

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020г.
Председатель цикловой комиссии
_____ / Чобану Л.А./

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
профессионального модуля
**ПМ 06. Конвергенция технологий и сервисов систем радиосвязи и сетей
вещания**

по специальности
11.02.10 Радиосвязь, радиовещание, телевидение
(углубленной подготовки)
квалификация
специалист по телекоммуникациям

Разработчик:
преподаватель
ОГАПОУ «Белгородский
индустриальный колледж»
Чобану Л.А.

Белгород 2020 г.

Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка	3
1.1. Краткая характеристика профессионального модуля, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе профессионального модуля	3
1.2. Организация и порядок проведения практических работ	3
1.3. Общие указания по выполнению практических работ	4
1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ	5
2. Тематическое планирование практических работ	6
3. Содержание практических работ	7
4. Информационное обеспечение обучения	25

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика профессионального модуля, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе профессионального модуля

Профессиональный модуль ПМ 06. Конвергенция технологий и сервисов систем радиосвязи и сетей вещания является частью рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание, телевидение (углубленной подготовки)

Профессиональный модуль изучается в IX семестре. В целом рабочей программой предусмотрено 10 часов на выполнения практических работ, что составляет 13 % от обязательной аудиторной нагрузки, которая составляет 76 часа, при этом максимальная нагрузка составляет 114 часов, из них 38 часов приходится на самостоятельную работу обучающихся.

Цель настоящих методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине ПМ 06. Конвергенция технологий и сервисов систем радиосвязи и сетей вещания, качественное выполнение которых поможет обучающимся освоить обязательный минимум содержания профессионального модуля и подготовиться к промежуточной аттестации в форме квалификационного экзамена.

1.2. Организация и порядок проведения практических работ

Практические работы проводятся после изучения теоретического материала. Введение практических работ в учебный процесс служит связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, а также для получения практических навыков и умений. При проведении практических работ задания, выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, усвоенных на предыдущих занятиях, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя. Обучающиеся должны иметь методические рекомендации по выполнению практических работ, конспекты лекций, измерительные и чертежные инструменты, средство для вычислений.

1.3. Общие указания по выполнению практических работ

Курс практических работ по дисциплине ПМ 06. Конвергенция технологий и сервисов систем радиосвязи и сетей вещания предусматривает проведение 5 работ, посвященных изучению:

- конвергенции различных отраслей инфокоммуникационной индустрии;
- архитектур различных сетей;
- мониторингу сетевого трафика;

При подготовке к проведению лабораторной работы необходимо:

- ознакомиться с лабораторным оборудованием;
- ознакомиться с порядком выполнения работы

После выполнения лабораторной работы обучающийся к следующему занятию оформляет отчет, который должен содержать:

- название лабораторной работы, ее цель;
- краткие, общие сведения об изучаемом лабораторном оборудовании;
- необходимый графический материал, указанный преподавателем при выполнении лабораторной работы (принципиальная схема лабораторной установки, графики);
- данные, полученные непосредственно из проводимых опытов;
- результаты обработки данных опытов с необходимыми пояснениями;
- графический материал, отображающий полученные в ходе опытов значения измеряемых величин;
- оценку результатов испытаний.

При работе в лаборатории необходимо руководствоваться инструкциями по технике безопасности, учитывающими все специфические особенности лаборатории.

В лаборатории нельзя находиться в отсутствие преподавателя или лица, ответственного за технику безопасности.

При нахождении в лаборатории следует находиться в рабочей зоне, указанной преподавателем. С самого начала необходимо убедиться в том, что испытательный стенд находится в полностью обесточенном (отключенном) состоянии.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо получить вводные инструкции преподавателя и внимательно ознакомиться с описанием лабораторного стенда и оборудованием.

Внимание! Включать практические установки и выполнять какие-либо действия с приборами допускается ТОЛЬКО с разрешения преподавателя!

При обнаружении признаков неисправности, таких как: появление искрения, дыма, специфического запаха, следует немедленно отключить все источники электроэнергии и сообщить о случившемся преподавателю.

При возникновении реальной опасности травматизма для одного или нескольких присутствующих, участники испытания должны произвести срочное отключение лаборатории от всех источников электроэнергии выключением вводного автомата. Лаборатории должны иметь средства пожаротушения и оказания первой медицинской помощи. На первом занятии изучаются правила техники безопасности и проводится вводный инструктаж с последующей проверкой его усвоения, о чем свидетельствует запись в журнале по технике безопасности кабинета/лаборатории, подписываемый преподавателем, проводившем инструктаж, и всеми обучающимися.

1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ

Критериями оценки результатов работы обучающихся являются:

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 6.1. Выполнять монтаж, установку и настройку современного оборудования радиосвязи.

ПК 6.2. Проводить мониторинг сетей нового поколения.

ПК 6.3. Управлять сетями нового поколения с целью учета их ресурсов и планирования развития.

ПК 6.4. Повышать компьютерную и технологическую грамотность персонала.

- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы.
- анализ результатов.

Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена в полном объеме, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, допуская ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

2. Тематическое планирование практических работ

	Наименование тем	Вид и название работы студента	Количество часов на выполнение работы
Раздел 1	Конвергенция технологий и сервисов систем радиосвязи и сетей вещания		10
1.1	Конвергенция в инфокоммуникационных технологиях	Практическая работа №1 «Управления идентификацией конвергентных услуг»	2
		Практическая работа №2 «Управление цифровыми правами конвергентных услуг»	2
		Практическая работа №3 «Конвергентные услуги в IMS»	2
		Практическая работа №4 «Конвергентная услуги в IPTV»	2
		Практическая работа №5 «Конвергентная услуги в VoIP»	2
	Итого:		10

3. Содержание практических работ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ТЕМА: Управление идентификацией конвергентных услуг

Для реализации современных конвергентных телефонных услуг необходимо несколько составляющих:

- нужно ориентироваться на новые технологии построения решений — в частности, на архитектуру IMS и концепцию all-IP, обеспечивающих открытость и перспективу, а также значительно снижающих капитальные и операционные затраты;
- нужно использовать проверенный набор стандартных компонент, обеспечивающих гибкое и оптимальное использование имеющихся ресурсов;
- нужно оперативно и четко реагировать на быстро меняющиеся требования для уменьшения сроков внедрения новых услуг;

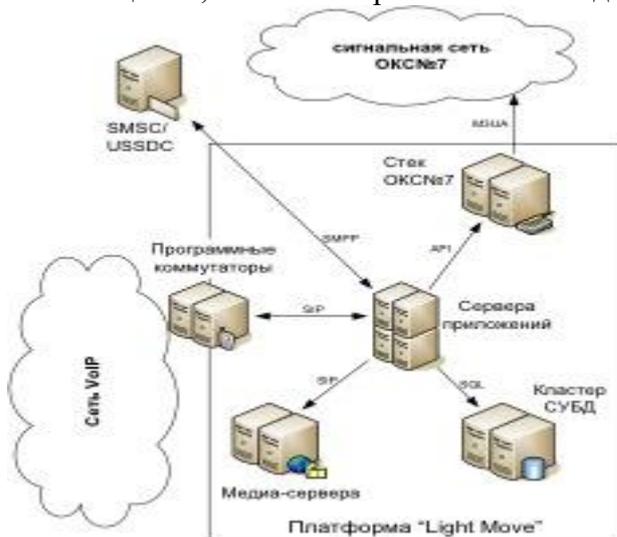
Компания InlineTelecomSolutions, как системный интегратор, имеющий большую экспертизу в области телекоммуникаций,

- тщательно отобрала подходящие компоненты,
- спроектировала высокоуровневую производительную платформу промышленного класса,
- разработала ряд услуг для неё,
- имеет опыт быстрого и успешного внедрения данного решения на всём цикле — от первой идеи услуги до коммерческой эксплуатации.

