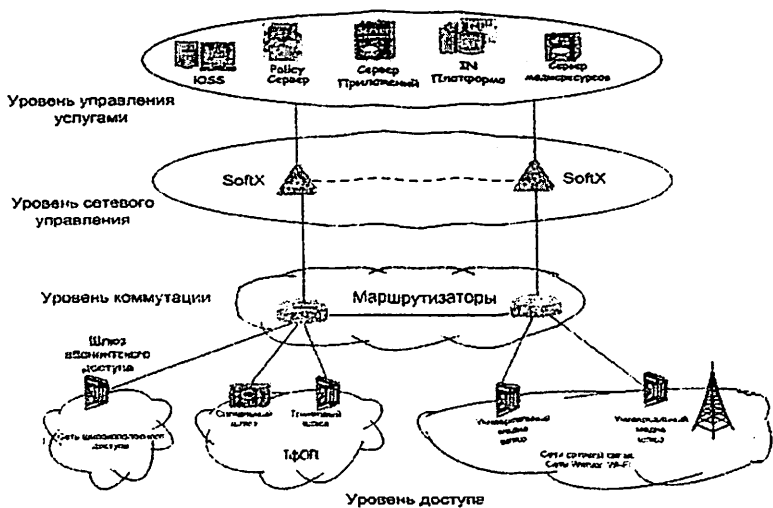


Рис.7. Архитектура сети NGN фирмы HUA WEI

Универсальный медиашлюз (UMG): выполняет преобразование формата потоков среды передачи и преобразование сигнализации в режимах TMG, встроенного SG или AMG. Обеспечивается подключение разнообразных устройств, таких как телефонная станция ТФОП, учрежденческая телефонная станция УАТС (PBX), сеть доступа, сервер сети доступа (NAS) и контроллер базовой станции. Рассмотрим несколько примеров оборудования доступа.

Транспортный медиашлюз TMG8010 выполняет функцию перекодирования речи между каналным трафиком ТФОП и пакетным трафиком IP-сети, функцию упаковки/распаковки IP-пакетов и устранения эффекта переменной задержки доставки пакетов (джиттера). Он имеет встроенный шлюз сигнализации, который может использоваться при отсутствии выделенного шлюза сигнализации SG (Signaling Gateway) в сети или STP (Signaling Transfer Point). Встроенный шлюз сигнализации в TMG8010 взаимодействует с гибким коммутатором SoftSwitch через M2UA (MTP2 User Adaptation Protocol) и IUA (ISDN Q.921 User Adaptation Protocol). На рис.12.4 показано положение шлюза TMG8010 в сети. TMG8010 может выполнять функцию кодека сообщений сигнализации ОКС7 и речевого трафика одновременно. Емкость

системы - до 3840 портов. Транспортный шлюз конструктивно выполнен в 3 типах: плата - обеспечивает 4 потока E1, полка - обеспечивает 48 потоков E1. фрейм - обеспечивает 128 потоков E1.

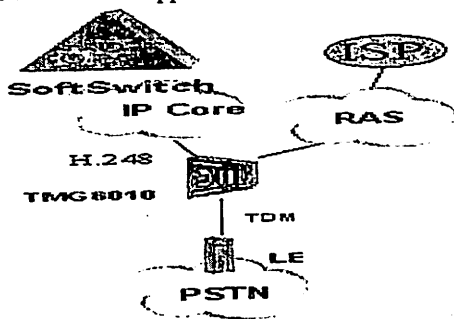


Рис.8. Положение шлюза TMG8010 в сети

Технические возможности:

1. Поддержка оптического интерфейса и универсальных портов
2. Обеспечивает оптический интерфейс TDM SDH155M, что экономит ресурсы 2М потоков и пространство автозала, упрощает кабельную разводку.
3. Поддерживает VoIP и RAS на одном порте. При однократных инвестициях оператор может обеспечить как услуги междугородной связи, так и услуги коммутируемого доступа к Интернет, полностью используя возможности оборудования и увеличивая доход от услуг.
4. Полный набор стандартных протоколов: H.248 и MGCP. SS7 через M2UA. ISUP, TUP, PRI и R2.
5. TMG8010 и SoftX3000 могут выполнять функцию межсетевое шлюза.

TMG8010 обеспечивает полную функцию аутентификации и перехвата. Аутентификация может быть выполнена по вызывающему номеру или префиксу, категории вызывающего, идентификатору группы входящих или исходящих соединительных линий, атрибуту вызова, по вызываемому номеру или префиксу, времени вызова и пр.

На рис.9. представлен универсальный медиашлюз UMG8900, который представляет собой устройство опорной сети в мобильных системах стандарта GSM, разработанное компанией Huawei

Technologies. Сети мобильной связи стандарта GSM, ориентированные на будущее, обеспечивают экономию инвестиций и высокий доход операторов связи. UMG8900 может работать в качестве различных сетевых устройств в зависимости от сетевых требований. Аппаратная платформа UMG8900 разработана с целью комбинирования пакетного и узкополосного коммутаторов, что должно обеспечить эффективную поддержку узкополосных услуг на базе TDM и пакетных услуг поверх IP. Для потоков услуг и потока управляющих команд шлюз UMG8900 использует различные коммутационные поля. Оборудование UMG8900 поддерживает режимы передачи данных IP/TDM и различные типы интерфейсов, обеспечивающих возможности взаимодействия с другими типами сетей:- TDM: STM-1 SDH (электрооптический интерфейс), E1, T1, - IP: FE, GE (оптоволоконный интерфейс), STM-1/4 POS (оптоволоконный интерфейс), - IPoA: STM-1 IPoA (Оптоволоконный интерфейс). Система поддерживает следующие услуги и функции: - встроенного шлюза сигнализации, - эхоподавления, проигрывание тональных сигналов и объявлений, соединение с оборудованием IN, предоставляющим дополнительные услуги. - Детектор голосовой активности (VAD) и функции буфера джиттера позволяют экономить полосу пропускания и повышает качество голоса. В системе подвижной связи UMG8900 выполняет изменение различных характеристик несущего канала, в том числе и хэндовера.

Шлюз мультисервисного доступа MA5100

Шлюз мультисервисного доступа MA5100 (DSLAM) применяется на уровне доступа широкополосной сети. Он подключается к оборудованию ATM через оптический интерфейс высокоскоростной магистрали по восходящей линии (ATM STM-1) для организации широкополосной сети и обеспечения доступа к широкополосным услугам. Оборудование MA5100 собирает от абонентов широкополосные услуги через различные типы интерфейсов и передает их после централизованной обработки через интерфейс высокоскоростной магистрали.

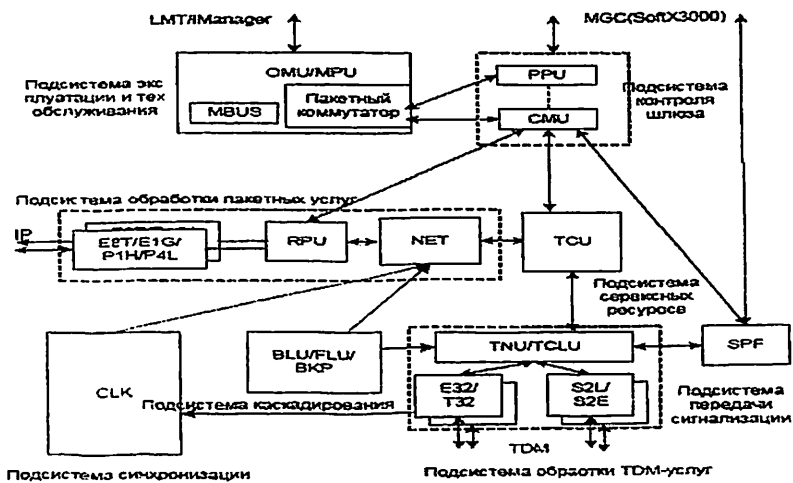


Рис.9. Архитектура медиашлюза UMG8900

Система может взаимодействовать при помощи стандартных интерфейсов с оборудованием других производителей, чтобы предоставлять различные услуги, в том числе услуги Интернет, VOD (Видео по запросу), услуги видеоконференции, дистанционной медицины, управление инженерными системами зданий, что дает новые возможности в сфере предоставления услуг сети связи.

Услуги и применение DSLAM

Доступ к услугам ADSL

Услуги ADSL используют методы модуляции DMT и асимметричную передачу данных для передачи услуг. Полоса частот восходящего потока данных — 26-138 кГц. Скорость передачи - до 640 кбит/с, полоса частот нисходящего потока - 138 кГц. 1,104 МГц, а скорость передачи - до 8 Мбит/с.

ADSL использует существующую абонентскую телефонную линию для передачи высокоскоростных данных и предоставляет абонентам различные типы услуг, включая высокоскоростной доступ к сети Интернет, VOD, TV и т.д. Поскольку полосы частот ADSL и 4 кГц POTS разделены, таким образом процесс предоставления широкополосных услуг не оказывает никакого влияния на предоставление традиционных услуг POTS. Система

мультисервисного доступа MA5100 может применяться в качестве DSLAM, чтобы удовлетворить требования по доступу ADSL. Доступ к услугам LAN, поддерживает для абонентов сети LAN, отделенных от сети VLAN, непосредственный вход в сеть Интернет при помощи существующего оборудования. Поскольку абоненты на малых и средних предприятиях (SME) не могут создать частную сеть или позволить создать сеть DDN, то им предоставляется доступ через выделенную широкополосную линию. Ретрансляция кадров. Услуга ретрансляции кадров (FR) является услугой WAN. Оборудование доступа FR и группы пользователей FR, которые могут поддерживать передачу данных, факсимильных сообщений и речевых сообщений. Доступ к услугам IP-DSLAM. Услуга ретрансляции ячеек. Система мультисервисного доступа MA5100 поддерживает PVC в режиме передачи ячеек, а также взаимодействие между абонентами ADSL и LAN. В данном режиме Сервер ячеек осуществляет доступ через интерфейсы Ethernet платы LAN, а отдельные абоненты подключаются через порты ADSL. Затем они соединяются по PVC между VLAN платы LAN и портом ADL для получения информационных услуг или получения информации мониторинга из автозала или центра управления.

Оборудование MA5100 состоит из части доступа к услугам и системной части. Функциональная структура системы приведена на рис.12.6. Часть доступа к услугам состоит из следующих модулей: - модуль доступа ADSL; - модуль доступа CES E1; - модуль доступа CES V.35; - модуль доступа ATM E1; - модуль доступа LAN; - модуль доступа FR. Системная часть состоит из двух основных модулей: - модуль мультиплексирования/демультиплексирования; - модуль управления системой.

1. Модуль доступа ADSL: Обеспечивает порт доступа услуг ADSL, использует алгоритм DMT и предоставляет методы доступа ADSL с улучшенными характеристиками. Этот модуль состоит из платы ADSL, сплиттера и др.

2. Модуль доступа CES E1: Обеспечивает услуги эмуляции схемы интерфейса E1, независимые 8 или 16 каналов интерфейсов E1, а также поддерживает структурированные (SDT N×64K) или неструктурированные (UDT) услуги эмуляции схемы. Для соединения каналов применяется соединение PVC, по которым возможна передача различных типов услуг с низкой скоростью

передачи, осуществление доступа к различным типам услуг PBX, DDN, видеоконференции, маршрутизации и др., что позволяет полностью использовать ресурсы существующей сети.

3. Модуль доступа CES V.35. Обеспечивает доступ к услугам передачи данных V.35N×64K. Плата CES предоставляет 8 независимых каналов интерфейса V.35, поддерживает рабочий режим DTE и DCE. Плата CES предоставляет доступ ATM для услуг V.35 через схему эмуляции. Плата CES предоставляет доступ к различным типам оборудования, использующего интерфейс V.35, включая маршрутизаторы доступа, DDN и др.

4. Модуль доступа ATM E1. Предоставляет услуги ретрансляции ячеек E1. Услуги ретрансляции ячеек E1 можно реализовать через стандартное оборудование ATM или при помощи низкоскоростного соединения между коммутаторами ATM по существующим линиям передачи E1 PDH без прокладки новых линий, таким образом полностью используя существующие сетевые ресурсы.

5. Модуль доступа LAN. Предоставляет 8 самонастраивающихся интерфейсов 10M/100M Ethernet и обеспечивает соединение с Ethernet по выделенной линии через сеть ATM, реализуя прозрачное соединение RFC 1483B.

6. Модуль доступа FR. Предоставляет услуги ретрансляции кадров E1/T1/V.35. Интерфейс ретрансляции кадров E1/T1 поддерживает доступ ретрансляции кадров с разделением каналов и без разделения каналов, а также поддерживает взаимодействие между сетью и услугами, как это указано в форуме "Frame Relay Forum".

7. Модуль для удаленного каскадного построения сети A1U: Обеспечивает интерфейсы ATM STM-1 и IMA и APON для реализации функции удаленного каскадного построения.

8. Модуль мультиплексирования/демультиплексирования: Выполняет функцию мультиплексирования/демультиплексирования потока услуг в системе, мультиплексирует поток данных из низкоскоростных сервисных плат в поток данных с более высокой скоростью и передает их в интерфейс высокоскоростной магистрали. Кроме того, модуль производит поиск адресов потока данных из интерфейса высокоскоростной магистрали и демультиплексирует их в различные низкоскоростные

модули услуг.

9. Модуль управления системой: Выполняет функции технического обслуживания, управления, настройки конфигурации системы и т.д. Собирает информацию от других модулей, передает команды управления, настраивает конфигурацию данных и т.д. Кроме того, обеспечивает интерфейсы технического обслуживания, интерфейсы NMS и интерфейсы устранения неполадок.

2. Основные характеристики шлюзов. Характеристики шлюзов IP-телефонии

В общем случае IP-телефония опирается на две основных операции: преобразование двунаправленной аналоговой речи в цифровую форму внутри кодирующего/декодирующего устройства (кодека) и упаковку в пакеты для передачи по IP. Эти функции чаще всего выполняют автономные шлюзовые устройства, которые имеют несколько разновидностей. Это могут быть выделенные устройства или совмещенные маршрутизаторы/коммутаторы со встроенным аппаратным и программным обеспечением шлюза. Другой тип автономных устройств представляют пограничные устройства, где шлюз объединен с удаленным доступом и пулом модемов. Независимо от способа аппаратной реализации шлюзы IP-телефонии могут иметь ряд характеристик, которые приведены ниже.

Совместимость со стандартом H.323

Базовым протоколом для работы IP-оборудования подавляющим большинством производителей был принят протокол, описанный МСЭ-Т в рекомендации H.323ч2, стандартизирующей мультимедийную связь в сетях с коммутацией пакетов. Пользователи мультимедийных персональных компьютеров с программным обеспечением H.323 могут подключиться к такой системе шлюзов. Вызовы при этом могут быть направлены на поддерживающие H.323 шлюзы других производителей. В результате данная система будет обеспечивать интеграцию речи, видео и данных в реальном времени для приложений по организации совместной работы в рабочих группах, например, Microsoft NetMeeting. Стандарты, отличные от H.323, используют в своей работе шлюзы CX950 Access Switch компании Memotec Communications Inc., F-50 IP и F-200 IP компании Neura Communications Inc., VIP Gateway от Nortel Networks, сетевые

станции Network Exchange 2201/2210 фирмы Netrix Corp.

Наличие механизмов резервирования ресурсов

Поддержка какой-либо схемы приоритезации (протокол резервирования RSVP или байт дифференциации услуг - DS byte) для осуществления возможности выбора приоритета между передаваемой речью или данными является важной характеристикой шлюза. При этом протокол RSVP позволяет маршрутизаторам придерживать часть полосы пропускания для организации голосового трафика. У шлюзов IPT (Ericsson Inc.), Netblazer 8500 (Digit International), Packetstar IP Gateway 1000 (Lucent Technologies Inc.), Vocaltec Telephony Gateway (Vocaltec Communications), Webphone Gateway Exchange (Netspeak Corp.) эта возможность отсутствует.

Поддержка основных телефонных интерфейсов и типов сигнализаций

Важными критериями при оценке характеристик шлюзов является возможно большое разнообразие телефонных интерфейсов, поддерживаемых IP-шлюзом (E1, PRI, BRI) и аналогового в частности, а также поддержка основных типов телефонной сигнализации: CAS, DTMF, PRI и ОКС №7. Существенную роль играет поддержка оборудованием механизмов безопасности в соответствии с Рекомендацией H.235.

