

СИСТЕМА СВЯЗИ VoIP

Стефанишин М. И., магистрант

(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

VoIP (Voice over Internet Protocol) или IP-телефония - это технология, которая обеспечивает передачу голоса в сетях с пакетной коммутацией по протоколу IP, частным случаем которых являются сети Интернет, а также другие IP - сети (например, выделенные цифровые каналы). Для связи сети Интернет (IP - сети) с телефонной сетью общего пользования PSTN (Public Switched Telephone Network), которая относится к глобальным сетям с коммутацией каналов, используются специальные аналоговые VoIP-шлюзы.

Необходимо отметить, что сети Интернет через цифровые шлюзы VoIP связаны с цифровыми телефонными сетями ISDN (Integrated Services Digital Network). Кроме того, интеграция VoIP в сети сотовой связи является практически неизбежным процессом, интеграция обеспечит более низкую по сравнению с традиционной сотовой телефонией стоимость разговоров.

На сегодняшний день доступ в Интернет возможен непосредственно с мобильных телефонов, которые поддерживают технологии: CSD (Circuit Switched Data или GSM Data), GPRS (General Packet Radio Service), EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution), CDMA (Code Division Multiple Access), EV-DO (Evolution-Data Optimized), которые обеспечивают широкий спектр услуг "Мобильный Интернет" и WAP. Необходимо отметить, что в мобильной связи уже внедряются новые технологии беспроводного широкополосного доступа в Интернет на базе технологии связи 4G (GSM/WiMAX/Wi-Fi mobile phone).

В настоящее время к сетям PSTN и ISDN подключены центры коммутации сотовой связи (сотовые сети разных операторов соединены между собой), что обеспечивает звонки с сотовых телефонов на стационарные телефоны (PSTN или ISDN) и наоборот. Характерным для сетей 3G мобильной связи является скоростная беспроводная передача данных и мощные магистральные сети пакетной коммутации. В связи с тем, что сети PSTN связаны с сетями Интернет и сетями сотовой связи, может быть обеспечена передача голосовых сигналов между этими сетями. Голосовой сигнал из канала VoIP может непосредственно поступать на IP-телефон, подключенный к IP-сети или маршрутизироваться на мобильный телефон мобильного оператора, или на аналоговый телефон, подключенный к обычной телефонной сети PSTN, или на цифровой телефонный аппарат, подключенный к цифровой сети с интеграцией услуг ISDN.

Таким образом, IP-телефония обеспечивает передачу голосовых сигналов с компьютера на компьютер, с компьютера на телефон (аналоговый телефон, цифровой телефон, IP-телефон, мобильный телефон) и с телефона на телефон. Звонки осуществляются через провайдера услуг VOIP. Качество передачи голоса зависит от VoIP-провайдера и способа подключения к Интернету [1].

Одно из преимуществ IP-телефонии - это экономия финансовых средств на ведение международных и междугородних телефонных переговоров за счет того, что значительную часть расстояния между абонентами голосовой сигнал в цифровом виде (в сжатом состоянии) проходит по сетям пакетной коммутации (по сети Интернет), а не по телефонным сетям с коммутацией каналов. В настоящее время IP-телефония обеспечивает самые дешевые или бесплатные междугородние и международные звонки необходимо только оплатить использованный трафик Интернет-провайдера.

Высокая стоимость передачи голоса в сетях PSTN объясняется тем, что эти сети имеют низкий коэффициент использования коммутируемых каналов. Коммутация каналов подразумевает образование непрерывного составного физического канала из последовательно соединенных отдельных канальных участков для прямой передачи голоса

между АТС на время ведения переговоров двух абонентов. Во время пауз в процессе разговора составной физической канал не несет никакой полезной нагрузки, но эти паузы оплачиваются абонентами.

Сети с пакетной коммутацией эффективно используют сеть, так как пакеты передаются по разделяемой среде (общему для всех разговоров каналу передачи данных). Коммутация пакетов – это коммутация сообщений, представляемых в виде адресуемых пакетов, когда канал передачи данных занят только во время передачи пакета и по ее завершению освобождается для передачи других пакетов. Таким образом, паузы в IP-сетях не оплачиваются, поэтому передача голоса по IP-сетям дешевле, чем по сетям PSTN. [5]

Ведение международных и междугородних телефонных переговоров значительно экономят финансовые средства, как частных лиц, так и компаний. Но основное преимущество технологии VoIP для компаний - это создание систем корпоративной или офисной IP-телефонии с малыми финансовыми затратами, но с большим количеством сервисных функций VoIP. Системы офисной IP-телефонии называются IP PBX или IP АТС, или Soft PBX, или программные АТС, или VoIP мини-АТС, которые являются учрежденческой АТС - УАТС, т.е. телефонной системой для частного пользования [2].