Компоненты

Платформа строится из следующих компонент:

- Сервера приложений, на которых работает программное обеспечение, реализующее бизнес-логику услуг и оркестрацию действий всех компонент;
- Кластер СУБД, где хранятся данные — настройки услуг, профили пользователей, журналы действий;
- Стыки с телефонной сетью через программные коммутаторы и медиа-шлюзы, для обработки входящих и исходящих вызовов;
- Стыки с сетью сигнализации ОКС№ 7 по протоколам MAP и CAP, для задействования всех возможностей GSM сетей (например определение местонахождения или роуминга);
- Стыки с центрами обработки SMS/MMS по протоколу SMPP, для приёма и отправки SMS и USSD, например для управления услугами через SMS команды или USSD меню;
- Набор географически-распределённых медиа-серверов, для проигрывания и записи голосовых сообщений, а также сбора DTMF команд для управления услугами через IVR.



Платформа строится с максимальным задействованием существующих ресурсов оператора для уменьшения капитальных и оперативных затрат.

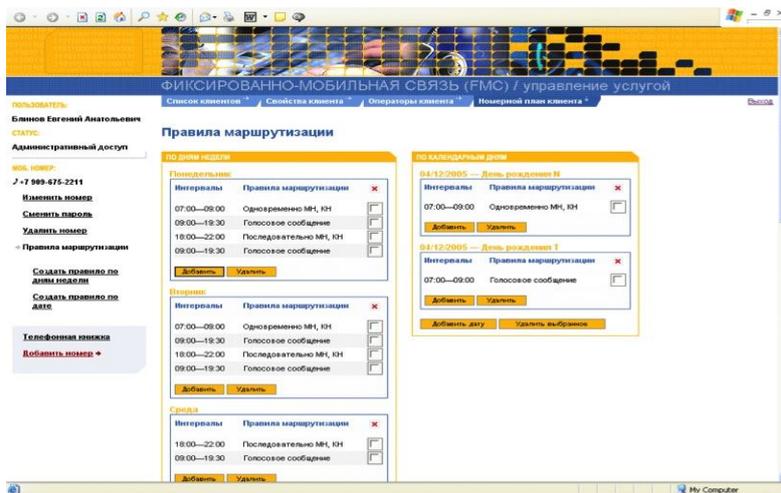
Возможно переиспользование:

- имеющих аппаратных или виртуальных платформ,
- существующих инсталляций СУБД,
- существующих хранилищ данных SAN,
- существующих сетей IMS или их фрагментов в части софтсвичей, шлюзов и пр.

Платформа интегрируется с существующими OSS/BSS системами по стандартным интерфейсам, включая системы биллинга, провизионинга услуг, управления и мониторинга.

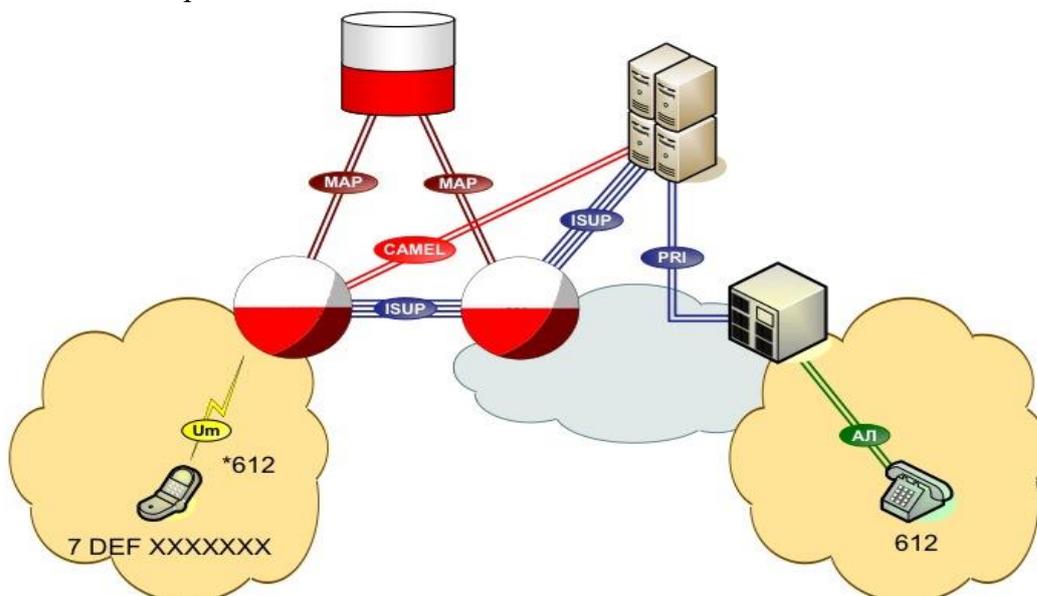
Услуга «Бизнес- FMC» предназначена для улучшения доступности и удобства связи для корпоративных абонентов.

При наборе внутреннего корпоративного номера абонента, вызов поступает на его настольный или мобильный телефон, на оба номера одновременно, или по расписанию. Абонент может ответить на том аппарате, где ему удобнее принять вызов. Свои персональные правила поиска абонент настраивает самостоятельно через Web-интерфейс.



Наиболее частое использование услуги — это вызовы настольных номеров абонентов в рамках компании с мобильного телефона путем набора 3/4/5-значного корпоративного номера.

Мобильные вызовы с короткими номерами направляются на платформу предоставления услуг благодаря использованию технологии CAMEL. Вызовы с корпоративных телефонов направляются по прямому соединению корпоративного свитча с оборудованием оператора с использованием протоколов IP (SIP, H.323) или TDM (SS7, PRI, QSIG). Платформа коммутирует вызовы, делая поиск по MSISDN абонента в базе данных, хранящей пары соответствий «короткий корпоративным номер — MSISDN».



Удобство абонентов при данной услуге заключается в сокращении времени достижения абонентом вызываемого коллеги: абонент, пользующийся данной услугой, не тратит время на дозвон сначала по стационарному телефону, а затем по мобильному. Помимо этого, так как услуга работает и во внутринациональном роуминге, сотрудник компании, находящийся в командировке, может продолжать пользоваться преимуществами внутренней корпоративной телефонной связи.

Технологическая услуга «ГУВД-02» заключается в доставке географических координат мобильного абонента при вызове на экстренную службу.

На узле спец.служб (УСС) полученные координаты позволяют отразить местонахождение абонента на автоматизированном рабочем месте оператора, и тем самым значительно повысить качество и оперативность помощи абоненту.

Услуга реализуется на платформе предоставления конвергентных услуг (ссылка).

Координаты, получаемые по протоколу MLP добавляются в служебное поле начального сообщения IAM протокола ISUP.

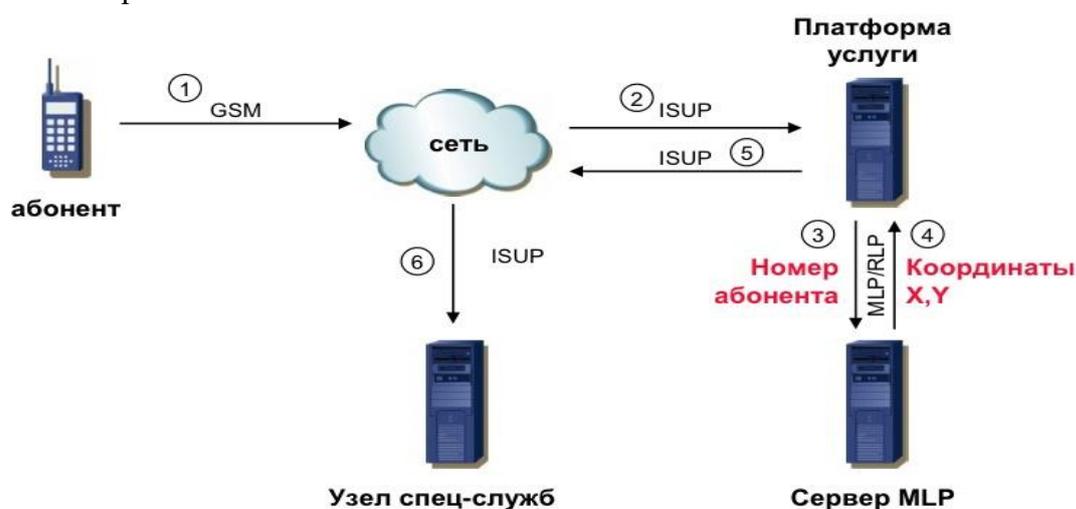


Рис. 1 Схема работы компонент

Приложение «ГУВД-02» является разработанным компанией InlineTelecomSolutions программным продуктом, созданным на языке Java в специализированной среде J2EE компании Oracle.