Транспортные архитектуры

Диапазон транспортных архитектур, с которыми работают современные шлюзы, достаточно широк: выделенные линии, ISDN, Frame Relay, ATM, Ethernet. Шлюзы, поддерживающие передачу речи через Frame Relay, производят компании 3COM (Pathbuilder S200 Voice Access Switch), Cisco (серия 2600, 3600), Motorola (Vanguard 6560/6520), Newbridge Networks Corp. (MainStreetXpress 36100 VoIP Gateway) и другие. Режим ATM поддерживают шлюзы, выпускаемые фирмами Lucent Technologies (Packetstar IP Gateway 1000), Cisco (серия 2600, 3600), Ascend Communications (MultiVoice Gateway), Motorola Vanguard 6560/6520 Multiservice Access Device и другие.

Масштабируемость

Важной характеристикой шлюза является его Масштабируемость, что обеспечивается модульным построением оборудования. На первом этапе развертывания сети IP-телефонии

возможно использование неполного ресурса имеющихся портов при постепенном дальнейшем увеличении числа задействованных голосовых портов. При этом число портов соответствует количеству одновременных вызовов, которые может сделать шлюз, поскольку каждый ее порт оснащен собственным цифровым сигнальным процессором (DSP — Digital Signal Processor) для оцифровки голосовых сигналов.

Обеспечение факс-связью

подавляющее большинство производимых шлюзов имеют возможность обеспечивать факсимильную связь на базе протокола IP. Она опирается на два основных стандарта, предложенных МСЭ-T. Стандарт T.37 сводит передачу факсов к доставке с промежуточным хранением, так как изображения факсов передаются в виде вложений электронной почты. Благодаря T.37 факс-аппараты и факс-серверы на базе IP различных поставщиков могут взаимно - действовать друг с другом так же согласованно, как и традиционные факсы. Еще один стандарт T.38 описывает передачу факсов в реальном времени либо посредством имитации соединения с факс-аппаратом, либо с помощью метода модуляции под названием FaxRelay. T.38 может использоваться для реализации функциональности, более схожей с традиционной факсимильной связью, например для немедленного подтверждения.

Управление шлюзом

Шлюзы могут отличаться предусмотренными средствами управления. Данные средства управления имеют своей функцией маршрутизацию вызовов между шлюзами и перекодировку телефонных номеров в IP-адреса. Такими средствами оснащаются почти все шлюзы. Они конструктивно могут быть интегрированы со шлюзом или представлять собой отдельный мультимедийной менеджер конференций или многоголосовый менеджер доступа. Одним из решений является использование единого пакета, включающего в себя средства биллинга, маршрутизации вызовов и сетевого администрирования. Примером является шлюз компании Clarent (Clarent Carrier Gateway), взаимодействующий с пакетом Clarent Command Center, а также пакет Telephony Packet Network компании Northern Telecom (Nortel).

Возможность установки различных алгоритмов кодирования

речи

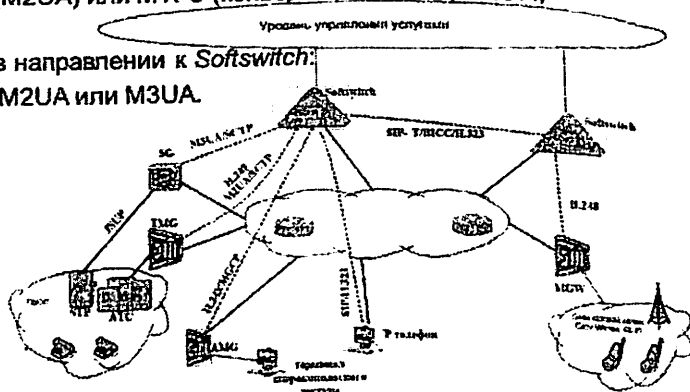
На показатели качества передаваемого голоса по IP-сети существенно влияет схема кодирования, используемая в шлюзе VoIP при сжатии голосовой информации. Наиболее распространена схема, обеспечивающая наибольшую степень сжатия информации и соответствующая спецификации G.723.1 (до 5,3 кбит/с). Применяются и другие схемы - G.729a, G.711, G.726, G.728. При этом чрезвычайно важной является оснащение шлюза дополнительной установкой используемой схемы сжатия голоса. Для различных задач и при разных условиях владелец имеет возможность определить для работы шлюза тот или иной алгоритм кодирования. Такие шлюзы имеют многие компании: Lucent Technologies Inc. (Packetstar IP Gateway 1000), Hypercom Corp. (серия Integrated Enterprise Network), Memotec Communications Inc. (CX950 Access Switch), Netrix Corp. (сетевые станции Network Exchange 2201, 2210), Vocaltec Communications Ltd. (Vocaltec Telephony Gateway).

3. Протоколы транспортных шлюзов.

В направлении к Softswitch: H.248, MGCP, IPDC для управления вызовами при использовании транспортной технологии IP; BICC для управления вызовами при использовании транспортной технологии ATM; в направлении к другим шлюзам или терминальному оборудованию пакетной сети: RTP/RTCP при использовании транспортной технологии IP; PNNI или UNI при использовании ATM.

Протоколы *сигнальных шлюзов*

- в направлении ТфОП: поддержка уровня МТР2 (М2UA) или МТР3 (конвертация М3UA) ОКС7.;
- в направлении к *Softswitch*: М2UA или М3UA.



Протоколы шлюзов доступа

В направлении к *Softswitch*: MEGACO (H.248) при подключении абонентов, использующих сигнализацию по аналоговой АЛ; IUA при BRI ISDN. Для передачи сигнальной информации управления шлюзами: H.248, MGCP; в направлении к другим шлюзам и терминальному оборудованию пакетной сети: RTP, RTCP; в направлении к ТфОП: сигнализацию по аналоговым АЛ, сигнализацию базового доступа ISDN уровня 2 (LAP-D), сигнализацию по V5 уровня 2 (LAP-V5).

Контрольные вопросы

1. Медиашлюзы – виды, назначение, характеристики.
2. Основные характеристики шлюзов.
3. Протоколы транспортных шлюзов.
4. Транспортный шлюз функции
5. Сигнальный шлюз SG
6. Протоколы сигнальных шлюзов
7. Протоколы шлюзов доступа
8. Шлюзы – Поддерживаемые интерфейсы
9. Общая структура сети доступа с интеграцией услуг HONET.
10. Узел доступа к сети NGN.

Лабораторная работа №6

Изучение оборудования Мини MSAN ZXDSL 9806H с помощью программного обеспечения NetNumen U31

Цель работы: Изучение оборудования ZXDSL 9806H и выполняемых им задач с помощью интегрированной системы управления сетью NetNumen U31.

Задание к лабораторной работе

1. При подготовке к лабораторной работе изучить вопросы: Элементы сети университета. Функции, выполняемые элементами сети университета. 2. В соответствии с вариантом (см. Таблица 1) нарисовать стойку и указать номер слотов, в которых плата может быть установлена. Указать функции, выполняемые платой.

Таблица 1

Номер варианта по журналу	Название платы
1	ASTEС
2	ATLCI
3	SCCB
4	SCCBK
5	PWAHE
6	SCCB
7	ATLCI
8	ASTEС
9	SCCBK
10	PWAHE

Техническое обеспечение лабораторной работы

Для выполнения лабораторной работы имеются: Мини MSAN ZXDSL 9806H. Программа NetNumen. Слайды презентации

Порядок выполнения лабораторной работы

При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность: 1. Изучить методические указания к данному практическому занятию. 2. Получить у преподавателя

задание. 3. Выполнить практическую часть. 4. Ответить на контрольные вопросы.

Содержание отчета

1. Ответы на контрольные вопросы.
2. Рисунок стойки.
3. Информация о плате.

Контрольные вопросы

1. Перечислите характеристики программы NetNumen.
2. Какова функциональность программы NetNumen?
3. Какова емкость программы NetNumen?
4. Какие протоколы поддерживает программа NetNumen?
5. Какие сетевые интерфейсы поддерживает ZXDSL 9806H?
6. Какие абонентские интерфейсы поддерживает ZXDSL 9806H?
7. Назовите достоинства ZXDSL 9806H
8. Какие голосовые кодеки поддерживает ZXDSL 9806H?

Методические указания к лабораторной работе

Мини MSAN ZXDSL 9806H

ZXDSL 9806H – устройство, применяемое в оптических сетях EPON/GPON технологий FTTH/FTTC. Это небольшое по размеру устройство, поддерживающее технологии ADSL / ADSL2+ /SHDSL /VDSL2 и ТФОП доступ. ZXDSL 9806H имеет 6 слотов: 2 слота используются для плат управления и 4 слота для интерфейсных плат (рис.1).

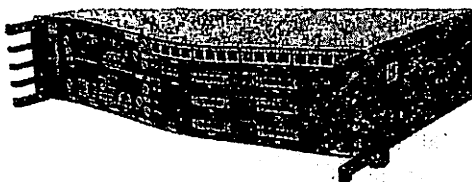


Рис.1. ZXDSL 9806H

Технические характеристики Мини MSAN ZXDSL 9806H:
Сетевые интерфейсы: GPON/EPON/10G PON/GE/FE;
Абон.интерфейсы:ADSL2+/VDSL2/SHDSL/ТФОП/ISDN/GE/FE/Ve
storing; Абонентские интерфейсы в ТУИТ: ТФОП 48 порт x2 шт/
ADSL2+ 24 порт x 2 шт; Электропитание: -48В DC, 110/220В AC;
Размеры (Длина*Выс*Глуб): 2U, 4 абон.слота,
482.6мм*88.1мм*240мм; Температурный режим: -30 С до +60С.

Плата SCCBK/SCCB

- Конфигурация, управление и контроль пользовательских карт;
- Обработка широкополосных услуг: Поддержка доступа службы xDSL и службы Ethernet. Осуществляет обмен данных между портом пользователя и uplink / cascade портами.
- Обработка узкополосных услуг: Поддержка голосовых услуг через VoIP карту.
- Обеспечивает FE оптические /электрические интерфейсы, GE оптические /электрические интерфейсы, EPON интерфейсы и интерфейсы GPON через различные дочерние карты.

Плата ASTEC

- Обеспечивает 24 ADSL / ADSL2 + порты и порты POTS,
- Трансферы ячеек ATM в пакеты IP.
- Максимальное расстояние передачи составляет 6,5 км.
- Скорость нисходящего потока достигает до 26 Мбит, скорость восходящего потока достигает до 1Мбит.

Плата ATLCI

Поддерживает дозвон и функции тестирования линии.

- Предоставляет 48 узкополосных голосовых интерфейсов, обеспечивает доступ 48 POTS пользователей.

Плата питания РWAHE

Напряжение в линии: 110 В / 220 В; Диапазон напряжения: от 90 В до 286 В; Обеспечивает 3.3 В и -48 В выходного напряжения; Обеспечивает резервный интерфейс постоянного электрического питания, поддерживает -48 В или резервную батарею.

Интегрированная система управления сетью NetNumen U31

Интегрированная система управления сетью NGN представляет собой программу централизованного управления всеми сетевыми элементами ZTE NGN включая Softswitch, TG, SG, AG, IAD и устройства передачи данных.

Кроме этого, система обеспечивает клиентов унифицированным интерфейсом управления для управления продуктами других производителей.

Функциональность: Управление топологией и отображением, Управление сбоями, Управление производительностью, Управление конфигурацией, Управление отчетами, Управление политикой, Управление версиями ПО, Управление

диагностическим тестированием, Управление журналом событий, Управление безопасностью, Управление системой.

Характеристики: Унифицированная платформа. Управление работой и техобслуживанием разнообразных сетевых элементов на унифицированной платформе централизованным способом. Расширяемая платформа. Данная платформа основана на J2EE и является легко расширяемой для добавления новых дополнительных сетевых элементов и новых функций. Множество типов OS и DB. Платформа поддерживает множество операционных систем, таких как Windows, LUNIX и UNIX. Она работает с множеством систем баз данных, таких как SQLсервер, Oracle и SYSDATABASE. Мощные EMS и NMS функции. Мощное управление топологией. Система предоставляет графическую диаграмму всей сети, включая все узлы и соединения. Все операции могут быть осуществлены на данной топологии.

Емкость системы: Одновременное управление 3000 одноранговыми сетевыми элементами и 50 клиентами. Производительность по опросам: Период опроса состояния сетевых элементов: 133 секунды по умолчанию и 30 секунд минимум. Ошибка времени опроса: < 2 секунд. Период опроса параметров производительности сетевых элементов: 300 секунд по умолчанию и 30 секунд минимум. Параметр максимальной производительности (параметр MIB): 200 единиц в секунду. **Производительность по обработке аварий:** Среднее время отклика: не более 20 секунд. Время отклика при полной загрузке системы: не более 30 секунд. Максимальная обрабатываемая способность: 300 единиц в секунду. Производительность очередей и статистики: 4000 единиц в секунду. **Доступность:** Отдельный сервер: MTTR 8.5 м, MTBF 259200 м, доступность 99.997%. Сервера с резервированием: MTTR 70 м, MTBF 259200 м, доступность 99.9997%. **Протоколы:** Протоколы Southbound: SNMP (V1, V2C): стандарты разнообразных продуктов и частные MIB; TELNET и MML. TR069. Протоколы Northbound: CORBA, SNMP, MML. Другие протоколы: CORBA V2.3, XML V1.0, JAVA RMI V1.0, JDBC V1.1&V2.0.

Руководство к выполнению лабораторной работы

При запуске интегрированной системой управления сетью NetNumen™ N31 откроется окно аутентификации пользователя (рис.2).

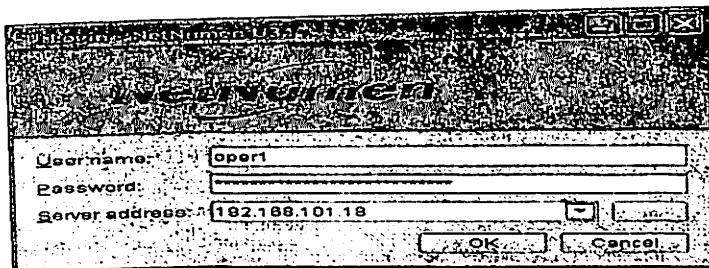


Рис.2. Окно аутентификации администратора сети

После успешной аутентификации открывается окно отображающее присутствующее оборудование на сети.

Чтобы просмотреть устройство miniMSAN нужно выполнить последовательность действий MiniMSAN-01-Tashkent>>>Open Rack Diagram (рис.3)

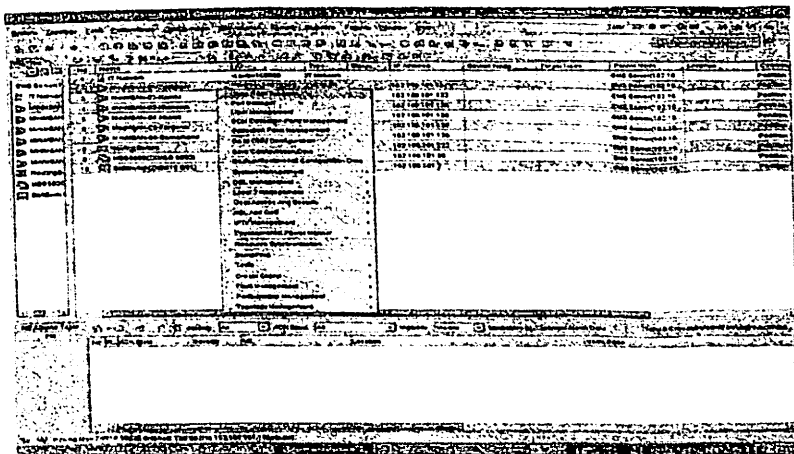


Рис.3. Окно с подключенным оборудованием

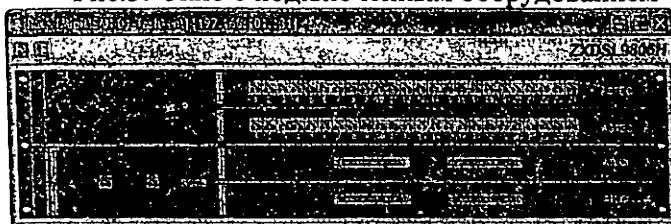


Рис.4. MiniMSAN-01-Tashkent (ZXDSL9806H)

Лабораторная работа №7

Изучение оборудования оборудования медиашлюза ZXMSG 9000 с помощью программного обеспечения NetNumen U31

Содержание лабораторной работы

Изучение оборудования ZXMSG 9000 и выполняемых им задач с помощью интегрированной системы управления сетью NetNumen U31

Задание к лабораторной работе

1. При подготовке к лабораторной работе изучить вопросы: Элементы сети университета. Функции выполняемые элементами сети университета.

2. В соответствии с вариантом (см. Таблица 1) нарисовать стойку и указать номер слотов в которых плата может быть установлена. Указать функции выполняемые платой.