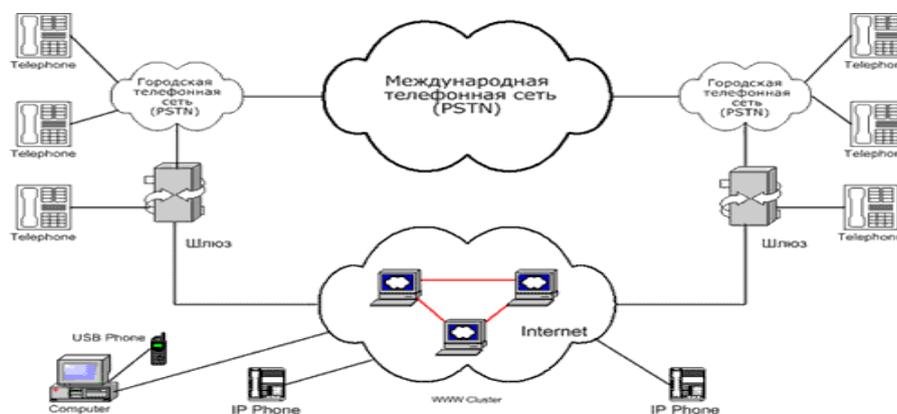


Рисунок 1 – Схема сети со шлюзами, установленными в разных городах и подключенных к сетям PSTN и Интернет

Как следует из схемы сети абоненты разных городов с обычных телефонов, подключенных к городской сети, могут общаться между собой через международную телефонную сеть или сеть Интернет. Но стоимость переговоров через Интернет значительно ниже, чем через международную телефонную сеть.

Кроме того, абоненты разных городов могут вести переговоры, используя компьютер (с микрофоном и наушниками или с USB VoIP телефоном) или IP-телефон, подключенный к сети Интернет. Для работы VoIP требуется широкополосное подключение к Интернету: по выделенной линии, по локальной сети, по технологии xDSL, с использованием спутникового доступа, мобильного CDMA или любое другое высокоскоростное постоянное подключение.

В настоящее время существуют следующие VoIP-сервисы:

1. IP-телефония по карточкам, которые продаются в магазинах для звонков с обычного телефона.
2. Компьютерная VoIP (IP-телефония), в которой используется специальная программа, работающая на ПК (программный телефон VoIP).
3. Телефонная VoIP (IP-телефония), в которой обычный телефонный аппарат подключается к специальному адаптеру, имеющему выход в Интернет или в которой IP-телефоны (аппаратные VoIP телефоны) подключаются к Интернет через провайдера [3].

Также отметим факторы, которые влияют на качество IP-телефонии, могут быть разделены на две категории:

I. Факторы качества IP-сети:

- 1) максимальная пропускная способность канала - макс. кол-во полезных и избыточных данных, которые можно передать;

- 2) задержка - промежуток времени, требуемый для передачи пакета через сеть;
- 3) джиттер - задержка между двумя последовательными пакетами;
- 4) потеря пакетов - пакеты или данные, потерянные при передаче через сеть.

II. Факторы качества шлюза:

1) требуемая полоса пропускания - различные кодеки требуют различную полосу пропускания;

2) задержка - время, необходимое цифровому сигнальному процессору DSP или другим устройствам обработки для кодирования и декодирования речевого сигнала;

3) буфер джиттера - сохранение пакетов данных до тех пор, пока все пакеты не будут получены и можно будет передавать в требуемой последовательности для минимизации джиттера;

4) потеря пакетов - потеря пакетов при сжатии и/или передаче в оборудовании IP-телефонии;

5) подавление эхо - механизм для подавления эхо, возникающего при передаче по сети;

6) управление уровнем - возможность регулировать громкость речи.

Разнородность трафика в современных IP-сетях ставит вопрос о дифференциальном подходе к обеспечению различных приложений сетевыми ресурсами. Так, при передаче данных задержка передачи и ее вариация не являются критическими, чего нельзя сказать о достоверности передачи. В случае передачи голоса наиболее важны характеристики задержки (и в первую очередь ее вариация) и в меньшей степени достоверности.

Традиционно IP-трафик передается по методу "best effort" - "с максимальными усилиями". Сеть пытается обработать трафик, поступающий, как можно быстрее, но при этом никаких гарантий результата своих усилий не дает. Не гарантируется ни проверка способности сети обеспечить поток данных сетевыми ресурсами, ни приоритизация. Иными словами, неважно к какому типу трафика относятся информационные пакеты (Голос, видео, FTP и т.д.), они обрабатываются по принципу "первый пришел - первый получил обслуживание". Очевидно, что эта модель не подходит для передачи трафика со специфическими требованиями к задержке, производительности или надежности передачи данных. Для перехода к новым программам на сетях с коммутацией пакетов нужен свой механизм обеспечения качества передачи. В такой структуре сети локализации должны отличаться от пакетов данных и это различие должно фиксироваться узлами сети.