Приложение реализует бизнес-логику услуги и обеспечивает обработку SIP и MLP запросов и ответов к внешним системам.

Запросы обрабатываются в соответствии с синтаксисом соответствующего протокола, и полезная информация (номера абонентов) обрабатывается в соответствии с требуемыми сценариями.

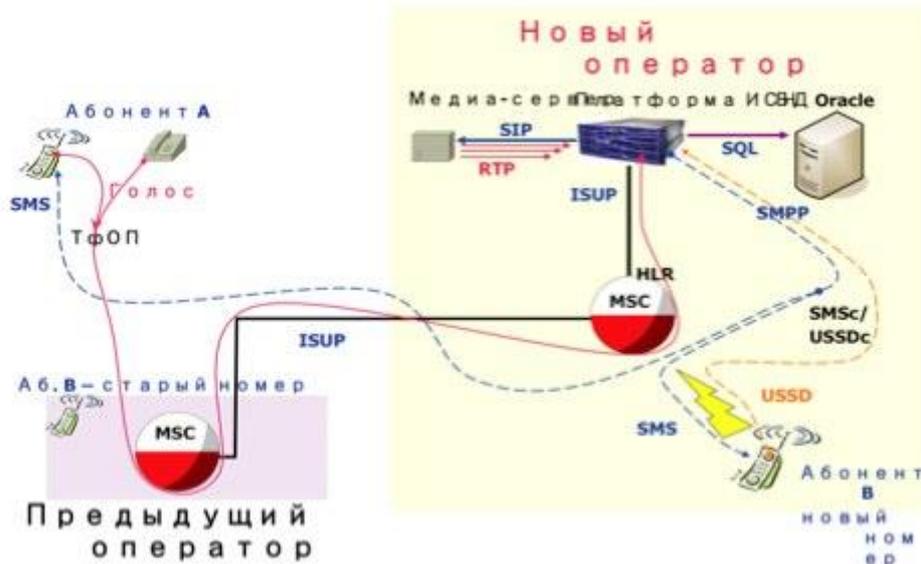
В настоящее время проникновение услуг сотовой связи составляет практически 100%. Привлечение новых абонентов в большей степени происходит за счет смены оператора. Для того, чтобы привлечь абонентов к другому оператору необходимо обеспечить удобство перехода от одного оператора к другому. Одним из критериев удобства перехода является возможность сохранения всей базы контактов и отсутствие потерянных звонков — максимально простым способом для абонента, без приложения дополнительных усилий с его стороны

Потребность в информировании своих друзей и близких о своем новом номере всегда стояла перед абонентами. Большинство людей во время смены номера сообщают свои новые контакты лишь нескольким друзьям. При этом операторы теряют дополнительный трафик, который мог бы возникнуть в случае своевременного информирования абонентов о новом номере. Около 20-30% абонентов настраивает услугу переадресации, но она лишает возможности вызываемого абонента узнать о том, что у вызываемого абонента сменился номер.

С услугой «Легкий шаг» у абонента появится возможность сообщить друзьям и близким свой новый номер телефона без дополнительных усилий — достаточно один раз активировать услугу и настроить переадресацию. Все абоненты, звонящие на старый номер другого абонента,

смогут получить информацию о новом номере вызываемого абонента через SMS или голосовое сообщение. При этом вызываемый абонент также получит SMS-уведомление о пропущенном звонке.

Услуга реализуется на платформе предоставления конвергентных услуг (ссылка).



Пример взаимодействия протоколов показан на примере обработки типичного вызова на старый номер, который происходит следующим образом:

- Вызов на старый номер абонента переадресовывается на сервисный номер платформы (индивидуальный или групповой);
- Вызов по существующим стыкам доходит до коммутаторов к которым подключена платформа услуги;
- С коммутатора вызов по протоколу SIP передаётся на сервер приложений;
- Приложение «LightMove» запрашивает базу данных;
- На основании данных об абоненте услуги приложение принимает решение о проигрывании голосового сообщения звонящему и об отправке абонентам SMS;
- Приложение посылает на SMSC сообщение по протоколу SMPP;
- Одновременно, приложение посылает запрос на медиа-сервер, ближайший к голосовому шлюзу с которого пришёл вызов, по протоколу SIP;
- Медиа-сервер проигрывает указанные звуковые файлы в виде медиа-потока по протоколу RTP на указанный шлюз;
- Вызов завершается.

Следует отметить, что на уровне телефонной сигнализации ISUP проигрывание звуковой информации вызываемому абоненту производится в предответном состоянии (без ANM), то есть этот вызов не тарифицируется.

Услуга имеет Web-интерфейс оператора с различными уровнями доступа, поиском и редактированием данных услуги, формированием отчётов.

При обычных условиях, за вызовы платит вызывающий абонент, а для вызываемого входящий вызов бесплатен. Это ограничивает возможности общения для абонентов при нулевом или отрицательном балансе.

Услуга «звонок с обратной оплатой» позволяет абоненту совершить вызов за счёт вызываемой стороны.

Набрав нужный номер с префиксом услуги, или набрав короткий номер услуги и донабрав цифры номера, абонент соединяется с платформой услуги, записывает короткое приветствие и ждёт, пока установится соединение.

Вызываемый абонент получает входящий вызов от платформы, которая проигрывает приветствие и сообщает номер вызываемого абонента. При согласии вызываемого нажатием

цифры «1» — между абонентами устанавливается соединение, и они могут говорить друг с другом.



При установлении соединения происходит следующее:

1. Абонент «А» набирает вызываемый номер с префиксом услуги;
2. По префиксу вызов попадает на платформу предоставления услуги, платформа принимает вызов и проигрывает приветственное сообщение;
3. Абонент «А» произносит своё имя;
4. Платформа сообщает абоненту «А» о продолжении вызова, играет музыка;
5. Платформа вызывает абонента «В»;
6. Абонент «В» принимает вызов;
7. Платформа проигрывает абоненту «В» сообщение о вызове через услугу;
8. Абонент «В» соглашается принять вызов путём нажатия цифры «1»;
9. Платформа сообщает абоненту «А» об установлении соединения с абонентом «В»;
10. Абоненты «А» и «В» говорят друг с другом

Возможна произвольная модификация логики для создания уникальной услуги под конкретного оператора.

Услуга реализуется на платформе предоставления конвергентных услуг (ссылка).

В услуге существуют гибкие ограничения по числу вызовов, другие виды защиты от злоупотреблений, проверки нахождения абонентов относительно внутри-сетевого или международного роуминга, проверки заблокированных абонентов или срабатывания переадресаций, отправка SMS от имени вызывающего абонента «перезвони мне» при определенных сценариях недоступности вызываемого абонента, и другие особенности, направленные на улучшение качества и удобства пользования услугой, а также увеличения общения и полезного трафика абонентов.

Абонент может самостоятельно управлять услугой через SMS/USSD команды или USSD меню, включая отключение и обратное включение услуги, ведение персональных черных и белых списков.

Приложение услуги взаимодействует с биллингом в online режиме по протоколу DIAMETER или offline режиме через отгрузку CDR файлов по FTP/SCP. Взаимодействие с CRM/BSS системами для управления услугами осуществляется через Web интерфейс, SOAP, или отгрузку списков. Приложение создаёт статистическую информацию, предоставляет данные в реальном времени, а также может формировать различные отчёты на основе хранящейся подробной информации обо всех действиях абонентов.