Таблица 1

Номер варианта по журналу	Название платы
1	MDTB
2	MXUIM
3	MOMP4
4	MSPB
5	MVTCM
6	MOMP4
7	MXUIM
8	MDTB
9	MSPB
10	MVTCM

Техническое обеспечение лабораторной работы

Для выполнения лабораторной работы имеются: Медиашлюз ZXMSG 9000. Программа NetNumenTM.

Порядок выполнения лабораторной работы

При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность: 1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе. 2. Получить у преподавателя

задание. 3. Выполнить практическую часть. 4. Ответить на контрольные вопросы.

Содержание отчета

1. Ответы на контрольные вопросы.
2. Рисунок стойки.
3. Информация о плате.

Контрольные вопросы

1. Какова емкость ZXMSG 9000?
2. Какие протоколы поддерживает ZXMSG 9000?
3. Какова возможность обработки ZXMSG 9000?
4. Какова надежность ZXMSG 9000?
5. Назовите достоинства ZXMSG 9000.
6. Назовите преимущества ZXMSG 9000.
7. Перечислите характеристики программы NetNumen.
8. Какова функциональность программы NetNumen?
9. Какова емкость программы NetNumen?
10. Какие протоколы поддерживает программа NetNumen?
11. Какие голосовые кодеки поддерживает ZXMSG 9000?

Методические указания к лабораторной работе

1. Медиашлюз ZXMSG 9000

В NGN сети, основанной на технологии Softswitch, ZXMSG 9000 может использоваться как транковый шлюз (TG), сигнальный шлюз (SG) путем использования различных функциональных плат.

Медиашлюз ZXMSG 9000 представляет собой сетевой элемент, располагающийся на границе сети ТФОП с коммутацией каналов и пакетной сети передачи данных, в которой функционирует программный коммутатор.

Для установления соединения между двумя сетями с целью передачи данных медиашлюз использует стандартные протоколы.

Медиашлюз выполняет только преобразование медиа-потока и соответствующие функции управления, а Softswitch выполняет остальные функции такие, как обработка протоколов, обработка вызовов, управление ресурсами и реализация услуг. Вследствие этого, Softswitch может управлять различными медиашлюзами и обеспечивать интегрированный доступ для устройства.

Емкость: TG: Максимум 336,000 порт (Trunk + IP порты). SG: Максимум 6144 64 кб/с сигнальных линков. **Возможность**

обработки: TG : 20М в ЧНН. SG: > 2MMSU/s (сигнальных сообщений/с). **Протоколы:** Протокол контроля вызовами: MEGACO/H.248, RTP/RTCP; Сигнальные: SS7, R2, V5.2, DSS1, DTMF и MFC. **Голосовые кодеки:** G.711 PCM@64kbps, G.729A/B CS-ACELP @ 8kbps, G.723.1 ACELP / MPMLQ @ 5.3, 6.3 кб/с, G.726 ADPCM @40, 32, 24, 16 кб/с. **Надежность:** MTTR: ≤ 3 мин, MTBF: > 69000 ч, Надежность системы: ≥ 99.999%. **Достоинства ZXMSG9000:** Поддержка множества голосовых кодеков, Поддержка различных протоколов сигнализации, Функции международного шлюза, Высокая компактность: 32 E1 или 2 STM-1 интерфейса на 1 плате, 3200 VOIP каналов на 1 плате обработки VOIP, Конфигурация основных плат в активном/ждущем режиме, Функция Dual Homing, Поддержка технологии QoS, Энергосбережение до 40% потребляемой мощности. **Преимущества:** Многофункциональность; Высокая надежность; Энергосбережение; Компактность.

Конфигурация полок MSG 9000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
M				M				M			M	M		M		M
D				D				X			O	S		V		S
T				T				U			M	P		T		P
V				V				L			P	B		C		B
								M			4	2		M		2
R				R				R			R					
D				D				X			M					
T				T				U			P					
V				V				M			B					
								1								

Рис.1 Конфигурация полок ZXMSG9000

9 и 10 слоты используются для MXUIM платы. 11 и 12 слоты используются для MOMP4, которая состоит из CPU1 и CPU2. С 1 по 8 слоты предназначены для сервисных плат, таких как MSDTB. 14 по 16 слоты используются для MVTСM плат. 13 и 17 слоты используются для SPB2.

Описание плат

- MOMP4 (MSG Operation Main Processor) – плата управления и контроля, выполняет функции обслуживания и управления всей системы. Работает в активном/ резервном режиме.
- MXUIM (Main shelf universal interface board)- выполняет взаимосвязь всех плат медиашлюза. Также предоставляет внешние интерфейсы для каскадирования/передачи голоса, интерфейсы контроля Ethernet, а также интерфейсы для получения сигналов E8K/2МГц/2Мб/с.
- MSPB2 (MSG Signaling Processing Board) - многопроцессорная плата обработки, сигнализации, поддерживающая соединительные линии E1 и магистральные интерфейсы 8M. В качестве платы обработки узкополосной сигнализации обрабатывает многоканальную сигнализацию ОКС7, а также MTPL2 и сигнализацию более низкого уровня.
- MVTCM – обеспечивает VOIP ресурсы и тоновые ресурсы. В типичной конфигурации используются 2 VOPS суб платы по 1500 каналов и 1 MRS – медиаресурсная плата.
- MDTB (MSGdigitaltrunkboard) - обеспечивает для системы стандартный интерфейс соединительной линии. Эта плата может обрабатывать данные сигнализации по выделенному каналу (CAS) и по общему каналу (ОКС7). Одна плата может обрабатывать 32 соединительные линии E1.

MOMP4 - плата управления и контроля

MOMP4 - плата управления и контроля обладает высокой производительностью и имеет память 1G. Поддерживает такие интерфейсы как IDE, 10/100MEthernet, RS485, RS232 и USB. MOMP4 имеет функцию переключения с активной на резервную.

Имеет 2 CPU подсистемы независимы друг от друга. Также имеются 4 интерфейса 100M Ethernet для получения контрольного потока Ethernet, медиа-потока Ethernet, OMC Ethernet и активный/ резервный Ethernet сигналы от общей платы - backplane. Контрольные медиа Ethernet сигналы используются для контроля взаимодействия сигнальных данных и выполняет связь с различными периферийными устройствами обработки.

Медиа-потоки Ethernet сигналов используются как каналы для передачи данных. OMC Ethernet сигналы используются для

соединения к серверу базы данных. Активный/резервный Ethernet сигналы используются как соединительный канал для предоставления активный/резервный соединений и функции переключения. МОМР плата обеспечивает передачу данных от системы к серверу базы данных, контроля за состоянием активный/резервный.

MXUIM - универсальная интерфейсная плата

MXUIM универсальная интерфейсная плата, поддерживает функции медиа/ контроль Ethernet коммутации, синхронизацию, передачу медиа/ сигнальной информации, внутреннего управления, получение E8K/2Mб/с/2МГц сигналов.

Интерфейсной платой MXUIM является RXUM, которая обеспечивает NIS сигнальные порты, каскадно-контрольные медиа FE электрические порты, вход/выход 6M/16M8K интерфейсы синхронизации.

MSPB2- плата обработки протоколов

MSPB2 поддерживает следующие функции: соединительно-обработывающую функцию для 4 CPU, 2 100M Ethernet коммутацию на пользовательских и контрольных сигналов. Поддерживает режим E1/T1. Также поддерживает конфигурацию 120 и 75 Ом сопротивления. MSPB2 может поддерживать E1 доступ, HW доступ для передачи сигнальной информации. MSPB2 обеспечивает два внешних Ethernet коммутирующих модуля 100Mб/с. Два Ethernet интерфейса CPU соответственно соединяются с двумя Ethernet модулями. Также предоставляет два канала 8кГц для синхронизации.

MVTCM ресурсная плата

Высокоемкостная ресурсная плата MVTCM обеспечивает VOIP и тоновые ресурсы. Плата может предоставлять 3000 каналов для VOIP ресурсов и 960 каналов для медиа ресурсов. Выполняет следующие функции: VOIP, форматы кодирования/ декодирования голоса G.711/G.729/G.723, DTMF, EC, Тоновые ресурсы, Конференц связь.

MDTV

MDTV плата поддерживает следующие функции: Предоставляет 32 E1 потока, Совместима с E1 и T1. Поддерживает CAS и CCS. Предоставляет 16 по 8MHW для связи с MXUIM. Предоставляет два канала различных сигналов для синхронизации.

Предоставляет один 100MEthernet интерфейс для связи с MXUIM и передачи управляющей информации, контрольной информации. Предоставляет функцию активный/ резервный и переключение.

Интегрированная система управления сетью NetNumen U31

Интегрированная система управления сетью NGN представляет собой программу централизованного управления всеми сетевыми элементами ZTE NGN включая Softswitch, TG, SG, AG, IAD и устройства передачи данных.

Кроме этого, система обеспечивает клиентов унифицированным интерфейсом управления для управления продуктами других производителей.

Функциональность: Управление топологией и отображением. Управление сбоями. Управление производительностью. Управление конфигурацией. Управление отчетами. Управление политикой. Управление версиями ПО. Управление диагностическим тестированием. Управление журналом событий. Управление безопасностью. Управление системой.

Характеристики: Унифицированная платформа. Управление работой и техобслуживанием разнообразных сетевых элементов на унифицированной платформе централизованным способом. Расширяемая платформа. Данная платформа основана на J2EE и является легко расширяемой для добавления новых дополнительных сетевых элементов и новых функций. Множество типов OS и DB. Платформа поддерживает множество операционных систем, таких как Windows, LUNIX и UNIX. Она работает с множеством систем баз данных, таких как SQL сервер, Oracle и SYSBASE. Мощные EMS и NMS функции. Мощное управление топологией. Система предоставляет графическую диаграмму всей сети, включая все узлы и соединения. Все операции могут быть осуществлены на данной топологии.

Емкость системы: Одновременное управление 3000 одноранговыми сетевыми элементами и 50 клиентами. Производительность по опросам: Период опроса состояния сетевых элементов: 133 секунды по умолчанию и 30 секунд минимум. Ошибка времени опроса: < 2 секунд Период опроса параметров производительности сетевых элементов: 300 секунд по умолчанию и 30 секунд минимум. Параметр максимальной производительности (параметр MIB):200 единиц в секунду. Производительность по

обработке аварий: Среднее время отклика: не более 20 секунд. Время отклика при полной загрузке системы: не более 30 секунд. Максимальная обрабатываемая способность: 300 единиц в секунду. Производительность очередей и статистики: 4000 единиц в секунду. **Доступность:** Отдельный сервер: MTTR8.5 м, MTBF 259200м, доступность 99.997%. Сервера с резервированием: MTTR70 м, MTBF259200 м, доступность 99.9997%.

Протоколы: Протоколы Southbound: SNMP (V1, V2C): стандарты разнообразных продуктов и частные MIB; TELNET и MML, TR069. Протоколы Northbound: CORBA. SNMP, MML. **Другие протоколы:** CORBA V2.3, XML V1.0, JAVA RMI V1.0, JDBC V1.1&V2.0.

Руководство к выполнению лабораторной работы

При запуске интегрированной системой управления сетью NetNumen U31 откроется окно аутентификации пользователя (рис.2).

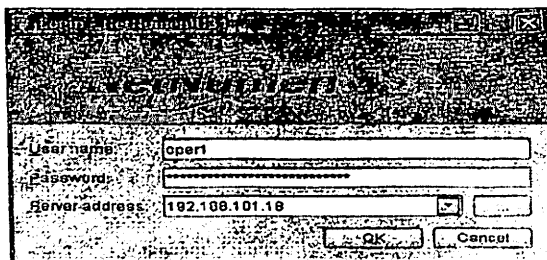


Рис.2. Окно аутентификации администратора сети

После успешной аутентификации открывается окно отображающее присутствующее оборудование на сети (рис.3).

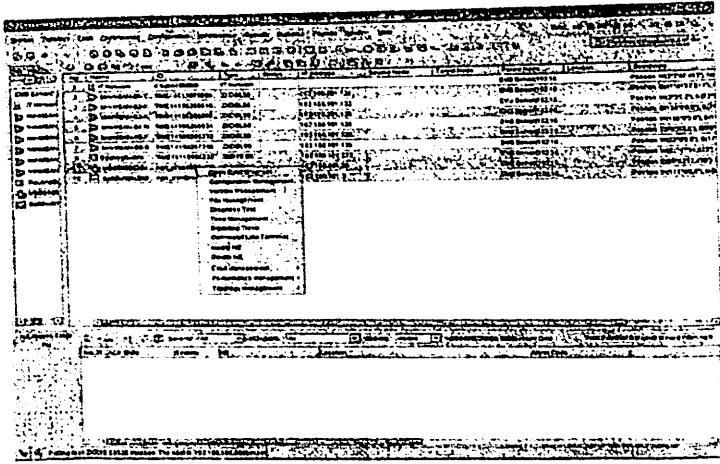


Рис.3. Окно присутствующего оборудованием на сети

Чтобы просмотреть Медиашлюз MSG-9000 необходимо произвести последовательность действий MSG9000>>>Open Rack Diagram (рис.4).

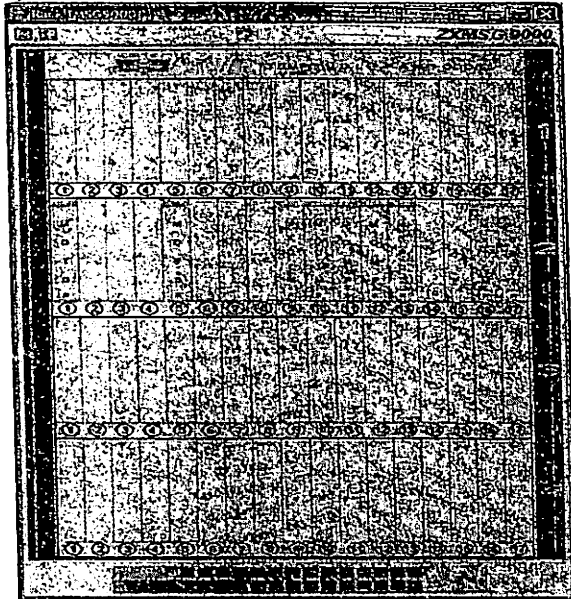


Рис.4. Платы ZXMSG 9000

Лабораторная работа № 8

Изучение сетевого взаимодействия IAD при технологии xDSL

1. Цель и содержание занятия

Изучение конфигурирования IAD208 и алгоритма CSMA/CD в проводной сети доступа.

2. Задание к занятию

Сконфигурировать интерфейс IAD208 с помощью Web-интерфейса. Изучить характеристики и поддерживаемые протоколы IAD208, беспроводного модема ADSL2+.

3. Порядок выполнения

1. Сконфигурировать интерфейс IAD208, беспроводного модема ADSL2+.
2. Изучить теоретическую часть работы.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Составить отчёт по работе.

4. Содержание отчета

1. Краткая характеристика интерфейс IAD208, беспроводного модема ADSL2+и шаги конфигурирования. 2. Сервисы интерфейс IAD208, беспроводного модема ADSL2+сети доступа.

5. Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет IAD208?
2. Какие функции выполняет беспроводный модем ADSL2+?
3. Как настроить порты IAD208, беспроводного модема ADSL2+?
4. Что такое MAC-адрес DSLAM?
5. Какие приложения можно использовать для настройки интерфейса IAD208, беспроводного модема ADSL2+?
6. Как осуществляется процесс пакетизации в IAD208?

6. Теоретические сведения

Назначение устройств интегрированного доступа (IAD)

На рис.1. показан пример реализации VoIP-сети, использующей сеть доступа с технологий DSL. Обычные аналоговые телефоны и любые устройства локальной сети Ethernet подключаются к устройству интегрированного доступа IAD абонента, которое обрабатывает и передает абонентскую сигнальную информацию по IP-сети или через мультиплексор доступа DSLAM к Softswitch. Что

касается речевой информации, то IAD оцифровывает ее, пакетирует и переносит в виде пакетов RPT по IP-сети.

Эти три примера иллюстрируют базовое свойство сетей ССП – интеграцию передачи речи, данных и видеоинформации, включая объединение оборудования и функциональных возможностей как на уровне опорной сети (Core Network), так и на уровне сети доступа (Access Network).

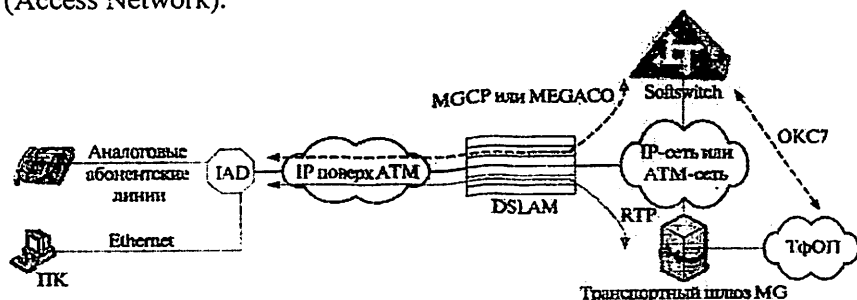


Рис.1. Архитектура ССП с IAD и DSLAM

Комбинированные подключения с передачей речи и данных предлагают простое решение по обеспечению широкополосной связью конечных пользователей из небольших и средних компаний.