Основными параметрами качества обслуживания IP-телефонии являются: задержка языковых пакетов, джиттер задержки пакетов и потери языковых пакетов.

Задержка (delay) является неотъемлемой чертой любой сети передачи данных с пакетной коммутацией. Сети с коммутацией пакетов были созданы для передачи данных и возможность их использования для передачи голосового трафика в реальном времени, по аналогии с традиционной телефонией, в значительной степени зависит от внесенной задержки. Здесь под задержкой понимается промежуток времени, за который пакет пересекает сеть IP-телефонии от отправителя к получателю.

Экспериментально установлены следующие градации многочисленных величин задержек:

1) 1-й уровень - до 200 мс - отличное качество связи. Для сравнения, в сети ТфОП допустимые задержки до 150-200 мс;

2) 2-й уровень - до 400 мс - считается хорошим качеством связи. Но если сравнивать с качеством связи по сетям ТфОП, разница будет заметна. Если задержки постоянно содержатся на верхней границе 2-го уровня (на 400 мс.), То не рекомендуется использовать эту связь для деловых переговоров;

3) 3-й уровень - до 700 мс - считается приемлемым качеством связи для ведения неделовых переговоров. Такое качество связи возможно также при передаче пакетов по спутниковой связи.

Общая задержка при IP-телефонии состоит из задержек на оцифровку, сжатие, формирование голосового пакета, а также задержек при передаче по каналам, обработке и

коммутации пакета в промежуточных узлах, локальной коммутации в приемном узле, декомпрессии и преобразовании к аналоговому виду [4].

Из-за эффективности использования и низкой стоимости, что VoIP-технология может обеспечить, предприятия переходят с традиционных телефонных систем на системы VoIP. Мобильность, удобство и простота в использовании – факторы, которые, по мнению IDC, приведут к росту потребности в этой услуге среди частных потребителей. Из-за эффективности использования и низкой стоимости, что VoIP-технология может обеспечить, предприятия переходят с традиционных телефонных систем на системы VoIP. Мобильность, удобство и простота в использовании – факторы, которые, по мнению IDC, приведут к росту потребности в этой услуге среди частных потребителей.

Для корпоративных клиентов, помимо существенного снижения расходов на использование услуг связи, не менее важным преимуществом VoIP является возможность создания звонков, как между собой, так и территориальные. Возможности VoIP телефонии очень широки: создание конференции; голосовая почта; запись разговоров; автоматическая переадресация вызовов; возможность разговаривать с несколькими абонентами одновременно и т. д. Также с помощью VoIP, может быть организована внутрикорпоративная телефонная сеть, построенная с использованием существующей инфраструктуры локально-вычислительной сети.

Типичная корпоративная сеть связи представляет собой сегодня объединение двух разнородных структур: телефонной сети и сети передачи данных. Каждое рабочее место оснащается, как правило, телефонным аппаратом (ТА) и компьютером (ПК). Причем каждое из этих устройств подключено к отдельной сети. Голос в такой сети передается только по телефонной сети. Наиболее простой путь внедрения VoIP при расширении существующих или построении новых корпоративных сетей связи (КСС) – использование шлюзов VoIP. В отличие от VoIP-модулей учрежденческих автоматических телефонных станций (УАТС), шлюзы обеспечивают максимальные гибкость и масштабируемость, а их производители больше заботятся о совместимости с другим оборудованием. Кроме того, шлюзы более экономичны и позволяют сохранить сделанные инвестиции (автономное устройство VoIP легко переносится в любое место КСС). [5]

Такая информационная система обязательно должна охватывать всю компанию и предусматривать совместный доступ к данным, чтобы все участники процесса управления имели возможность обмениваться необходимой информацией. Важным моментом является взаимодействие VoIP-системы с самими участниками, так как доступ к системе не должны знать посторонние, иначе данные вашей компании могут знать все. В настоящее время во всем мире наблюдается рост интереса к VoIP-решениям. Компании-разработчики VoIP – системы достаточно активно работают в России. Для улучшения показателей качества IP телефонии необходимо минимизировать задержки - использование в сети высокопроизводительных голосовых коммутаторов и приоритезация голосового трафика над трафиком данных, также минимизировать потерю языковых пакетов.

Перечень ссылок

1. Все о VoIP [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/VoIP>. – Загл. с экрана.
2. Гольдштейн, Б. С. IP-телефония / Б. С. Гольдштейн, А. В. Пинчук, А. Л. Суховицкий. – Москва : Радио и связь, 2001. - 336 с.
3. VoIP телефония [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.voip-tel.ru/voip.html>. – Загл. с экрана.
4. Новости VoIP [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.voip-news.com/>. – Загл. с экрана.
5. VoIP в КСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.svpro.ru/voip_cnc.htm. – Загл. с экрана.