Для определения местонахождения абонента относительно роуминга по протоколу MAP запрашивается адрес MSC/VLR коммутатора GSM сети для дальнейшего анализа по заданной логике работы услуги.

Услуга увеличивает трафик абонентов, «выравнивая» долю оплачиваемых вызовов для «неразговорчивых» абонентов, которые ранее в основном принимали вызовы, но не звонили сами
Услуга поощряет общение, увеличивая MOU.

В среднем 0,3-0,6% абонентов пользуются услугой с ростом их голосового трафика на 10-15%

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

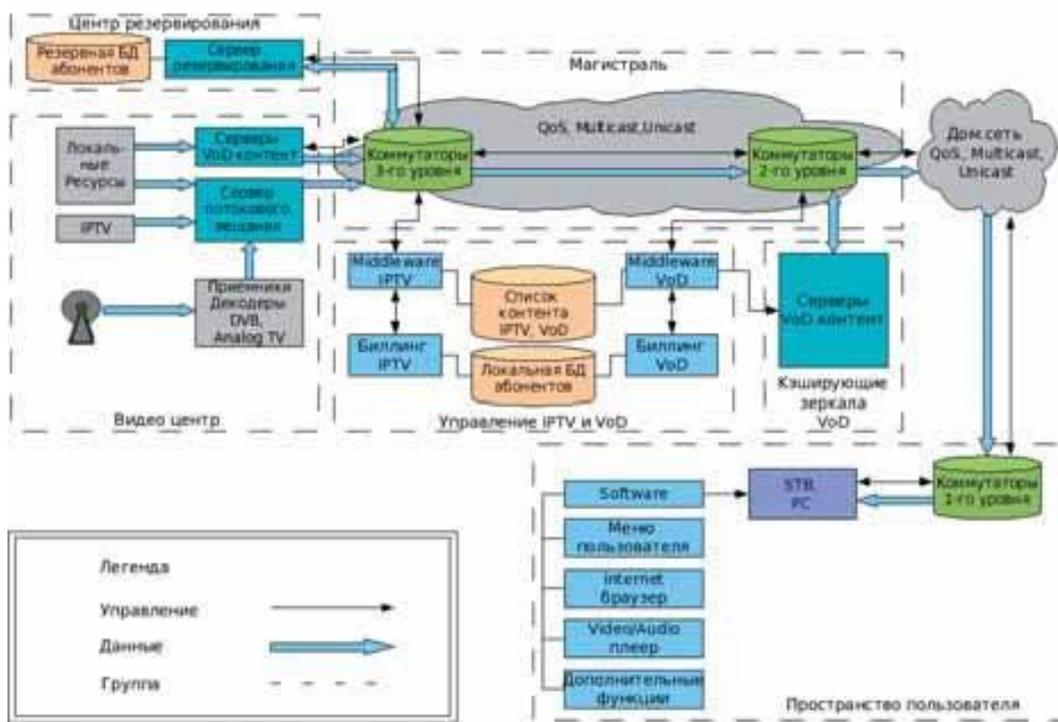
ТЕМА: Управление цифровыми правами конвергентных услуг

Технология TriplePlay, которая позволяет при одном физическом подключении получать сразу три обширных сервиса: интернет, IP-телефонию, IPTV. TriplePlay получит широкое распространение в широкополосных сетях общего доступа, там где связь между абонентом и провайдером налажена прочно. TriplePlay позволяет провайдеру существенно поднять доходность своей сети и снизить суммарный простой связей.

Важнейшей частью TriplePlay является IPTV. Как следует из названия, это технология передачи телевидения через IP протокол. Телевидение принимается со спутника в видео центре провайдера и разворачивается в потоки MPEG-2, MPEG-4 или HD. Далее через развитую инфраструктуру широкополосных сетей доставляется абоненту на так называемый SetTopBox (STB) – высокотехнологичную приставку к телевизору. STB является клиентской частью системы. Абонент управляет вещанием TV с помощью ИК дистанционного пульта подобно тому как мы переключаем обычные каналы аналогового TV.

Мультисервисная сеть – комплекс программно-аппаратных средств для продажи услуг именуемых сервисами. Это комплекс программно-аппаратных средств захвата, обработки, хранения, учета и передачи через сеть пользователю аудио– и видео-информации с целью ее круглосуточной продажи.

Мультисервисная сеть через которую подается IPTV дает намного более высокий уровень сервиса чем аналоговое TV. Абонент может заказывать пакет тех услуг которые ему нужны, например выбирать набор телевизионных каналов в зависимости от своих пожеланий. Технология TimeShift позволяет переносить просмотр по времени, а значит смотреть нужные передачи в нужное время. Также в такой сети возможны функции видеомаягнитофона, т.е. записи интересующей программы в архив абонента. VideoOnDemand (VoD) – платная услуга, которая позволяет пользователю заказывать телевизионные программы, видеофильмы с использованием определенного меню. Выбранная программа начинает немедленно передаваться на STB пользователя. При этом абонент имеет возможность использовать некоторые дополнительные функции, такие как пауза, перемотка.

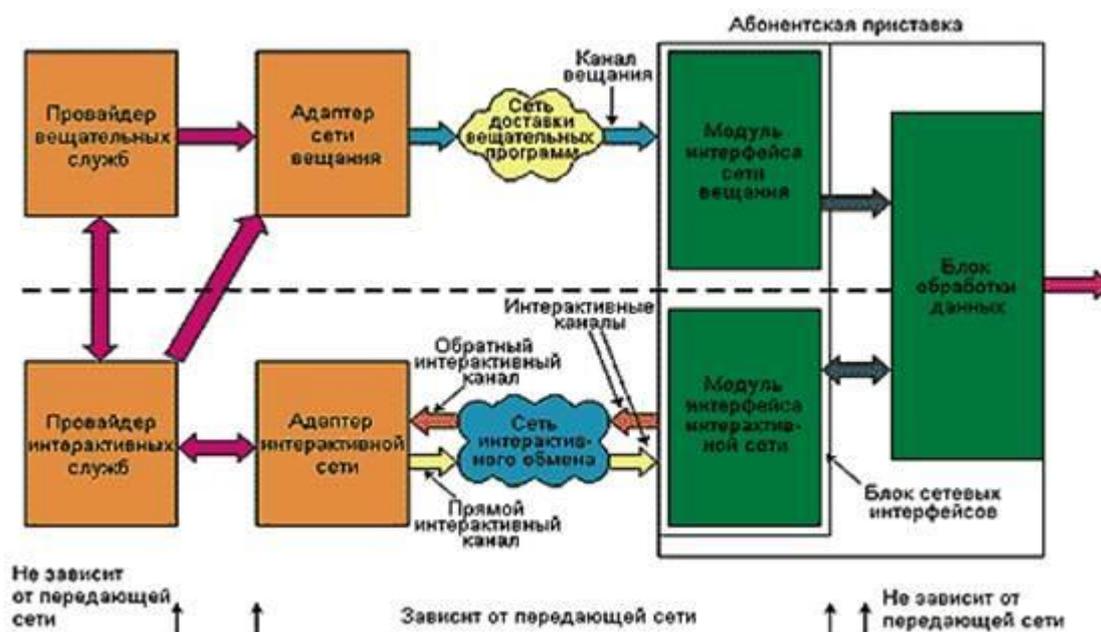


Концептуальная модель мультисервисной сети IPTV

Сервис VoD обеспечивает возможность передачи контента, хранимого на серверах VoD, по запросу подписчика, причем источником контента может быть как информация записанная из видеоданных реального времени, так и оцифрованная видео- и аудиопродукция.

В сетях IPTV становится возможной адресная реклама на основе интересов абонента и статистики. Статистические исследования аудитории выходят на совершенно другой уровень. IPTV – телевидение с обратной связью. Различные токшоу теперь смогут в прямом эфире объявлять голосование через интернет, или, более того, станут возможными видео-звонки от телезрителей, что совсем недавно было кадрами из фантастических фильмов – видеозвонок через экран TV.