Важным фактором в распространении технологий «речь по DSL» (VoDSL) и «речь по кабелю» (VoCable) являются интегрированные устройства доступа (Integrated Access Device, IAD). Установленные в помещении клиента, они позволяют поставщикам услуг интегрировать речь, данные и Internet в одном сетевом соединении. Назначение устройства состоит в подключении стандартных телефонов (в идеале — подсоединенных к нескольким линиям) к линии передачи данных. Затем IAD разбивает трафик на пакеты и мультиплексирует его в сеть по высокоскоростному соединению.

Обычно интегрированные устройства доступа применялись с уже имеющимися УАТС или мини-АТС и предшествовали технологиям DSL и кабельным подключениям. Новое поколение оборудования IAD и других аппаратных средств позволило поставщикам услуг привлечь частных пользователей, небольшие и средние компании — заказчиков, пока не определившихся с выбором услуг широкополосной связи.

В США поставщики услуг ориентируются на тех клиентов, которые не способны позволить себе линию T1 за 1000 долларов. У крупных операторов нет предложений для подобного рынка, поэтому таким клиентам приходится использовать коммутируемый доступ в Internet и обычные телефонные линии». С помощью VoDSL пользователи получают пропускную способность линии T1 наряду с несколькими каналами передачи речи и, возможно, некоторыми расширенными услугами за значительно более низкую абонентскую плату.

Небольшим компаниям редко требуется много каналов передачи речи в дополнение к каналам передачи данных. По данным американских ТК компаний, оптимальное количество необходимых линий для применения VoDSL - от 4 до 20. Это может быть, как компания с одним офисом, так и крупная - с множеством небольших филиалов и потребностью в постоянных услугах по передаче речи и данных. Одно из действительно интересных применений VoDSL - интеграция с мини-АТС, поскольку таким системам требуется обычно от 4 до 20 линий.

Комбинированные подключения с передачей речи и данных предлагают простое решение по обеспечению широкополосной связью конечных пользователей из небольших и средних компаний. Вместо того чтобы обращаться к нескольким поставщикам, они могут получать все телекоммуникационные услуги, включая аппаратные и программные средства, от одной местной телекоммуникационной компании. Устройства IAD, осуществляя функции маршрутизаторов, позволяют экономить финансовые ресурсы. Кроме того, они достаточно гибки. Множество устройств IAD старшего класса предусматривают возможность расширения с помощью программных коммутаторов или за счет дополнительных плат. А поскольку сторонняя поддержка имеет большое значение (для экономии и ускорения ремонта), интегрированные устройства доступа снабжаются программным обеспечением для проведения удаленной диагностики и осуществления технической поддержки по протоколам ftp и telnet.

Возможности передачи речи со стороны DSL обычно включают возможность взаимодействия со стандартными функциями службы автоматической телефонной связи Centrex, в том числе идентификацию абонента, ожидание вызова, тональный набор и

отправление вызовов. Устройства IAD также обладают полезной функцией распознавания входящих вызовов факса и умеют работать со специальным методом сжатия, используемым в факсимильных аппаратах.

Другими отличительными особенностями являются возможность взаимодействия с различным оборудованием и шлюзами DSLAM, функции резервного копирования, а также поддержка ряда форматов DSL. Для постоянных широкополосных соединений важно, что большинство интегрированных устройств доступа поддерживают такие средства безопасности, как встроенные брандмауэры и защищенные сети VPN.

Устройства IAD фирмы Huawei

IAD представляет собой медиашлюз для передачи по IP-протоколу голоса (технология VoIP) и факсимильных сообщений (технология FoIP), обеспечивающий эффективную и качественную передачу голоса по глобальной пакетной сети IP (Internet и различные Intranet).

Шлюз VoIP предоставляет аналоговые голосовые интерфейсы для соединения с существующими телефонными аппаратами корпоративных пользователей или учрежденческой АТС, а также интерфейс Ethernet для соединения с магистральной сетью провайдера услуг IP.

IAD поддерживает протокол MGCP, соответствующий стандартам IETF RFC2705 V0.1 и V1.0. Данное оборудование может функционировать совместно с решениями SoftSwitch крупнейших поставщиков с целью развертывания для провайдеров услуг полного решения VoIP с функциями биллинга, учета использования ресурсов и сетевого управления.

Таблица 1

Характеристики IAD серии U-SYS

Наимен. продукции	Интерфейс сети	Интерфейс пользователя			Прим. Телеф. линия
		POTS	Ethernet	протоколы	
IAD104E	1 10M/100M	4FXS	1	MGCP	подкл 4 ТА
IAD108	1 10M/100M	8FXS	1	MGCP	подкл 8 ТА

IAD208E	1 M	10M/100	8FXS/FX O	2	MGCP/H.24 8	
IAD132E	1 M	10M/100	32 FXS/FXO	4	MGCP/H.24 8	подкл 8,16,24,3 2 TA

Серия IAD включает в себя: Серия 1 (POTS + малая емкость услуг передачи данных): 16, 24, 32 порта. Серия 2 (интеграция доступа к услугам передачи речи и данных): 8, 12, 24. Настольная серия: 1, 2 и 4 интерфейса; Ephone; SoftPhone. Разделитель DVC для разделения и объединения речевых услуг по UTP5.

В таблице 2 приведены характеристики IAD серии U-SYS.

Серия IAD104 может обеспечить 4 канала для простых пользователей ТфОП, использующих доступ VIoP и 1 10/100Base-T интерфейс сети передачи данных.

Серия IAD108 может обеспечить 8 каналов для простых пользователей ТфОП использующих доступ VIoP и 2 10/100Base-T интерфейса сети передачи данных. Согласно различным интерфейсам серия IAD108 имеют следующие три модели:

- IAD108A(T), обеспечивающая интерфейсы для ADSL
- IAD108E(T), обеспечивающая интерфейсы для Fast Ethernet (FE)
- IAD108V(T), обеспечивающая интерфейсы для Very-high-data-rate Digital User Line (VDSL)

Серия IAD208 может обеспечить смешанный доступ к VIoP сервисам для 8 абонентов ТфОП и 7 абонентов передачи данных. По стандартному кабелю 5 класса, интегрированный порт данных и голоса реализует доступ широкополосных абонентов и голосовых абонентов. Согласно различным панелям интерфейсов серия IAD208 имеет следующие 3 модели: IAD208A(T), обеспечивающая интерфейсы для ADSL, IAD208E(T), обеспечивающая интерфейсы для FE, IAD208V(T), обеспечивающая интерфейсы для VDSL.

Отличие между сериями IAD108 и IAD208 заключается в типе интерфейсов и их количестве на панели интерфейсов. На задней панели серии IAD108, 8 телефонных портов, 2 порта передачи данных, один локальный серийный порт и один восходящий интерфейс. На задней панели серии IAD208 7 портов, которые поддерживают гибридный доступ голосовых абонентов и абонентов

передачи данных, один порт только для предоставления доступа телефонным абонентам, один локальный серийный порт и один восходящий порт.

Серия оборудования IAD108/208 поддерживает стандартный голосовой метод компрессии, алгоритмы модуляции/демодуляции для кодирования декодирования голосовых сигналов, сигналов факсов ТФОП. IAD преобразует сигналы в IP пакеты и посылает их по направлению к медиа шлюзу IP. Когда IP пакеты достигнут своей цели назначения они будут опять преобразованы в первоначальный вид. IAD взаимодействует с коммутатором SoftSwitch по средством протокола H.248 или Media Gateway Control Protocol (MGCP), IAD устанавливает соединение между вызывающим и вызываемым абонентами под контролем SoftSwitch. Положение устройств серии IAD108/208 в структуре NGN показано на рис.2.

IAD132E-T поддерживает усовершенствованный протокол управления медиашлюзом (MGCP), соответствующий стандартам IETF RFC2705 V0.1 и V1.0. Данное оборудование может функционировать совместно с решениями SoftSwitch крупнейших поставщиков с целью развертывания для провайдеров услуг полного решения VoIP с функциями биллинга, учета использования ресурсов и сетевого управления.

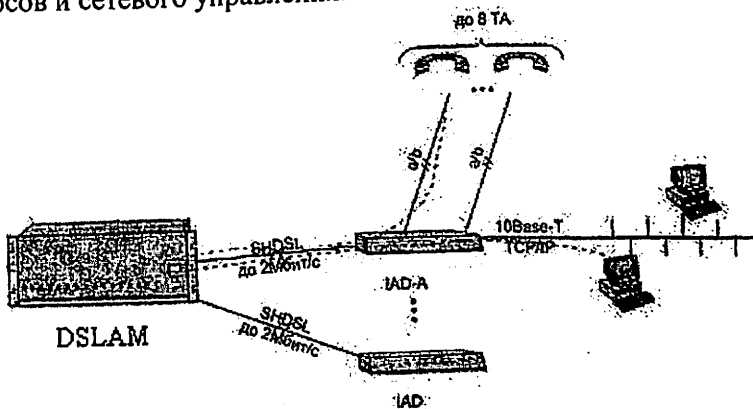


Рис.2. Типичный пример применения IAD108/208

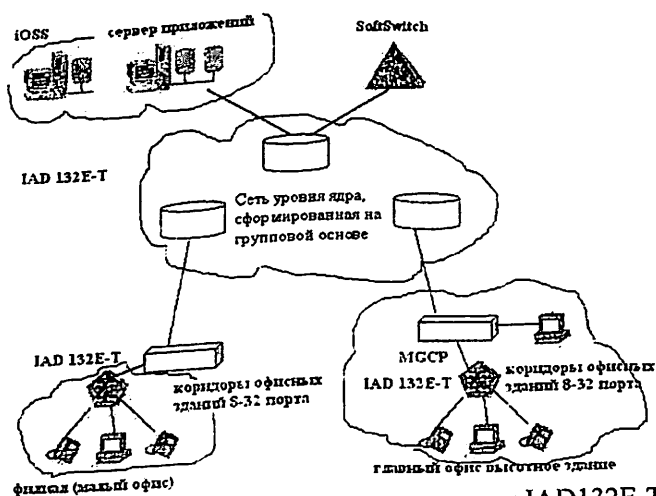


Рис.3. Типичный пример применения IAD132E-T

IAD132E-T использует стандарт Ethernet 10/100 Base-T для соединения с IP-сетью через маршрутизатор или оборудование передачи данных. Поддерживая высокоэффективный протокол MGCP, IAD132E-T в комбинации с программным коммутатором Softswitch предоставляет конечным пользователям услуги телефонной связи. В целях соответствия требованиям провайдеров услуг, IAD132E-T обеспечивает возможность предоставления коммутатором SoftSwitch комплексного и полного обслуживания, включая функции биллинга и управления сетью. На рис.4.17 изображены места установки оборудования IAD132E-T.

IAD132E-T имеет высокую плотность голосовых интерфейсов для соединения с пользовательскими телефонными аппаратами и факсами. Речевой модуль FXS и дополнительный модуль FXS обеспечивают по 8 голосовых FXS интерфейсов. С помощью установки речевых модулей IAD132E-T может поддерживать 8, 16, 24, или 32 порта речевых интерфейсов для пользователей, имеющих высокий голосовой трафик, например, в жилых домах, офисах, на предприятиях.

Конфигурирование IAD208 фирмы Huawei

IAD208 предоставляет пользователям веб-систему управления. Система запускает страницу поддержки только в InternetExplorer.

Страница является простой в использовании. Вы можете настроить большинство функций в веб-режиме.

Вход в веб-интерфейс системы управления **Logging In to the Web Management System.**

Перед входом в веб-интерфейс системы управления, необходимо создать среду конфигурации.

Используйте перекрестный кабель для подключения сетевого порт компьютера к порту WAN IAD208E(M). Если сетевой порт ПК поддерживает самоадаптацию, вы можете использовать прямую кабель. Набор IP-адресов ПК и IAD одинаков в сегменте сети. Например, IP-адрес по умолчанию IAD является 192.168.100.1, то адрес ПК может быть установлен на 192.168.100.2.

Для входа в систему введите IP-адрес IAD (Рис. 4), далее введите имя пользователя и пароль и нажмите кнопку **Login**. Примечание: по умолчанию имя пользователя **root** и пароль **admin**.

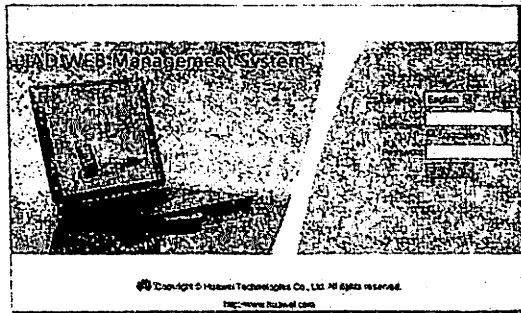
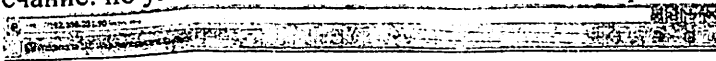


Рис. 4. Вход в Web интерфейс IAD

Network Parameter Settings

Для конфигурирования параметров сети выберите **Basic Configuration > Network Parameter** (рис. 5.). В следующей таблице описаны ярлыки на этом экране (Таблица 2).

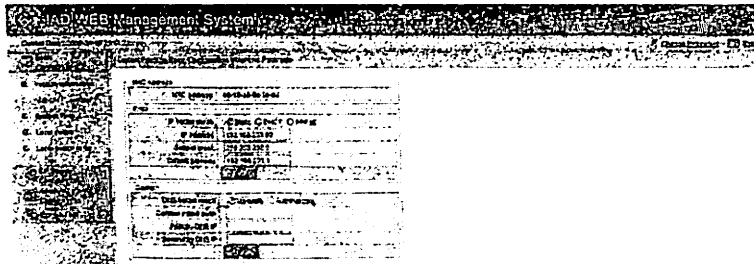


Рис.5. Конфигурирование параметров сети

Таблица 2

Network Parameters

Параметр	Описание
IP obtain mode	Определяет метод получения IP адреса IAD
IP address	Устанавливает статический IP адрес
Subnet Mask	Устанавливает статическую маску подсети
Default Gateway	Устанавливает статический default gateway
DNS obtain mode	Определяет метод получения IP адреса от DNS
Domain name suffix	Определяет суффикс доменного имени для ускорения поиска
Primary DNS IP	Устанавливает IP адрес от Primary DNS
Secondary DNS IP	Устанавливает IP адрес от Secondary DNS

Настройка SIP сервера SIP Server Settings

Для конфигурирования параметров телефонного сервера SIP, выберите **SIP Service Configuration>SIP Server** (рис. 6.)

В таблице 3 описаны ярлыки на этом экране.

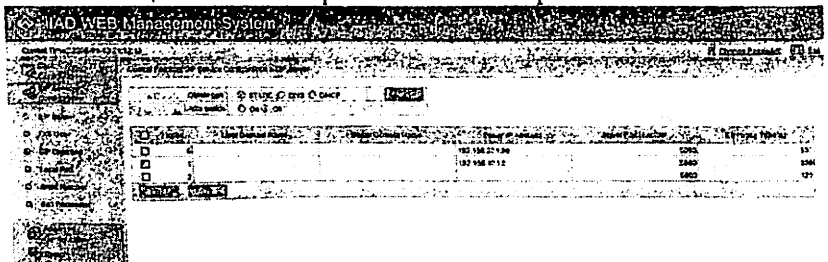


Рис. 6. Настройка SIP сервера

Настройка SIP сервера

Параметр	Описание
Obtain type	Определяет метод получения информации SIPсервера
Auto switch	IAD автоматически переключается между SIP серверами
User Domain Name	Установка доменного имени пользователя
Server Domain Name	Установка доменного имени от SIPсервер
Server IP Address	Установка IP адреса для SIP сервера
ServerPort Number	Установка номера порта под сервер
Expiration Time	SIP Server registration expiration time длительность времени регистрации на SIP сервере

Конфигурирование пользователей FXS – FXS Users Configuration

Для регистрации пользователей SIP выберите SIP Service Configuration >FXS User (рис. 7.) В следующей таблице описаны метки на этом экране (Таблица 4).