Рассмотрим упрощенную модель тракта интерактивного телевидения, приведенную на рисунке.



Провайдерами вещательных и интерактивных служб могут быть несколько операторов. Провайдер вещательных служб передает контент абоненту, используя сеть доставки вещательных программ и канал вещания. Контент поступает на модуль интерфейса сети вещания Settopbox абонента, с помощью которого терминал получателя взаимодействует с сетью. Тоже происходит при передаче интерактивной информации через сеть интерактивного обмена. Только в этом случае используются два интерактивных канала: прямой и обратный.

Кроме традиционной ТВ-трансляции, технология IPTV позволяет операторам предоставлять услуги VoD (video-on-demand), которые их конкуренты не могут предоставить из-за отсутствия постоянного обратного канала. Интерактивная инфраструктура IPTV приспособлена к классу on-demand, interactive и time-shifted услуг, которые желает получать современный потребитель. Присутствие постоянного обратного канала означает, что IPTV операторы и рекламодатели имеют уникальную возможность точно понять, чего хочет данный потребитель, и когда он желает смотреть свой контент.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 ТЕМА: Конвергентные услуги в IMS

Уменьшению капитальных затрат при начальном развертывании сети и снижению расходов на эксплуатацию и модернизацию сети служит и внедрение распределенной архитектуры радиоподсистемы 3G.

Суть распределенной радиоподсистемы состоит в разделении управляющей и приемопередающей частей базовой станции. Таким образом в архитектуре радиосети появляется радиосервер (RS), отвечающий за управление и обработку основного сигнала, и удаленные радиопередатчики (RRH), осуществляющие перенос основного сигнала в область несущих частот и устанавливаемые в непосредственной близости от антенны. Радиосервер и удаленные радиопередатчики соединяются оптическими кабелями. При этом один радиосервер может обслуживать до шести RRH.

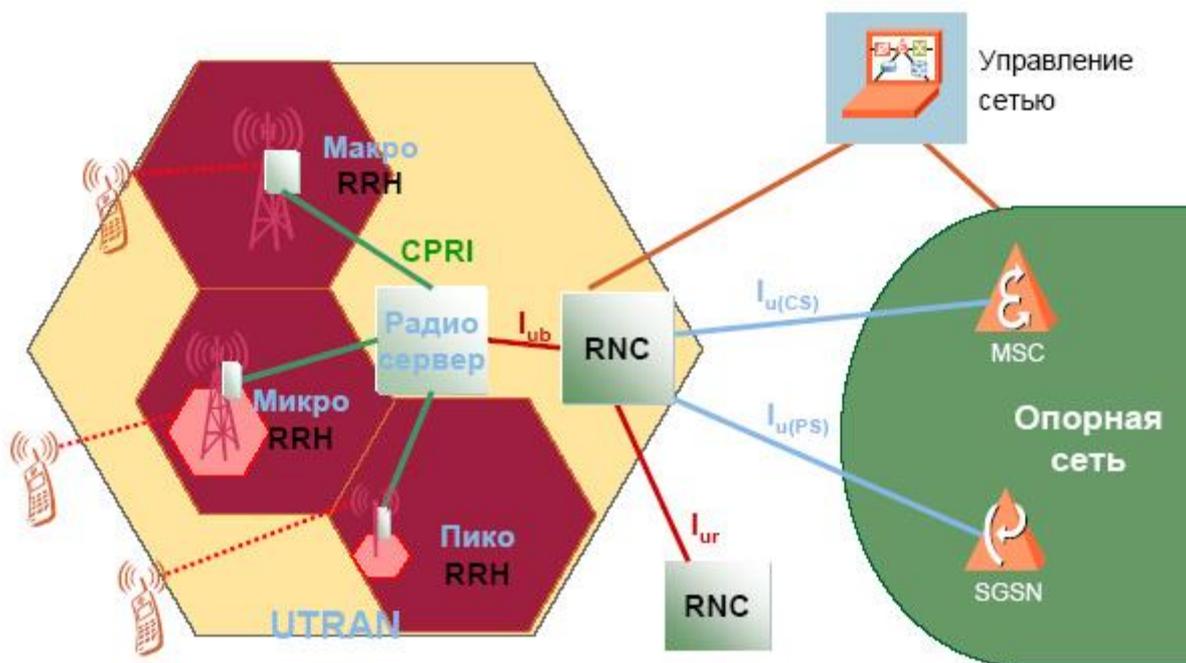


Рис. 1. Архитектура распределенной радиоподсистемы Siemens

Распределенная архитектура радиоподсистемы позволяет снизить затраты за счет маленьких размеров модулей и гибкого конфигурирования сети путем выбора макро-, микро- или пико-модулей RRH в соответствии с условиями той области, покрытие которой необходимо обеспечить. У оператора также появляется возможность экономить на местах установки базовых станций. Экономия энергопотребления радиосети при использовании распределенной радиоподсистемы может достигать 20% -- за счет расположения удаленных радиопередатчиков RRH вблизи антенны и соответственного уменьшения потерь в фидере. Кроме того, при этом отпадает необходимость в использовании мачтовых усилителей и снижается уровень акустического шума. В целом, снижение затрат при внедрении распределенной радиоподсистемы по оценке компании Siemens может достигать 30%. При этом переходить на новую технологию можно поэтапно и возможно совместное использование существующей архитектуры радиоподсистемы с архитектурой RRH.

Сохранять максимально низкими эксплуатационные и капитальные затраты при запуске множества новых услуг, создавать услуги, повторно используя существующие возможности, и благодаря этому иметь преимущества в скорости и стоимости создания новых услуг, расширить спектр предлагаемых услуг за счет высокорентабельных сервисов "абонент ? абонент" позволяет оператору пакет решений IMS (IP-based Multimedia Subsystem).

В сетях следующего поколения платформа IMS рассматривается как универсальная инфраструктура создания услуг и контроля доставки этих услуг абонентам на базе протокола SIP.

Внедрение платформы IMS означает появление в сети оператора нового домена, одним из основных элементов которого становится узел CSCF (CallStateControlFunction).