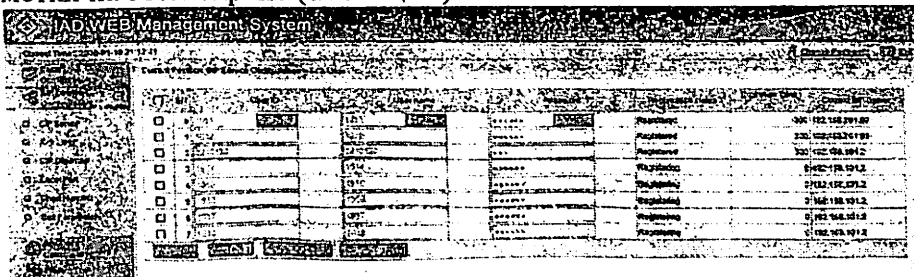


Рис. 7. Параметры пользователя FXS

Таблица 4

Параметры пользователя FXS

Параметр	Описание
User ID	Идентификатор пользователя

User name	alias-адрес пользователя
Password	пароль пользователя для аутентификации
Expiration Time	Срок действия регистрации
Current SIP Server	IPадрес текущего SIP сервера

Конфигурирование устройства широкополосного доступа H108N фирмы ZTE

IP-адреса ПК и ZXHN H108N должны находиться в одном сегменте сети. По умолчанию ZXHN H108N имеет следующие установки:

- IP address: 192.168.1.1
- Subnet mask: 255.255.255.0

Вход в систему управления Logging In to the Device

Для начала конфигурирования H108N через web-интерфейс войдите на web-страницу (рис.8). Web страница обеспечивает различные виды конфигурации (таблица 5).

Таблица 5

Права пользователей

Role	Username/Password	Права Permission
Administrator	1234/1234	Разрешены все действия на странице
Common users	user/user	Имеется разрешение на просмотр некоторых конфигураций

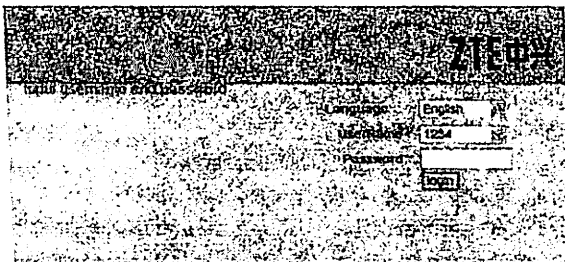


Рис. 8. H108N Login Page

Конфигурирование локальной сети **Configuring the Local Network**

Для конфигурирования локальной сети маршрутизатора выберите **Setup>Local Network** (рис. 9.)

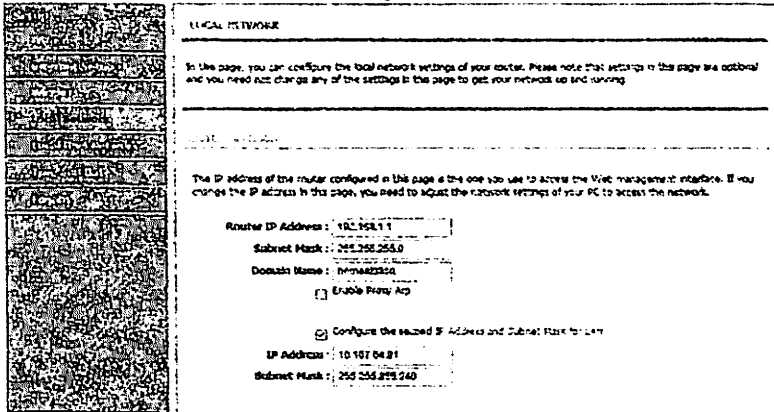


Рис. 9. Local Network configuration

Configuring Basic Wireless Parameters

Для конфигурирования параметров беспроводного доступа выберите **Setup>Wireless>Wireless Basic** (рис. 10). Таблица 6 содержит описание базовых параметров беспроводной сети.

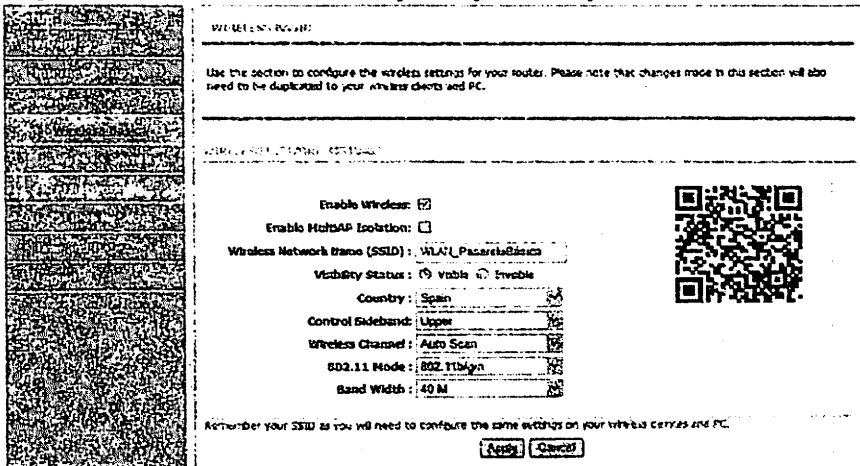


Рис. 10. конфигурирование базовых параметров беспроводной сети

Таблица 6

Описание базовых параметров беспроводной сети

Параметр	Описание
MultiAP Isolation	To isolate multiple SSIDs
SSID	Установка имени беспроводной сети
Control Sideband	задать направление полосы для канала управления
Wireless Channel	выбрать определенный канал для развертывания беспроводной сети
802.11 Mode	Установить режим Wi-Fi
Bandwidth	Установить диапазон до 40МГц или 20МГц

Configuring a Static Route

Для конфигурирования статической маршрутизации выберите **Advanced>Routing> Static Route** (рис.11.). Таблица 7 содержит описание базовых параметров статической маршрутизации.

STATIC ROUTE ADD

Destination Network Address :

Subnet Mask :

Use Interface : PVC 8/36

Рис.11. Конфигурирования статической маршрутизации

Таблица 7

Параметры статической маршрутизации

Параметр	Описание
Destination address	Установить адрес назначения
Subnet Mask	Установить маску подсети назначения
Use Interface	Определить широкополосный канал для пересылки

Лабораторная работа № 9

Создание ADSL профилей с помощью Telnet и Netnumen U31

1. Цель работы

Ознакомление с архитектурой, назначением и функционированием подсистем оборудования ZTE 9806H; получение практических навыков по работе с оборудованием ввода/вывода при настройке параметров.

2. Задание к работе

1. При подготовке к лабораторной работе необходимо изучить следующие вопросы: назначение и состав оборудования ZTE 9806H; команды Telnet.

2. Создать ADSL\ADSL2+ профили абонентов со скоростями по варианту (см. Таблица 1) с использованием протокола Telnet (Задание 1) и с использованием программы NetNumen (Задание 2).

Таблица 1

Варианты заданий

Номер варианта	Профиль через Telnet	Профиль через NetNumen
1	Up 512k/Down 1m Up 1m/Down 1m	Up 512k/Down 2m Up 1m/Down 2m
2	Up 256k/Down 1m Up 1m/Down 2m	Up 1m/Down 2m Up 1m/Down 4m
3	Up 128k/Down 256k Up 256k/Down 512k	Up 1m/Down 8m Up 1m/Down 6m
4	Up 512k/Down 4m Up 1m/Down 4m	Up 256k/Down 2m Up 512k/Down 512k
5	Up 512k/Down 512k Up 256m/Down 1m	Up 128k/Down 1m Up 1m/Down 8m
6	Up 512k/Down 1m Up 1m/Down 1m	Up 512k/Down 1m Up 1m/Down 1m
7	Up 512k/Down 4m Up 64k/Down 1m	Up 512k/Down 1m Up 128k/Down 2m

8	Up 512k/Down 4m Up 1m/Down 8m	Up 512k/Down 2m Up 1m/Down 4m
9	Up 512k/Down 6m Up 1m/Down 2m	Up 512k/Down 4m Up 1m/Down 1m
10	Up 512k/Down 2m Up 1m/Down 4m	Up 1m/Down 4m Up 1m/Down 6m

3. Техническое обеспечение работы

Для выполнения лабораторной работы имеются:

1. Учебная станция ZTE 9806H.
2. Интерактивное практическое занятие.
3. Плакаты.

4. Порядок выполнения работы

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Ознакомиться с принципами, архитектурой, назначением и функционированием оборудования ZTE 9806H.
3. Получить у преподавателя задание.
4. Практическая часть - выполнить практически установку параметров ZTE 9806H, согласно методике.
5. Ответить на контрольные вопросы.

5. Содержание отчета

1. Описание базовых понятий оборудования ZTE 9806H.
2. Краткая характеристика Telnet и NetNumen, их использование и установка.
3. Результаты лабораторной работы скрин-файл отчёта.
4. Ответы на контрольные вопросы

6. Контрольные вопросы

1. Из каких компонентов состоит оборудование ZTE 9806H?
2. Объяснить назначение каждого компонента оборудования.

3. Как подключится к оборудованию через Telnet?
4. Как подключится к оборудованию через NetNumen?
5. Чем отличаются скорости ATUC от ATUR?
6. Из каких этапов состоит создание нового профиля?

7. Пример выполнения лабораторной работы

Вариант №2 – Download 1024Мбит/с upload 512 Мбит/с

Добавление ADSL профилей через Telnet

1. Для подключения к оборудованию, надо подключить ноутбук или компьютер UTP-Ethernet кабелем к MiniMSAN (см.рис.1).



Рис.1. Место подключения ноутбук или компьютер к MiniMSAN

2. На компьютере поставить IP адрес 10.62.5.100, Mask 255.255.0.0 (см.рис.2).

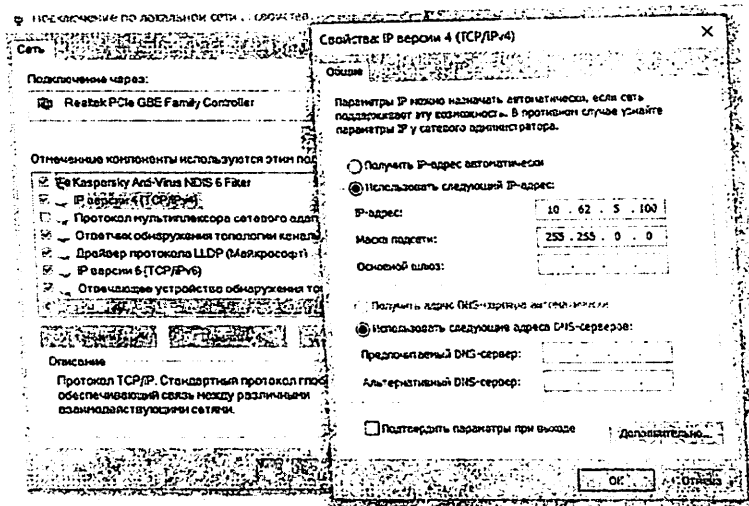


Рис.2. Настройка компьютера для конфигурирования мини MSAN

3. Проверьте «пинг» до мини MSAN с помощью команды `cmd - ping 10.62.5.101`

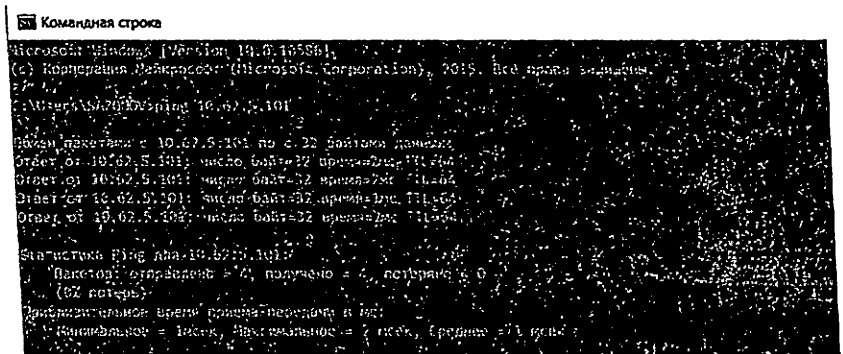


Рис.3. Проверка команды «пинг»

4. Как видно из рис.3 команда «пинг» проходит (Пинг есть), переходим к следующему шагу.

5. Чтобы войти в оборудование через Telnet Клиент, надо в компонентах Windows добавить клиент telnet. Для этого в Windows

нажимаем на клавиатуре кнопку win – Параметры – Система – Приложения и возможности – Параметры и компоненты – Включение и отключения компонентов Windows – В открывшемся окне находим «Клиент Telnet» и ставим на него галочку (см.рис.4).

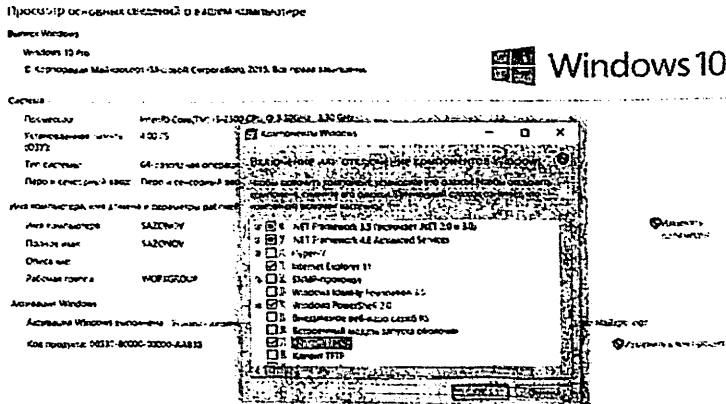


Рис.4. Окно Windows10

6. Далее в Windows10 в поиске прописать «telnet 10.62.5.101»

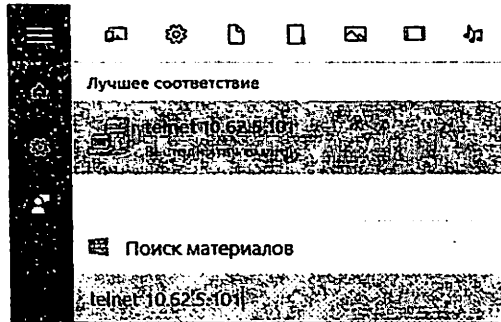


Рис.5. Поиск telnet 10.62.5.101 в Windows10

7.В открывшемся окне вводим логин и пароль «admin».

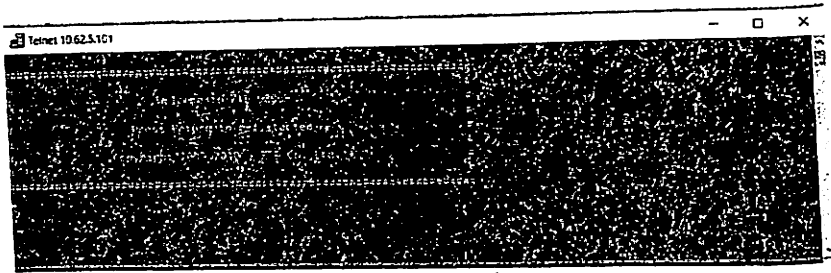


Рис.6. Окно Telnet

8. В строчке прописываем EN и нажимаем клавишу Enter. Система опять запросит пароль. Вводим admin (маленькими буквами) и нажимаем клавишу Enter.

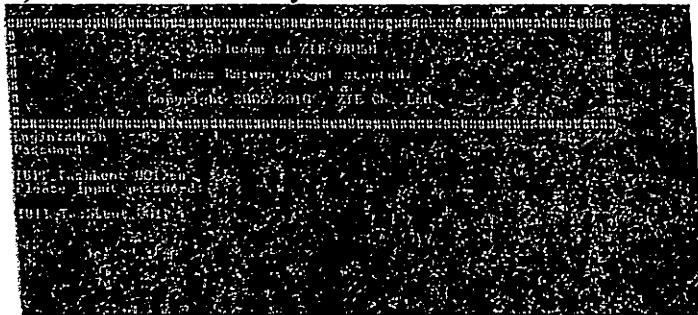


Рис.7. Введение пароля в системе

9. Заходим в конфигурацию оборудования. Для этого набираем команду **Configure**.

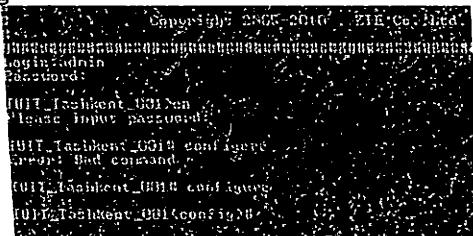


Рис.8. Введение команды Configure

10. Для добавления профиля набираем с клавиатуры:

Adsl-profile (Name), где Name название профиля, в нашем случае это будет выглядеть так: Adsl-profile 2m\1m, нажимаем клавишу Enter до тех пор пока не перейдем на строчку AtucChanConfFastMaxTxRate (0...102400kbps):[1024]. На этой строчке мы задаем скорость скачивания для нашего профиля. В нашем случае это 2048 Мбит/сек.