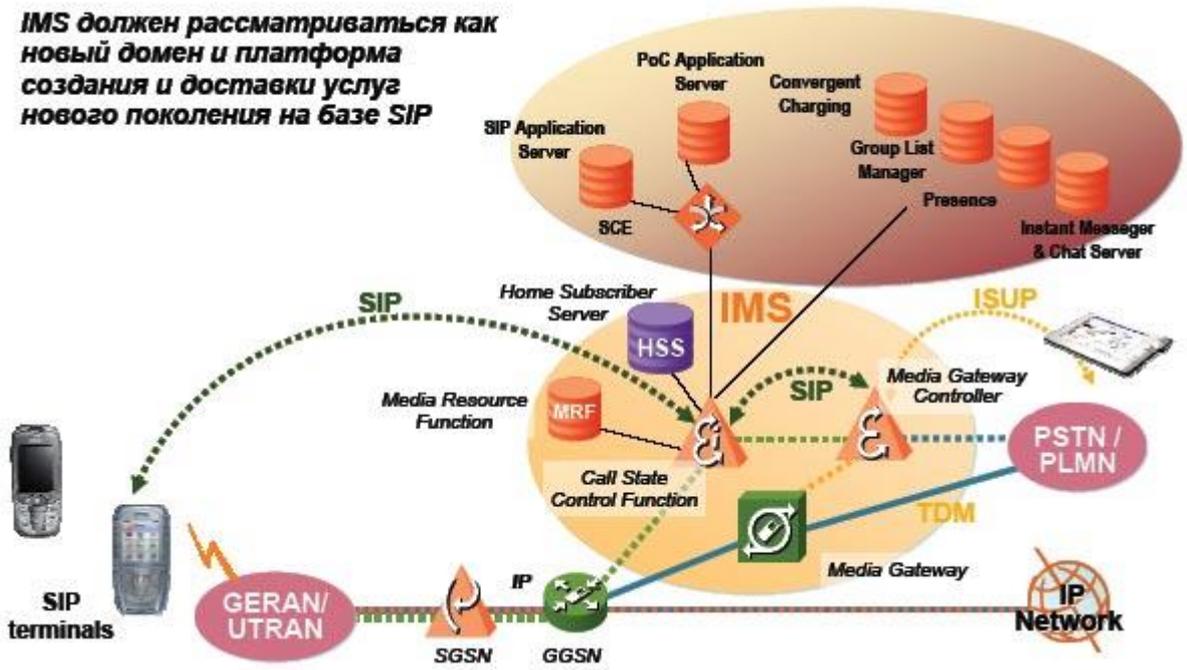


Рис. 2. Архитектура IMS

Обеспечивая доступ к услугам поверх любой сети ? UTRAN, GERAN, WLAN/Wi-Fi, WiMAX, Wireless DSL ? платформа IMS поддерживает конвергенцию фиксированной и мобильной связи (FixedMobileConvergence). По оценке специалистов Siemens, через 10 лет на рынке телекоммуникационных услуг не останется фиксированных и мобильных операторов в чистом виде ? услуги связи будут предоставляться под единым брендом вне зависимости от типа доступа, а в течение двух лет в мобильных IP-сетях единственным видом сигнализации останется SIP-сигнализация.

Мультимедийные услуги ? информационно-развлекательные, на базе определения местоположения, по доставке электронных и реальных товаров и т. д. в мобильных сетях сегодняшнего и завтрашнего дня становятся все более значимыми источниками доходов. Инструментом тарифирования этих услуг является представленная на семинаре система конвергентной онлайн-тарификации *charge@once*.

charge@once представляет собой модульную, масштабируемую систему для тарификации в режиме реального времени полного спектра услуг, основанных как на сигнализации SS7, так и на протоколе IP (сессии, события, контент) для всех типов сетей (GSM/GPRS, UMTS/IMS, WLAN/WiMAX). Конвергентность системы выражается в применении единой концепции к обслуживанию prepaid, так и контрактных (кредитных) абонентов.

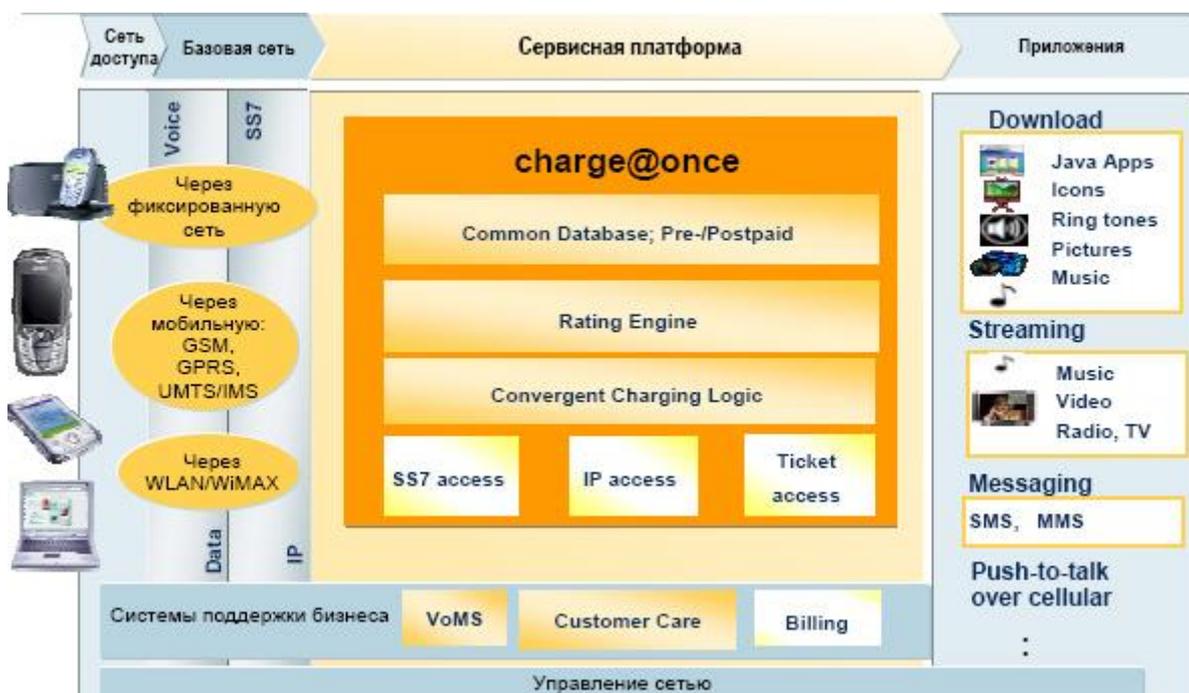


Рис. 3. Система конвергентной онлайн-тарификации charge@once

Достоинством charge@once являются расширенные (по сравнению, например, с возможностями протокола CAMEL phase III) возможности тарификации IP-услуг (раздельный учет входящего/исходящего трафика, контентно-зависимая тарификация, учет входящих SMS- и MMS-сообщений и т. д.). Возможность вводить при этом гибкие тарифные планы и системы бонусов и перекрестных скидок позволяет повысить лояльность абонентов и снизить их отток. А объединение бизнес-процессов для учета кредитных и предоплатных услуг всех типов уменьшает число необходимых сетевых элементов, устраняет дублирование функций и модулей и снижает эксплуатационные расходы.

Внедрение перспективной технологии широкополосного беспроводного доступа WiMAX также позволит операторам расширить спектр предоставляемых услуг и создать новые источники доходов. В настоящее время на рынке доступны решения, соответствующие стандарту IEEE 802.16-2004, обеспечивающему высокую скорость передачи данных для фиксированного доступа на расстоянии до 30 км, не требуя при этом прямой видимости между принимающими и передающими антеннами. В 2006-2007 годах ожидается появление устройств стандарта IEEE 802.16e, обеспечивающих ограниченную мобильность. Доступ с полной мобильностью будет обеспечиваться в 2007-2008 годах.

На семинаре было представлено WiMAX-решение компании Siemens -- система SkyMAX. Она позволяет операторам связи предлагать широкий спектр широкополосных услуг в режиме реального времени: передачу голоса и данных, а также высококачественные видеослужбы. Система обеспечивает экономичный широкополосный доступ "последней мили" для конечных пользователей (с абонентскими терминалами SkyMAXResidential), домашних офисов (с терминалами SkyMAXMultiUser) и малых и средних предприятий (SkyMAXBusiness).

Информация о продуктах Siemens для сетей 3G вызвала живой интерес у участников семинара. Несмотря на то, что выдача лицензий на право предоставления 3G-услуг в России пока откладывается, операторы внимательно изучают имеющиеся на рынке решения, которые могут помочь снизить затраты на развертывание сетей и ускорить их окупаемость.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

ТЕМА: Конвергентная услуги в IPTV

Технология IPTV (IP Television) представляет собой технологию доставки мультимедийных услуг (ТВ, аудио/видео, текст, данные, графика) на базе сетей IP в интерактивном режиме и в режиме вещания. Технология IPTV характеризуется следующими основными свойствами:

- поддержка интерактивного ТВ. Возможности IPTV поддерживать двунаправленную передачу позволяют оператору/провайдеру обслуживать широкий спектр интерактивных приложений: стандартное «живое» телевидение, телевидение высокой четкости, интерактивные игры, высоко-скоростной доступ к Интернет;

- персонализация. Система IPTV поддерживает двухстороннюю связь и позволяет пользователям самостоятельно решать, что и когда они хотят смотреть. Например, услуга видео по требованию VoD (Video on Demand) – трансляция фильмов из видеосервера Оператора по заказу абонента;