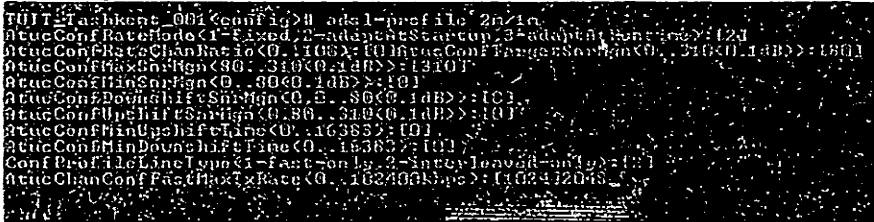


Рис.9. Добавление профиля

И продолжаем нажимать клавишу Enter до строчки: AtucChanConfFastInterleaveTXRate (0...102400kbps):[1024], тут также прописываем 2048 и нажимаем клавишу Enter до строчки: AturChanConfFastMaxTxRate(0...1024kbps):[512]. На этой строчке мы прописываем скорость отдачи (Upload) по заданию у нас 1024кбит/с.



Рис.10. Прописывание скорости

Нажимаем клавишу Enter строчки: AturChanConfFastInterleaveTXRate (0...1024kbps):[512] и также ставим 1024 и нажимаем клавишу Enter до тех пор пока закончится настройка профиля. Также создаем два других профиля.

Чтобы посмотреть какие профили уже существуют, надо использовать команду Show adsl profile.

```

U17_LabKont_081(Conf 19)@ show adsl profile
11 Existing Line Profiles
       : 10%12R.PRF
       : 2M/1N.PRF
       : 2M/3N.PRF
       : 6M/1N.PRF
       : 3M.PRF
       : 6M/3N.PRF
U17_LabKont_081(Conf 19)@

```

Рис.11. Использование команды Show adsl profile

Как видно из скриншота (рис.11) все наши 3 профиля созданы
 В Таблице 2 приведены значения параметров профиля линии ADSL.

Таблица 2

Параметры профиля линии ADSL

Параметр	Описание
adslLineConfProfileName	Длина имени профиля линии: не более 32 знаков.
AtucConfRateMode/AturConfRateMode	Режим скорости передачи по линии вверх и вниз: fixed, adaptAtStartup, adaptAtRuntime
AtucConfTargetSnrMgn/AturConfTargetSnrMgn	Целевой допуск по SNR для передачи по линии вверх и вниз означает способность системы выдерживать определенный коэффициент SNR при неизменных скорости передачи и частоте битовых ошибок. Если допуск по SNR высокий, система более устойчива, так как она может снижать скорость активации физического соединения. Ед. изм.: 0,1 дБ. По умолчанию: 8 дБ
AtucConfMaxSnrMgn/AturConfMaxSnrMgn	Максимальный допуск по SNR по линии вверх и вниз Если реальный допуск превышает указанное значение, система ограничит SNR максимальным допуском. При этом противоположной стороне придется снизить выходную мощность.

Параметр	Описание
AtucConfMinSnrMgn/AturConfMinSnrMgn	Минимальный допуск по SNR по линии вверх и вниз. Если реальный допуск ниже указанного значения, то порт не будет включен. Противоположной стороне будет необходимо повысить выходную мощность
AtucConfDownshiftSnrMgn/AturConfDownshiftSnrMgn	Пороговое значения допуска по SNR для снижения скорости передачи по линии вверх и вниз Не поддерживается ADSL. Если для линий ADSL2/ADSL2+ значение допуска SNR ниже порогового значения, скорость передачи линии снижается.
AtucConfUpshiftSnrMgn/AturConfUpshiftSnrMgn	Пороговое значения допуска по SNR, при котором скорость передачи по линии вверх и вниз снижается. Не поддерживается ADSL. Если для ADSL2/ADSL2+ допуск по SNR выше порогового значения, скорость передачи линии повышается.
AtucConfMinUpshiftTime/AturConfMinUpshiftTime	Минимальное время повышения скорости передачи по линии вверх и вниз. Не поддерживается ADSL. Если для ADSL2/2+ допуск SNR превышает значение AtucConfUpshiftSnrMgn/AturConfUpshiftSnrMgn, то после указанного времени скорость передачи по линии вверх и вниз повышается.
AtucConfMinDownshiftTime/AturConfMinDownshiftTime	Минимальное время повышения скорости передачи по линии вверх и вниз. Не поддерживается ADSL.

Параметр	Описание
	Если для ADSL2/2+ допуск SNR ниже значения $\text{AtucConfDownshiftSnrMgn}/\text{AturConfDownshiftSnrMgn}$, то после указанного времени скорость передачи по линии вверх и вниз снижается.
ConfProfileLineType	Тип линии: fastOnly. nterleavedOnly
AtucChanConfFastMaxTxRate / AturChanConfFastMaxTxRate	Максимальная скорость передачи по линии вверх и вниз по каналу fastonly. Если для канала задан тип линии fastonly, то данный параметр представляет максимальную скорость передачи по линии вверх и вниз. Если линия поддерживает указанную скорость, и для скорости канала указано значение adaptAtStartup, то линия автоматически обеспечивает скорость в диапазоне между ChanConfFastMinTxRate и ChanConfFastMaxTxRate. Диапазон скорости передачи по линии вниз: 0–102400 Кбит/с. По умолчанию: 1024 Кбит/с. Диапазон значений для передачи по линии вверх: 0–10240 Кбит/с. По умолчанию: 512 Кбит/с.
AtucChanConfFastMinTxRate / AturChanConfFastMinTxRate	Минимальная скорость передачи по линии вверх и вниз по каналу fastonly. Когда для канала задан тип fastonly, он обеспечивает минимальную скорость передачи по линии вверх и вниз. Это значение не может быть слишком высоким, поскольку в противном случае линия не будет активирована.

Параметр	Описание
	<p>Диапазон значения для передачи по линии вниз: 0–2048 Кбит/с. По умолчанию: 32 Кбит/с. Диапазон значений для передачи по линии вверх: 0–512 Кбит/с. По умолчанию: 32 Кбит/с.</p>
<p>AtucChanConfInterleaveMaxTxRate/AturChanConfInterleaveMaxTxRate</p>	<p>Максимальная скорость передачи по линии вверх и вниз канала interleaveonly. Когда для канала задано значение interleaveonly, оно представляет максимальную скорость передачи по линии вверх и вниз. Если линия поддерживает указанное значение и для скорости передачи канала задано значение adaptAtStartup, то линия автоматически обеспечивает скорость в диапазоне между ChanConfInterleaveMinTxRate и ChanConfInterleaveMaxTxRate. Диапазон значений для передачи по линии вниз: 0–102400 Кбит/с. По умолчанию: 1024 Кбит/с. Диапазон значений для передачи по линии вверх: 0–10240 Кбит/с. По умолчанию: 512 Кбит/с.</p>
<p>AtucChanConfInterleaveMinTxRate/AturChanConfInterleaveMinTxRate</p>	<p>Минимальная скорость передачи по линии вверх и вниз канала interleaveonly. Минимальная скорость передачи по линии вверх и вниз канала fastonly. Если для канала задано значение interleaveonly, оно представляет минимальную скорость передачи по линии вверх и вниз канала interleaveonly.</p>

Параметр	Описание
	<p>Это значение не может быть слишком высоким, поскольку в противном случае линия не будет активирована. Диапазон значений для передачи по линии вниз: 0–2048 Кбит/с. По умолчанию: 32 Кбит/с. Диапазон значений для передачи по линии вверх: 0–512 Кбит/с. По умолчанию: 32 Кбит/с.</p>
<p>AtucChanConfMaxInterleaveDelay/AturChanConfMaxInterleaveDelay</p>	<p>Макс. время задержки чередования по линии вверх и вниз. Действительно для канала interleave. Более длинная задержка обеспечивает более высокую устойчивость к импульсным помехам и более высокую стабильность линии ADSL/ADSL2+. Диапазон значений по линии вверх и вниз: 0–255 мс. По умолчанию: 16 мс.</p>
<p>AtucDMTConfFreqBinsOperType/AturDMTConfFreqBinsOperType</p>	<p>Отключение и включение настраиваемого подканала по линии вверх и вниз: Включить Отключить</p>
<p>AtucDMTConfFreqBinsList/AturDMTConfFreqBins List</p>	<p>Список включенных подканалов. Диапазон: 6–511.</p>
<p>LineDMTConfEOC</p>	<p>Режим работы EOC: 1. Byte. 2. streaming</p>
<p>LineDMTConfTrellis</p>	<p>Код Trellis. Алгоритм кода trellis позволяет повысить соотношение сигнала к шуму и улучшить стабильность линии ADSL/ADSL2+. По умолчанию эта функция включена.</p>
<p>AtucConfMaxBitsPerBin</p>	<p>Максимальное битовое значение, которое может передавать каждый</p>

Параметр	Описание
	канал. Диапазон: 0–15. По умолчанию: 15.
AtucConfTxStartBin/AtucConfRxStartBin	Начальный канал по линии вверх и вниз. Это значение работает на чипе при запуске обучения. Диапазон каналов передачи по линии вниз: 6–511. По умолчанию: 32. Диапазон каналов передачи по линии вверх: 6–63. По умолчанию: 6.
AtucConfTxEndBin/AtucConfRxEndBin	Конечный канал по линии вверх и вниз. Это значение работает на чипе при запуске обучения. Диапазон каналов передачи по линии вниз: 32–511. По умолчанию: 511. Диапазон каналов передачи по линии вверх: 6–63. По умолчанию: 31.
AtucConfUseCustomBins	Включение/отключение подканала, используемого пользователем. Функция работает при завершении обучения. 1. Включить. 2. Отключить
Параметр	Описание
AtucConfDnBitSwap/AtucConfUpBitSwap	Включение/отключение битовой подкачки (bit swap) по линии вверх и вниз. 1. Включить. 2. Отключить
AtucConfREADSL2Enable	Включение/отключение READSL. 1. Включить. 2. Отключить
AtucConfPsdMaskType	Профиль спектральной плотности мощности: 1. DMT_PSD_MSK 2. ADSL2_PSD_MSK. 3. ADSL2_READSL_WIDE_PSD_MSK. 4. ADSL2_READSL_NARROW_PSD_MSK По умолчанию используется профиль 3.

Параметр	Описание
AtucConfPMMode	Режим автоматического управления мощностью: 1. DISABLE. 2. L2_ENABLE. 3. L3_ENABLE. 4. L3_ENABLE ! L2_ENABLE По умолчанию используется режим 1.
AtucConfPML0Time	Время L0. Минимальное время мощности L0. Более высокое значение способствует повышению стабильности линии. Диапазон: 0–255 с. По умолчанию: 240 с.
AtucConfPML2Time	Время L2. Минимальный интервал между временем состояния мощности L2 и временем начала снижения мощности. Диапазон: 0–255 с. По умолчанию: 120 с.
AtucConfPML2ATPR	Максимальное время каждого затухания мощности L2. Диапазон: 0–31 дБ. По умолчанию: 3 дБ.
AtucConfPML2Rate	Целевая скорость активации линии в режиме L2. Диапазон: 512 Кбит/с–1024 Кбит/с. По умолчанию: 512 Кбит/с.

```

TUIT_Tashkent_001 (config)# adsl-profile 2m/1m
TUIT_Tashkent_001 (config)# adsl-profile 2m/1m
AtucConfRateMode(1-fixed,2-adaptAtStartup,3-adaptAtRuntime):[2]
AtucConfRateChanRatio(0..100):[0]
AtucConfTargetSnrMgn(0..310(0.1dB)):[80]
AtucConfMaxSnrMgn(80..310(0.1dB)):[310]
AtucConfMinSnrMgn(0..80(0.1dB)):[0]
AtucConfDownshiftSnrMgn(0..310):[0]
AtucConfUpshiftSnrMgn(0..310):[0]
AtucConfMinUpshiftTime(0..16383):[0]
AtucConfMinDownshiftTime(0..16383):[0]
ConfProfileLineType(1-fast-only,2-interleaved-only):[2]1

```


AtucChanConfFastMaxTxRate(0..102400kbps):[1024]2048
 AtucChanConfFastMinTxRate(0..2400kbps):[32]
 AtucChanConfInterleaveMaxTxRate(0..102400kbps):[1024]2048
 AtucChanConfInterleaveMinTxRate(0..2400kbps):[32]
 AtucChanConfMaxInterleaveDelay(0..255ms):[8]
 AturConfRateMode(1-fixed,2-adaptAtStartup,3-adaptAtRuntime):[2]
 AturConfRateChanRatio(0..100):[0]
 AturConfTargetSnrMgn(0..310(0.1dB)): [80]
 AturConfMaxSnrMgn(80..310(0.1dB)): [310]
 AturConfMinSnrMgn(0..80(0.1dB)): [0]
 AturConfDownshiftSnrMgn(0..310(0.1dB)): [0]
 AturConfUpshiftSnrMgn(0..310(0.1dB)): [0]
 AturConfMinUpshiftTime(0..16383): [0]
 AturConfMinDownshiftTime(0..16383): [0]
 AturChanConfFastMaxTxRate(0..10240kbps): [512]1024
 AturChanConfFastMinTxRate(0..512kbps): [32]
 AturChanConfInterleaveMaxTxRate(0..10240kbps): [512]1024
 AturChanConfInterleaveMinTxRate(0..512kbps): [32]
 AturChanConfMaxInterleaveDelay(0..255ms): [16]
 AtucDMTConfFreqBinsOperType(1-open,2-cancel): [2]
 AturDMTConfFreqBinsOperType(1-open,2-cancel): [2]
 LineDMTConfEOC(1-byte ,2-streaming): [1]
 LineDMTConfTrellis(1-on,2-off): [1]
 AtucConfMaxBitsPerBin(0..15): [15]
 AtucConfTxStartBin(6..511): [32]
 AtucConfTxEndBin(32..511): [511]
 AtucConfRxStartBin(6..63): [6]
 AtucConfRxEndBin(6..63): [31]
 AtucConfUseCustomBins(1-on,2-off): [2]
 AtucConfDnBitSwap(1-on,2-off): [2]
 AtucConfUpBitSwap(1-on,2-off): [2]
 AtucConfREADSL2Enable(1-on,2-off): [2]
 AtucConfPsdMaskType(1-DMT_PSD_MSK,2-ADSL2_PSD_MSK,3-
 ADSL2_READSL_WIDE_PSD_MSK,
 4-ADSL2_READSL_NARROW_PSD_MSK): [3]
 AtucConfPMMMode(1-DISABLE,2-L2_ENABLE,3-L3_ENABLE,4-
 L3_ENABLE | L2_ENABLE): [1]
 AtucConfPML0Time(0..255s): [240]

AtucConfPML2Time(0..255s):[120]
AtucConfPML2ATPR(0..31db):[3]
AtucConfPML2Rate(512..1024kbps):[512].

Добавление ADSL профилей через NetNumen

1. Запустить программу NetNumen Client через ярлык на рабочем столе (рис.12).



Рис.12. Ярлык программы NetNumen Client

2. При запуске NetNumenTM N31 откроется окно аутентификации пользователя (рис.13). В открывшемся окне: в полях “User Name” и “Password” вводим имя пользователя и пароль, полученный от преподавателя; в поле “Server address” вводим IP адрес сервера – 192.168.101.18

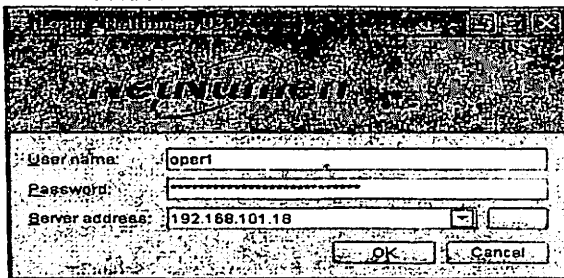


Рис.13. Окно аутентификации администратора сети

3. После успешной аутентификации открывается окно, отображающее присутствующее оборудование на сети (рис.14).

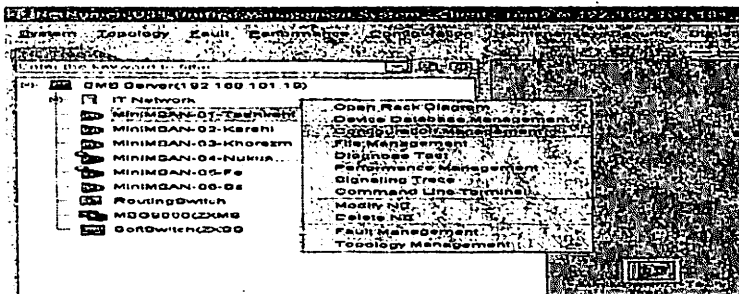


Рис.14. Окно присутствующего оборудования на сети

4. В окне присутствующего оборудования на сети наводим сигнал от мыши на оборудование MiniMSAN-01-TASHKENT (см.рис.14), находим вкладку DSL Management, разворачиваем ее и переходим на строчку ADSL Line profile (см.рис.15).