- отложенный просмотр (TimeShifting). Комбинация IPTV с видеомagneитофоном обеспечивает механизм для записи контента IPTV для последующего просмотра;

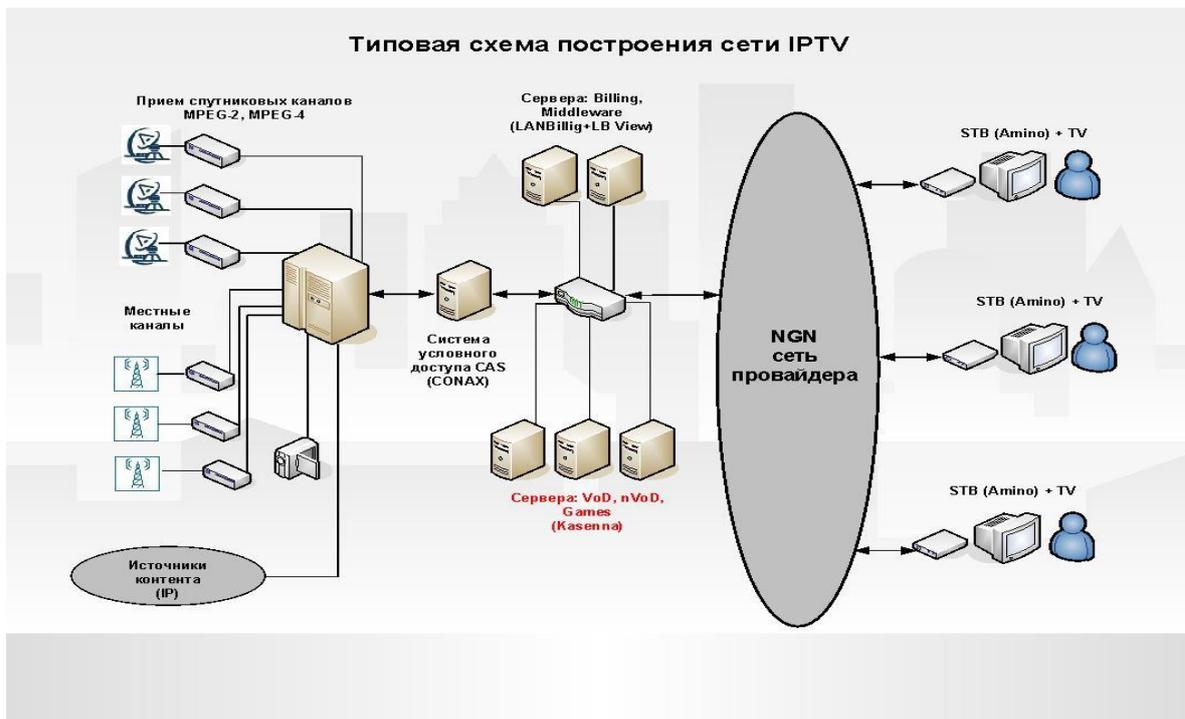
- доступность услуг IPTV при использовании терминалов разных типов. Просмотр контента IPTV не ограничивается только телевизионными приемниками. Для доступа к услугам IPTV потребители могут использовать свои персональные компьютеры и мобильные устройства.

Архитектура системы IPTV в достаточно общем виде представлена на рисунке. Архитектура включает в свой состав следующие функциональные блоки:

- источники контента. Источник контента определяется как центр данных IPTV, принимающий видеоконтент от производителей (вещательные программы, фильмы, игры и т.д.). Затем контент кодируется и передается пользователям или накапливается в базе данных для услуг VoD;

- узлы услуг IPTV. Узел услуг представляет собой компонент, принимающий видеопотоки в различных форматах. Эти видео-поток и затем инкапсулируются в пакеты для передачи в сеть IP;

- широкополосные сети. Широкополосные сети, включающие в себя магистральные сети и сети доступа, характеризуются высокой пропускной способностью, высокими показателями качества обслуживания и распределительными возможностями. Важным свойством является многоадресная рассылка (мультикастинг), которая необходима для надежного распределения потоков данных IPTV от узлов услуг к оборудованию пользователей. Магистральные сети IPTV реализуются на волоконно-оптических линиях, а в сетях доступа могут быть использованы различные широкополосные технологии – проводные и беспроводные;



□ оборудование пользователя. В состав оборудования пользователя IPTV входят средства, формирующие интерфейс с широкополосным сетевым окончанием. Здесь могут быть применены различные шлюзы, образующие домашние сети. Функциональный блок, терминирующий трафик IPTV в оборудовании пользователя, называется клиентом IPTV. Этот блок обычно реализуется в виде ТВ-приставки (set-topbox). Основные функции ТВ-приставки включают в свой состав установление соединения с узлом услуг, декодирование видеопотоков, отображение управления со стороны пользователя и подключение к монитору.

В сетях IPTV используется большой набор стандартов, разрабатываемых разными международными организациями, в том числе, МСЭ-Т, ETSI, IETF, MPEG (MovingPictureExpertsGroup) и др. Стандарты сжатия ТВ-сигнала (семейство MPEG) позволяют уменьшить требуемую полосу пропускания в десятки и сотни раз. Наиболее распространенными стандартами цифрового вещания являются европейский стандарт DVB, американский стандарт ATSC и японский стандарт ISDB. Среди большого числа сетевых протоколов, поддерживающих предоставление услуг IPTV, назовем только некоторые из них: транспортные протоколы UDP, RTP и RTCP, протоколы сигнализации SIP, H.323, протоколы маршрутизации RIP, OSPF, протокол многоадресной рассылки IGMP. В транспортных сетях используется, как правило, технология MPLS; технологии, применяемые в сетях доступа, определяются типом физической среды – витая пара, коаксиальный кабель, волоконно-оптический кабель или беспроводная среда. -

Услуги IPTV относятся к услугам TriplePlay, в которых осуществляется доставка трафика всех трех видов – аудио, данных и видео в фиксированных сетях. В сочетании IPTV с мобильными сетями эта услуга превращается в Quad-ruplePlay.

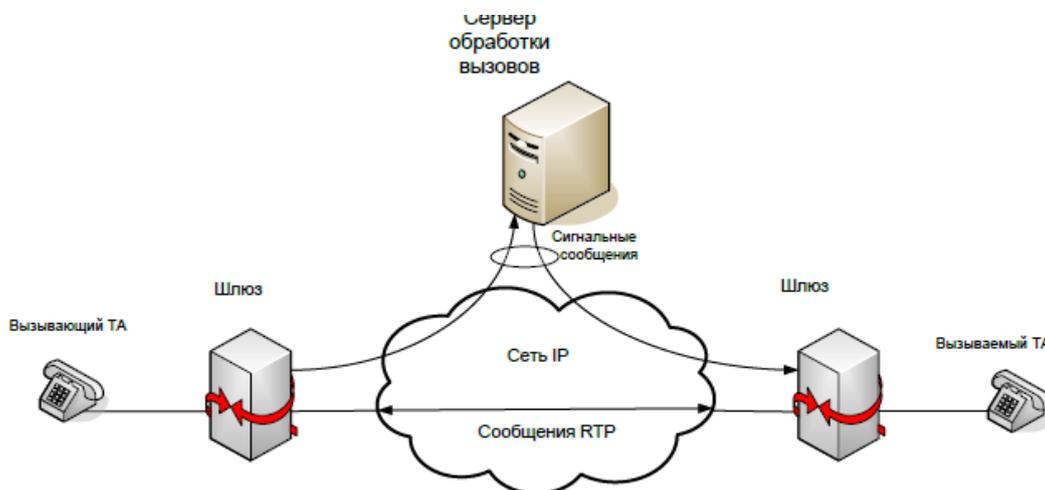
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5
ТЕМА: Конвергентная услуги в VoIP

Транспортный протокол реального времени RTP (Real-time Transport Protocol), описанный в RFC 1889 и RFC 1890, поддерживает услугу сквозной доставки данных, передаваемых в реальном времени, таких как интерактивный трафик аудио и видео. Протокол RTP обеспечивает идентификацию типа полезной нагрузки, нумерацию последовательности пакетов, присвоение меток времени и контроль доставки. В протоколе предусмотрены следующие функции:

- обнаружение ошибок;
- защита информации;
- контроль времени нахождения пакета в сети;
- идентификация схемы кодирования;
- контроль доставки.