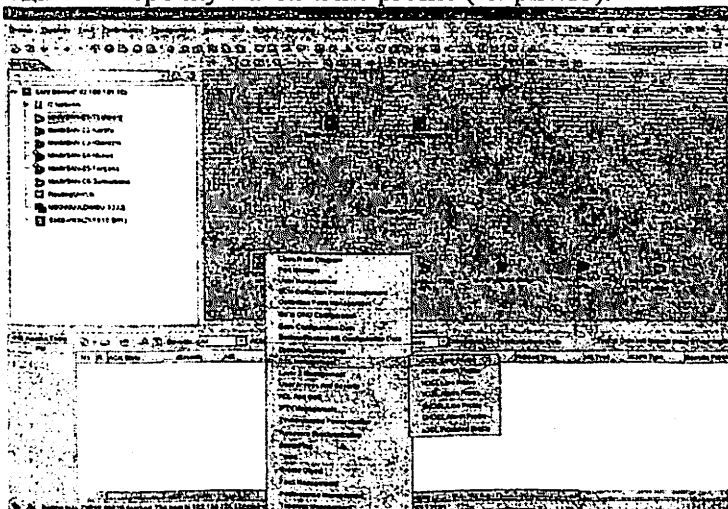


Рис.15. Окно ADSL Line profile

5. В открывшемся окне ADSL Line profile (см.рис.15) в левой части нажимаем на "NEW". В строке Line Profile Name, задаем название нашего профиля (обычно профили отличаются только скоростью передачи данных, поэтому в название профиля принято ставить скорость download и скорость upload).

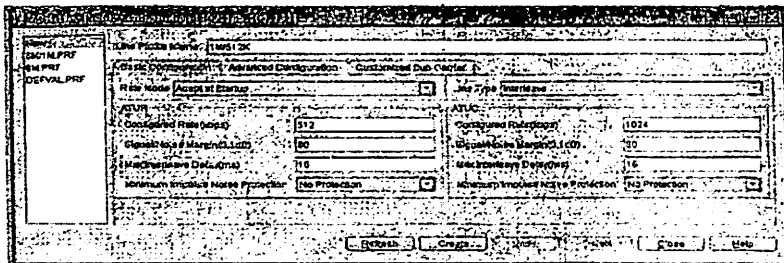


Рис.16. Создание первый профиля

Первый профиль назовем 1м/512к. В столбце ATUR в строке Configure Rate (kbps) задаем скорость отдачи (UPLOAD) – 512. В столбце ATUC в строке Configure Rate (kbps) задаем скорость скачки (DOWNLOAD) – 1024. Остальные параметры оставляем по умолчанию и нажимаем кнопку CREATE. Появляется окно, сообщающее об успешном создании профиля.

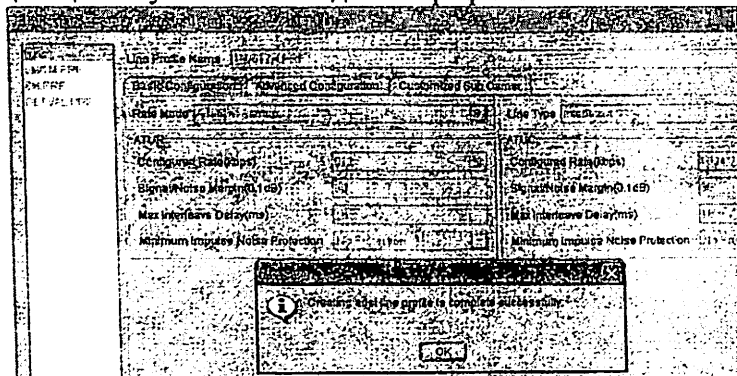


Рис.17. Окно успешного создании профиля

6. Эти действия (п.5) для добавления других профилей. В результате должно получиться (рис.18).

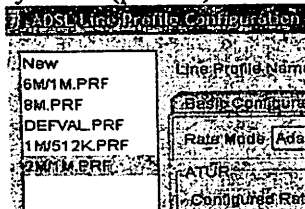


Рис.18. Просмотр созданных профилей

Лабораторная работа № 10

Изучение структуры сети 2G

Цель работы: Изучение структуры сети 2G. Изучение структуры мобильных сетей.

2. Задание к работе

Ознакомиться с структурой сети 2G. Изучить структуру мобильных сетей.

3. Список литературы

1. E. Ezhilarasan and M. Dinakaran, 'A review on mobile technologies: 3G, 4G and 5G'. 2017. Second International Conference on Recent Trends and Challenges in Computational Models. ISBN: 978-1-5090-4799-4.
2. Sapna Shukla, Varsha Khare, Shubhanshi Garg, Paramanand Sharma, 'Comperative Study of 1G, 2G, 3G, 4G. 2013. Journal of Engineering Computers and Appied Science, Volume 2, No. 4, April 2013. ISSN: 2319-5606.
3. Qualcomm, 'The evaluation of Mobile Technologies: 1G, 2G, 3G, 4G LTE'. June 2014.
4. K. Kumaravel, 'Comparative Study of 3G and 4G in Mobile Technology'. 2011. International Journal of Computer Science Issues, Volume 8, Issue 5, No 3, September 2011, ISSN 1694-0814.

4. Контрольные вопросы

1. История сотовой связи.
2. Первое поколение мобильной связи (1G).
3. Характеристики аналоговых стандартов сотовой связи.
4. Поколение сетей 2 G.
5. Основные цифровые стандарты систем сотовой связи второго поколения.
6. Структура сети 2G GSM.
7. Положение SGSN и GGSN в структуре сети GSM.

8. Поколение сетей 3 G.
9. Поколение сетей 4 G.
10. Как устроены мобильные сети.
11. Структура мобильных сетей.

5. Теоретические сведения

Беспроводная сотовая сеть 1-го поколения была введена в 1980-х годах, до тех пор в этом направлении были достигнуты различные успехи, и после 1G были представлены различные поколения, такие как сети 2G, 3G и 4G (антенны 4G). Здесь, в этой статье, проводится краткое сравнение между сетями 2G, 3G и 4G, их эволюция и ее преимущества и недостатки, используемая схема канального кодирования и полоса частот, используемая в каждом поколении, обсуждалась в этой статье.

По мере необходимости первое поколение было разработано в 1980-х годах компанией «Ниппон телеграф и телефон» (NTT) в Токио. Таким образом, Япония была первой страной, которая коммерциализировала 1G. 1G основана на аналоговых сигналах на основе AMPS (Advance Мобильный телефон службы). Схема мультиплексирования FDMA (множественного доступа с частотным разделением) использовалась в 1G.

Из-за недостатков, таких как очень низкая емкость и аналоговая технология, 2G был представлен в 1990-х годах на основе стандарта GSM в Финляндии. У 2G было много преимуществ, как радиосигналы в 2G являются цифровыми, предлагали лучшую защиту по сравнению с 1G, обеспечили лучшее и эффективное использование доступного спектра, а также имели дополнительное средство текстовых услуг. Его улучшенная версия также включает GPRS (General Packet Radio Service), которая обеспечивает доступ к Интернету.

С увеличением числа пользователей, использующих мобильные телефоны для доступа в Интернет, потребовалось более быстрое и надежное подключение к Интернету, и был представлен 3G. Концепция CDMA (множественный доступ с кодовым разделением) и WCDMA (широкополосный множественный доступ с кодовым разделением) была введена в 3G. NTT DoCoMo впервые коммерчески запустил его в Японии в начале 2000-х годов. [1]

Преимущество 3G также заключалось в обратной совместимости с существующими системами 2G.

Система связи 4G была впервые представлена в Финляндии в 2010 году. Концепция OFDM (мультиплексирование с ортогональным частотным разделением) используется в 4G. Скорость интернета в 4G может достигать 100 Мбит / с, благодаря чему можно наслаждаться приложениями, требующими очень высокой скорости, такими как онлайн-игры, потоковое видео высокой четкости и интерактивное телевидение.

Что значит «G»?

G – это английская заглавная буква G, и означает она Generation, что переводится как «поколение». Следовательно, все мобильные сети делятся на разные поколения.

Сегодня мы предлагаем поближе познакомиться с историей развития мобильных сетей.

История сотовой связи

Эволюция систем сотовой связи включает в себя несколько поколений 1G, 2G, 3G и 4G. Ведутся работы в области создания сетей мобильной связи нового пятого поколения (5G). Стандарты различных поколений, в свою очередь, подразделяются на аналоговые (1G) и цифровые системы связи (остальные).

Связь всегда имела большое значение для человечества. Когда встречаются два человека, для общения им достаточно голоса, но при увеличении расстояния между ними возникает потребность в специальных инструментах. Когда в 1876 году Александр Грэхем Белл изобрел телефон, был сделан значительный шаг, позволивший общаться двум людям, однако для этого им необходимо было находиться рядом со стационарно установленным телефонным аппаратом! Более ста лет проводные линии были единственной возможностью организации телефонной связи для большинства людей. Системы радиосвязи, не зависящие от проводов для организации доступа к сети, были разработаны для специальных целей (например, армия, полиция, морской флот и замкнутые сети автомобильной радиосвязи), и, в конце концов, появились системы, позволившие людям общаться по телефону, используя радиосвязь. Эти системы предназначались главным образом для людей, ездивших на машинах, и стали известны как телефонные системы подвижной связи.

Первое поколение мобильной связи (1G). Официальным днем рождения сотовой связи считается 3 апреля 1973 года, когда глава подразделения мобильной связи компании Motorola Мартин Купер позвонил начальнику исследовательского отдела AT&T Bell Labs Джоэлю Энгелю, находясь на оживленной Нью-Йоркской улице. Именно эти две компании стояли у истоков мобильной телефонии. Коммерческую реализацию данная технология получила 11 лет спустя, в 1984 году, в виде мобильных сетей первого поколения (1G), которые были основаны на аналоговом способе передачи информации.

Основными стандартами аналоговой мобильной связи стали AMPS (Advanced Mobile Phone Service – усовершенствованная подвижная телефонная служба) (США, Канада, Центральная и Южная Америка, Австралия), TACS (Total Access Communications System – тотальная система доступа к связи) (Англия, Италия, Испания, Австрия, Ирландия, Япония) и NMT (Nordic Mobile Telephone – северный мобильный телефон) (страны Скандинавии и ряд других стран). Были и другие стандарты аналоговой мобильной связи – C-450 в Германии и Португалии, RTMS (Radio Telephone Mobile System – радиотелефонная мобильная система) в Италии, Radiocom 2000 во Франции. В целом мобильная связь первого поколения представляла собой лоскутное одеяло несовместимых между собой стандартов.

Таблица 1

Характеристики аналоговых стандартов сотовой связи

Характеристика	AMPS	TACS	NMT-450	NMT-900	Radiocom 2000	NTT
Диапазон частот, МГц	825-845 870-890	935-950 (917-933) 890-905 (872-888)	453-457,5 463-467,5	935-960 890-915	424,8-427,9 418,8-421,9	025-940 870-885
Радиус соты, км	2-20	2-20	2-45	0,5-20	5-20	5-10
Мощность передатчика БС, Вт	45	50	-	-	-	25
Ширина полосы частот канала, кГц	30 (12,5)	25	25	25/12,5	12,5	25
Время переключения на границе соты, мс	250	250	1250	270	-	800
Минимальное отношение сигнал/шум, дБ	10 (6,5)	10	15	15	-	15

Во времена 1G никто не думал об услугах передачи данных – это были аналоговые системы, задуманные и разработанные исключительно для осуществления голосовых вызовов и некоторых

других скромных возможностей. Модемы существовали, однако из-за того, что беспроводная связь более подвержена шумам и искажениям, чем обычная проводная, скорость передачи данных была невероятно низкой. К тому же, стоимость минуты разговора в 80-х была такой высокой, что мобильный телефон мог считаться роскошью.

Во всех аналоговых стандартах применяется частотная (ЧМ) или фазовая (ФМ) модуляция для передачи речи и частотная манипуляция для передачи информации управления. Этот способ имеет ряд существенных недостатков: возможность прослушивания разговоров другими абонентами, отсутствие эффективных методов борьбы с замираниями сигналов под влиянием окружающего ландшафта и зданий или вследствие передвижения абонентов. Для передачи информации различных каналов используются различные участки спектра частот - применяется метод множественного доступа с частотным разделением каналов (Frequency Division Multiple Access - FDMA). С этим непосредственно связан основной недостаток аналоговых систем - относительно низкая емкость, являющаяся следствием недостаточно рационального использования выделенной полосы частот при частотном разделении каналов.

В каждой стране была разработана собственная система, несовместимая с остальными с точки зрения оборудования и функционирования. Это привело к тому, что возникла необходимость в создании общей европейской системы подвижной связи с высокой пропускной способностью и зоной покрытия всей европейской территории. Последнее означало, что одни и те же мобильные телефоны могли использоваться во всех Европейских странах, и что входящие вызовы должны были автоматически направляться в мобильный телефон независимо от местонахождения пользователя (автоматический роуминг). Кроме того, ожидалось, что единый Европейский рынок с общими стандартами приведет к удешевлению пользовательского оборудования и сетевых элементов независимо от производителя.

Второе поколение мобильной связи (2G)

2G основан на технологии GSM (Глобальная система мобильной связи). Система 2G использовала комбинацию TDMA (множественный доступ с временным разделением) и FDMA

(множественный доступ с частотным разделением). Благодаря этому большее количество пользователей смогли подключиться одновременно в заданной полосе частот.

Как показано на рисунке, определенный частотный интервал делится на временные интервалы, поэтому несколько пользователей могут использовать определенный частотный интервал. Система GSM использует частотный спектр 25 МГц в диапазоне 900 МГц. В базовой сети 2G достигается скорость около 14,4 Кбит / с. Основной сетью, используемой в 2G, является PSTN (телефонная сеть общего пользования). Цепная коммутация используется в GSM.

Поскольку потребность в отправке данных по радиointерфейсу возросла, GPRS (общая служба пакетной радиосвязи) была заведена существующей сетью GSM. Благодаря этому достигается оптимальная скорость до 150 Кбит / с. Тем не менее, когда возникла необходимость в увеличении скорости передачи данных, была введена EDGE (Enhanced Data - GSM Environment), которая увеличила объем данных в четыре раза. [2] Также было возможно выполнить обновление существующей системы GPRS. EDGE также можно считать 2.5G.

В 1982 году СЕРТ (франц. Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications - Европейская конференция почтовых и телекоммуникационных ведомств) сформировала рабочую группу, названную специальной группой по подвижной связи GSM (франц. Groupe Spécial Mobile) для изучения и разработки пан-Европейской наземной системы подвижной связи общего применения - второе поколение систем сотовой телефонии (2G). Название рабочей группы GSM также стало использоваться в качестве названия системы подвижной связи. В 1989 году обязанности СЕРТ были переданы в Европейский институт стандартов в телекоммуникации ETSI (англ. European Telecommunications Standards Institute). Первоначально GSM предназначалась только для стран-членов ETSI. Однако многие другие страны также имеют реализованную систему GSM, например, Восточная Европа, Средний Восток, Азия, Африка, Тихоокеанский регион и Северная Америка (с производной от GSM, названной PCS1900). Название GSM стало означать "глобальная система для подвижной связи", что соответствует ее сущности.

Первые мобильные сети второго поколения (2G) появились в 1991 году. Их основным отличием от сетей первого поколения стал цифровой способ передачи информации, благодаря чему появилась, любимая многими, услуга обмена короткими текстовыми сообщениями SMS (англ. Short Messaging Service). При строительстве сетей второго поколения Европа пошла путем создания единого стандарта – GSM, в США большинство 2G-сетей было построена на базе стандарта D-AMPS (Digital AMPS – цифровой AMPS), являющегося модификацией аналогового AMPS. Кстати, именно это обстоятельство стало причиной появления американской версии стандарта GSM – GSM1900. С развитием и распространением Интернет, для мобильных устройств сетей 2G, был разработан WAP (англ. Wireless Application Protocol – беспроводной протокол передачи данных) – протокол беспроводного доступа к ресурсам глобальной сети Интернет непосредственно с мобильных телефонов.

Повторюсь, в начале девяностых появились первые цифровые сотовые сети, обладающие большим количеством очевидных преимуществ над аналоговыми сетями, на смену которым они пришли: лучшее качество звука, улучшенный уровень безопасности, а также более высокая пропускная способность, если говорить о наиболее значительных изменениях. GSM начал распространяться в Европе, а D-AMPS и ранняя версия CDMA от Qualcomm, известная как IS-95, становилась популярной в США. Никто не спорит, что, в общем, эти системы представляли второе поколение беспроводных сетей – они изначально являлись революционными и отличными от своих предшественников. Более того, прошло достаточно времени с того момента, как начали использоваться сети 1G. Эти вещи были действительно представителями нового поколения.

Однако эти возникшие 2G стандарты всё ещё плохо поддерживали встроенную в них передачу данных. Всё же многие из таких сетей могли передавать текстовые сообщения, так что начало было положено. Также они поддерживали что-то под названием CSD, данные, передаваемые по коммутируемым каналам. CSD позволяло заказывать коммутируемый информационный вызов в цифровом виде, так что сетевой коммутационный пункт принимал настоящие 1 и 0, а не визг аналогового модема. Проще говоря, это

означало, что вы могли передавать данные быстрее - фактически, до 14.4 кб/с, что можно сравнить со скоростью аналогового модема начала-середины 90-х.

Основными преимуществами сетей 2G по сравнению с предшественниками было то, что телефонные разговоры были зашифрованы с помощью цифрового шифрования; система 2G представила услуги передачи данных, начиная с текстовых сообщений СМС.

Растущая потребность пользователей мобильной связи в использовании Интернет с мобильных устройств основным толчком для появления сетей, поколения 2,5G, которые стали переходными между 2G и 3G. Сети 2,5G используют те же стандарты мобильной связи, что и сети 2G, но к имеющимся возможностям добавилась поддержка технологий пакетной передачи данных – GPRS (англ. General Packet Radio Service – пакетная радиосвязь общего пользования), EDGE (англ. Enhanced Data rates for GSM Evolution – повышенная скорость передачи для развития GSM) в сетях GSM. Использование пакетной передачи данных позволило увеличить скорость обмена информацией при работе с сетью Интернет с мобильных устройств до 384 кбит/с, вместо 9,6 кбит/с у 2G-сетей. Система HSCSD (англ. High Speed Circuit Switched Data – высокоскоростная передача данных) является простейшей модернизацией системы GSM, предназначенной для передачи данных. Суть этой технологии заключалась в выделении одному абоненту не одного, а нескольких (теоретически до восьми) временных интервалов. Таким образом, максимальная скорость увеличивалась до 115,2 кбит/с. HSCSD обеспечивала скорость, достаточную для выхода в Интернет, однако, при передаче данных информационные пакеты разделены неопределенными по времени промежутками, таким образом, использование этой технологии крайне расточительно. Дело в том, что сети HSCSD, как и классические сети GSM, основаны на технологии коммутации каналов, в которых за абонентом закрепляют дуплексный канал на все время сеанса связи. Из-за пауз в передаче каналный ресурс расходовался нерационально. Дальнейшей эволюцией системы GSM стала технология GPRS. Ее внедрение способствовало более эффективному использованию каналного ресурса и созданию комфортной среды при работе с сетью Интернет. Система GPRS

разработана как система пакетной передачи данных с теоретической максимальной скоростью передачи порядка 170 кбит/с. GPRS сосуществует с сетью GSM, повторно используя базовую структуру сети доступа. Система GPRS является расширением сетей GSM с предоставлением услуг передачи данных на существующей инфраструктуре, в то время как базовая сеть расширяется за счет наложения новых компонентов и интерфейсов, предназначенных для пакетной передачи. Прогресс не стоял на месте и, для увеличения скорости передачи данных, была изобретена новая система – EDGE. Она предусматривала введение новой схемы модуляции. В результате стала достижима скорость в 384 кбит/с. EDGE была введена в сетях GSM с 2003 фирмой Cingular (ныне AT&T) в США. Технологии GPRS и EDGE в разных источниках называли по-разному. Они уже переросли второе поколение, но еще не дотягивали до третьего. Зачастую GPRS называли 2,5G, EDGE – 2,75G.

Основные цифровые стандарты систем сотовой связи второго поколения: D-AMPS (Digital AMPS - цифровой AMPS; диапазоны 800 МГц и 1900 МГц); GSM (Global System for Mobile communications – глобальная система мобильной связи, диапазоны 900, 1800 и 1900 МГц); CDMA (диапазоны 800 и 1900 МГц); JDC (Japanese Digital Cellular – японский стандарт цифровой сотовой связи).

Таблица 2

Сравнение систем сотовой связи второго поколения (2G)

Характеристика	GSM	D-AMPS	JDC	CDMA
Метод доступа	TDMA	TDMA	TDMA	CDMA
Число речевых каналов на несущую	8 (16)	3	3	32
Рабочий диапазон частот, МГц	935-960 890-915	824-840 869-894	810-826 940-956 1429-1441 1447-1489 1501-1513	824-840 969-894
Разнос каналов, кГц	200	30	25	1250
Эквивалентная полоса частот на	25 (12.5)	10	8.3	-

один разговорный канал, кГц				
Вид модуляции	0.3 GMSK	n/4 DQPSK	n/4 DQPSK	QPSK
Скорость передачи информации, кбит/с	270	48	42	57.6
Скорость преобразования речи, кбит/с	13 (6.5)	8	11.2 (5.6)	9.6
Алгоритм преобразования речи	RPE-LTR	VSELP	VSELP	-
Радиус соты, км	0.5-35.0	0.5-20.0	0.5-20.0	0.5-25.0

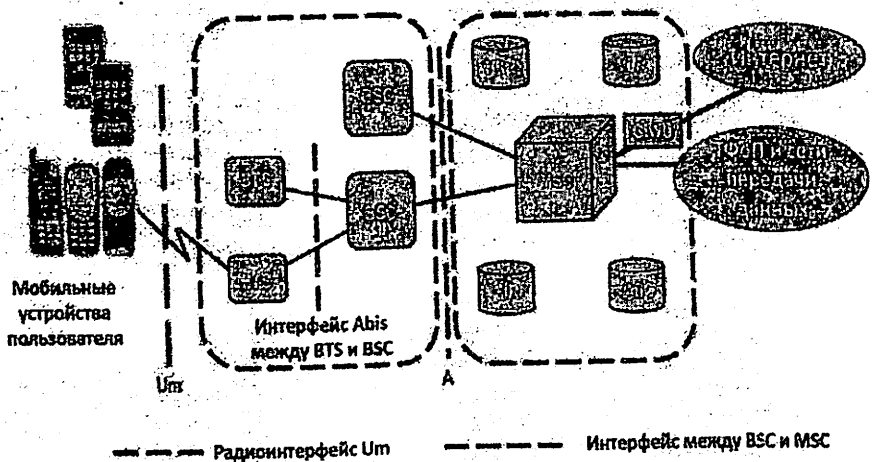


Рис. 1. Структура сети 2G GSM

Network architecture

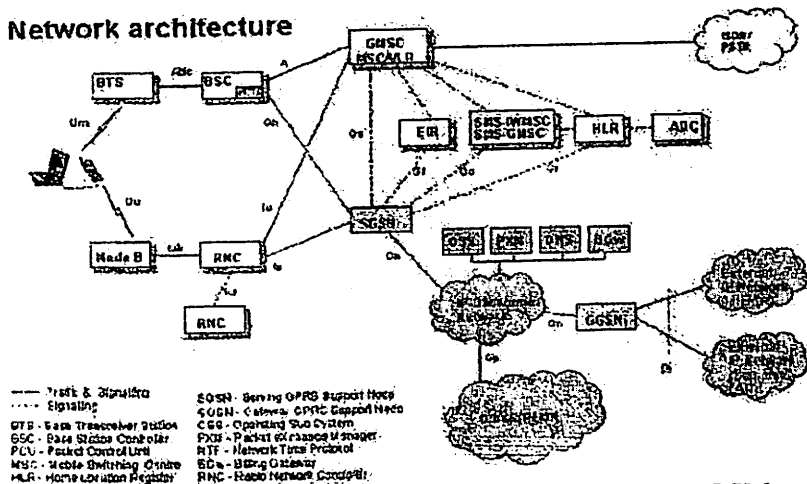


Рис. 2. Положение SGSN и GGSN в структуре сети GSM

III. 3G. Система 3G использует CDMA (множественный доступ с кодовым разделением) и WCDMA (широкополосный множественный доступ с кодовым разделением). CDMA - это метод, в котором уникальный код назначается каждому пользователю, использующему канал в это время. После назначения уникального кода в нем эффективно используется полностью доступная полоса пропускания. Благодаря этому очень большое количество пользователей могут использовать канал одновременно по сравнению с TDMA и FDMA.

Как показано на рисунке, каждому пользователю присваивается уникальный код, благодаря которому N каналов может быть сформировано за один раз. 3G использует частотный спектр от 15 МГц до 20 МГц, а полоса частот для 3G составляет от 1800 МГц до 2500 МГц. Максимальная скорость около 2 Мбит / с достигается в базовой системе 3G. WCDMA, также известная как UMTS (универсальная система мобильной связи), использует гораздо большую частоту карьерного роста, благодаря чему можно разместить большее количество пользователей по сравнению с CDMA. Базовая сеть, используемая в системах 3G, представляет собой комбинацию коммутации каналов и коммутации пакетов.

Для дальнейшего увеличения скорости передачи данных были введены HSPA и HSPA + (высокоскоростной пакетный доступ). Благодаря HSPA + сети могут быть модернизированы для работы на широкополосных скоростях. Концепция MIMO (Multiple Input Multiple Output) была впервые представлена в HSPA +. Благодаря этому скорость передачи данных может достигать 42 Мбит / с. [4] HSPA и HSPA + можно рассматривать как 3,5G и 3,75G соответственно. Метод модуляции, используемый в HSPA +, был 64-битным QAM. MIMO - это метод, в котором концепция многолучевого распространения используется для улучшения радиолинии. Один и тот же сигнал принимается несколько раз на стороне приемника. За счет этого вероятность ошибки уменьшается, а общая производительность улучшается. Еще одно преимущество в системе 3G - Hand-off. При этом пользовательское оборудование подключается к двум вышкам одновременно, из-за чего во время передачи не происходит сброса вызова.

IV. 4G. LTE (Long Term Evolution) - это стандарт мобильной связи 4G, основанный на технологиях GSM / EDGE и UMTS / HSPA. LTE использует CDMA или OFDM с несколькими несущими (мультиплексирование с ортогональным частотным разделением). В OFDM поток, модулирующий высокую скорость передачи данных, разделяется и затем помещается на множество медленно модулированных узкополосных поднесущих с закрытым интервалом. Диапазон частот, используемый в 4G, составляет от 2000 МГц до 8000 МГц и использует спектр частот от 5 МГц до 20 МГц. Максимальная скорость нисходящей линии связи около 100 Мбит / с и скорость восходящей линии связи около 50 Мбит / с достигается в системах LTE. Из-за такой высокой скорости передачи данных он может поддерживать приложения, требующие большой пропускной способности, такие как онлайн-игры, потоковое видео высокой четкости, передача голоса по IP. Тип базовой сети, используемой в 4G, основан на IP. Сеть 4G имеет очень низкие задержки, имеет более широкий канал и агрегацию несущих до 100 МГц. Двумя общими режимами LTE являются LTE FDD и LTE TDD. В последнее десятилетие произошел огромный прогресс в области беспроводной связи и особенно в области сотовых сетей. Несмотря на то, что 4G был развернут во многих странах, технология 3G все еще широко распространена.

Список литературы

1. Послание Президента Республики Узбекистан Ш.Мирзиёева Олий Мажлису. Т.: 21январь, 2020г.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по ускорению развития телекоммуникационной инфраструктуры в населенных пунктах Республики Узбекистан». Ташкент, №ПП-4329, 22 мая 2019 г.
3. M.Poiselka, G.Mayer. IMS: IP multimedia subsystem concepts and services. John Wiley&Sons Inc., New Jersey, USA, 2009.
4. M.Wuthnow, M.Stafford, J.Shih. IMS: a new model for blending applications. Auerbach Publications, CRC Press Taylor & Francis Group, LLC, Boca Raton, USA, 2010
5. S.A.Ahson, M.Ilyas. IP multimedia subsystem. Taylor & Francis group, UK, 2009.
6. T.Janevski. NGN Architectures, protocols and services. First Edition. John Wiley & Sons Inc., New Jersey, USA, 2014.
7. Б.С.Гольдштейн, В.Ю.Гойхман, Н.Г.Сибирякова, Ю.В.Столповская. Сети NGN. Оборудование IMS: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Теледом» ГОУВПО СПбГУТ, 2010. 56 с.
8. Б.С. Гольдштейн, А.А.Зарубин, В.В.Саморезов. Протокол SIP. Серия «Телекоммуникационные протоколы». СПб.: БХВ, 2005.
9. И.Г.Бакланов. NGN: принципы построения и организации/под.ред. Ю.Н.Чернышова. М.: Эко-Трендз, 2008.
10. Д.С.Гулевич. Сети связи следующего поколения. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2007
11. А.Е.Кучерявый, Л.З.Гильченко, А.Ю.Иванов. Пакетная сеть связи общего пользования. СПб.: Наука и техника, 2004.
12. А.В.Семенов. Сети нового поколения. СПб: Наука и техника, 2005.
13. Б.С. Гольдштейн. Сигнализация в сетях связи. Протоколы сети доступа. Т. 2. М.: Радио и связь, 2005.
14. Материалы курса «Сети связи следующего поколения» сайта Интернет-Университета Информационных Технологий <http://www.INTUIT.ru>
15. А.В.Росляков, М.Ю.Самсонов, И.В.Шибяева. IP-телефония. ИТЦ Эко-Трендз. 2002.

16. Б.С.Гольштейн, А.В.Пинчук, А.Л.Суховицкий. IP-телефония. Москва. Радио и связь. 2003.
17. Материалы курса «IP-телефония» сайта Интранет ТУИТ <http://www.teic.uz/dlnet>
18. С.А.Садчикова. IP-телефония. Учебное пособие для студентов специальностей 5A522202, 5A522203, 5A522205, 5A522216. ТУИТ. 2008.
19. А.Б.Гольштейн, В.В.Саморезов. Методические указания по проведению лабораторных работ и практических занятий по курсу «IP-телефония» для студентов, обучающихся специальности 2009 – Сети связи и системы коммутации. Санкт-Петербург. 2002.

Дополнительная литература

1. Мирзиёв Ш.М. Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя./Ш.М. Мирзиёв. Ташкент: Ўзбекистон, 2017. 104 с.
2. Мирзиёв Ш.М. Мы вместе построим свободное, демократическое и процветающее государство Узбекистан./Ш.М. Мирзиёв. Ташкент: Ўзбекистон, 2016. 56 с.
3. Мирзиёв Ш.М. Обеспечение верховенства закона и интересов человека-гарантия развития страны и благополучия народа./ Ш.М. Мирзиёв. Ташкент : Ўзбекистон, 2017. 50 с.
4. Ш.М. Мирзиёв. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга курамыз. Тошкент : Ўзбекистон, 2017. 491 б.

Интернет сайты

1. <http://ru.wikipedia.org/> Технологии беспроводных сетей, 2012 г.
2. <http://sdlrobotics.com/> Справочная по «Умному дому», 2011 г.
3. <http://www.telemultimedia.ru/>-Интернет-журнал
4. <http://www.telecomsystems.ru>
5. <http://www.nnz-telecom.ru>
6. <http://www.comnews.ru>
7. <http://www.e.rus.ru>
8. <http://www.db.icsti.ru>
9. <http://www.ukrintell.com.ua>.

«Введение в IMS» часть 1
Методическое пособие для проведения
лабораторных работ
для студентов, обучающихся по
направлению образования:
5350100 «Телекоммуникационные
технологии»

Рассмотрено на заседании каф. ИТ и рекомендовано к
тиражированию. (протокол заседания кафедры ИТ № 51 от
«04» мая 2022 г.)

Рассмотрено на заседании Научно-методического совета
факультета «Телекоммуникационные технологии» и
рекомендовано к тиражированию. (протокол № 11 от «21» июня
2022 г.)

Методическое пособие утверждено на заседании Научно-
методического совета Ташкентского университета
информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми и
рекомендовано к тиражированию.
(протокол № 3(160) от «25» октября 2022 г.)

Авторы издания:



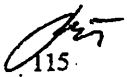
Садчикова С.А.,
Абдужаппарова М.Б.,
Мурадова А.А.

Отв. Редактор:



Абдужаппарова М.Б

Корректор:



Гаюпова К.А.

Формат 60x84 1/16. Печ.лист 7,25.
Заказ № 162. Тираж 30.
Отпечатано в «Редакционно издательском»
отделе при ТУИТ.
Ташкент ул. Амир Темур, 108.