Шлюзы VoIP используют протокол RTP для доставки речевого трафика. В системах VoIP протокол RTP используется поверх протокола UDP 134

и относится к протоколам, не ориентированным на соединения. Несмотря на это свойство, протокол поддерживает систему упорядочения пакетов, что позволяет обнаруживать потерянные пакеты. Протокол RTP может использоваться поверх любого другого транспортного протокола, в том числе протоколов, ориентированных на установление соединений (например, протокола TCP). Протокол RTP используется вместе с протоколом управления RTCP (RTP Control Protocol), обеспечивающим управляющую информацию для протокола RTP. Протокол RTCP используется периодически для передачи пакетов управления к участникам сеанса VoIP. Основная функция протокола состоит в том, чтобы информировать участников об уровне качества обслуживания, поддерживаемом протоколом RTP. Протокол RTCP собирает информацию о числе переданных и потерянных пакетов, о значениях задержки и джиттера. Например, получив информацию о снижении показателей качества обслуживания, механизмы контроля QoS могут ограничить поток сообщений VoIP. После восстановления требуемых значений показателей QoS интенсивность потока может восстановиться. На рисунке показана общая схема организации сеанса VoIP. Пользователь вызывающего ТА набирает номер вызываемого ТА, и шлюз на передающей стороне с помощью сигнальных сообщений информирует сервер обработки вызовов (ОВ) о входящем вызове. Сервер ОВ анализирует принятый номер и, используя сигнальные сообщения, информирует шлюз на приемной стороне о поступлении вызова. Затем сервер ОВ дает команду шлюзам установить прямое соединение RTP через сеть IP. Шлюзы открывают сеанс RTP, когда пользователь ТА пункта назначения поднимает трубку. В зависимости от выбранной системы сигнализации в качестве сервера ОВ могут использоваться привратник (H.323, МСЭ-Т), контроллер шлюза (MEGACO/H.248, IETF, МСЭ-Т) или прокси-сервер (SIP, IETF RFC 3261).



При оценке качества услуг в сетях VoIP необходимо учитывать, что требования к сетевым характеристикам со стороны приложений данных и приложений, связанных с передачей голоса, существенно различаются. Например, при передаче больших массивов данных необходима большая полоса частот, данные критичны к потерям и при этом могут быть не критичны к задержкам. В противоположность этому, для приложений VoIP требуются относительно небольшие сетевые ресурсы, но эти приложения критичны и к задержкам, и к вариациям задержек и менее чувствительны (по сравнению с данными) к потерям. Даже в тех случаях, когда данные и речь

передаются в одной и той же сети, голосовой трафик и трафик данных не могут обрабатываться одинаково в силу ряда причин, в том числе:

- пакеты речи и данных имеют различные длины;
- пакеты речи и данных передаются с разными скоростями;
- пакеты речи и данных обрабатываются в узлах и доставляются получателю с использованием различных механизмов и протоколов;
- сообщения электронной почты или массивы данных могут быть задержаны на десятки минут без влияния на оценку качества обслуживания, тогда как задержки, равные нескольким сотням миллисекунд (мс) могут привести к значительным искажениям речевого сигнала, доставленного с помощью технологии VoIP.

Исходным требованием при развертывании приложений VoIP является следующее: качество речи при использовании VoIP должно быть таким же, как и в ТфОП. Отметим, что уровень качества в сети ТфОП иногда называется уровнем качества междугородного соединения и является наивысшим уровнем качества доставки речи в сетях электросвязи. Как известно, качество обслуживания определяется набором сетевых параметров, в число которых входят пропускная способность сети, надежность се-ти/сетевого оборудования, задержки, вариации задержки (джиттер) и потери пакетов.

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Бубнов А.А. Основы информационной безопасности [Текст]: учеб. пособие для студентов учреждений среднего проф. образования. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2017. - 256 с.
2. Бернет С. Криптография. Официальное руководство RSA Security = RSA Security's Official Guide to Cryptography / С. Бернет, С. Пэйн ; пер. с англ. под ред. А. И. Тихонова. - 2-е изд., стер. - М. : БИНОМ, 2017. - 381 с.
3. Зайцев А.П. Техническая защита информации М. Горячая линия-Телеком, 2018.- 616с.
4. Ищейнов, В.Я. Информационная безопасность и защита информации: словарь терминов и понятий: словарь / Ищейнов В.Я. — Москва: Русайнс, 2019. — 226 с.
5. Касперски Крис Компьютерные вирусы изнутри и снаружи / Крис Касперски. — СПб.: Питер, 2018. — 526 с.
6. Корнеев И.К. Защита информации в офисе : учебник / И. К. Корнеев, Е. А. Степанов. - М. : Проспект, 2018. - 333 с.
7. Краковский Ю.М. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие / Ю. М. Краковский. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2017. - 287 с.
8. Крылов, Г.О. Базовые понятия информационной безопасности: учебное пособие / Крылов Г.О., Ларионова С.Л., Никитина В.Л. — Москв : Русайнс, 2020. — 257 с.
9. Кузнецова, А.В. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества: монография / Кузнецова А.В., Самыгин С.И., Радионов М.В. — Москва: Русайнс, 2020. — 118 с.
10. Куприянов А.И. Основы защиты информации : учеб. пособие / А. И. Куприянов, А. В. Сахаров, В. А. Шевцов. - 3-е изд., стер. - М. : Academia, 2017. - 256 с.
11. Мельников В.П. Информационная безопасность [Текст] : Учебник / В. П. Мельников, А. И. Куприянов; Под ред. В.П. Мельникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2020. - 268 с.
12. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы СПб: Питер, 2016.
13. Сингх С. , Книга шифров. М.: «Издательство Астрель», 2016 г.
14. Таненбаум Э., Компьютерные сети СПб.:Питер, 2016.
15. Филиппов, Б. И. Информационная безопасность. Основы надежности средств связи: учебник / Б. И. Филиппов, О. Г. Шерстнева. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 227 с.

Дополнительные источники:

1. С.В. Дворянкин, Д.В. Девочкин "Методы закрытия речевых сигналов в телефонных каналах" "Конфидент", №5 июль-сентябрь 2015г
2. Киреев С.Ф., Макевнин А.А. Противодействие средствам иностранной технической разведки в СВЧ- и ИК-диапазонах длин волн. Учебное пособие. 2016.
3. Мельников В.П. Информационная безопасность М.: «Академия», 2017, 336с.
4. Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационная безопасность. Учебное пособие для студентов учреждений СПО. – М.:ФОРУМ: ИНФРА – М, 2018.
5. В.В. Фомин, В.Н. Дудник, В.Е. Лепин, Т.В. Батенева, М.С. Подлубный "Способ кодирования речевых сигналов для устройств радио-и телефонной связи" -Сб "Техника радиосвязи", вып 3 2017г.

Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал - <http://www.edu.ru>;
2. Интернет университет информационных технологий - <http://www.intuit.ru>;
3. Центр информационной безопасности - <http://www.bezpeka.com>

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Группа 51 РРТ

ЖУРНАЛ ОТЧЕТОВ
по выполнению практических работ
профессионального модуля
**ПМ 06. КОНВЕРГЕНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И СЕРВИСОВ СИСТЕМ
РАДИОСВЯЗИ И СЕТЕЙ ВЕЩАНИЯ**

по специальности
11.02.10 Радиосвязь, радиовещание, телевидение
(углубленной подготовки)

ВЫПОЛНИЛ _____ / _____/

ПРИНЯЛ _____ /Рачинский С.А./

Белгород 2019 г.