

ВЫБОР МЕТОДА ПЛАНИРОВАНИЯ СЕТИ ДОСТУПА NGN

В данной статье рассматриваются некоторые особенности планирования сети доступа NGN. Сеть NGN призваны улучшить качество обслуживания абонентов, расширить круг предоставляемых услуг и повысить уровень доходов операторов. В результате исследования рассмотрено оценка на требуемые ресурсы сети доступа и выявлены недостатки и преимущества NGN.

Ключевые слова: сеть, технология, планирование, модель, эволюция.

Sopubekov Nematilla Abdilakhatovich - c.n.s., docent,
Nazarbekov Nursultan Baratbekovich, Karabaeva Aruuke Muratbekovna – graduate students,
Osh Technological University

SELECTING THE NGN ACCESS NETWORK PLANNING METHOD

This article discusses some of the features of the NGN access network planning. The NGN network is designed to improve the quality of customer service, expand the range of services provided and increase the income of operators. As a result of the study, an assessment of the required access network resources was considered and the advantages and disadvantages of the NGN were identified.

Key words: network, technology, planning, model, evolution.

Актуальность работы. С появлением новых технологий в настоящее время всё чаще встречаются публикации, посвящённые коренному преобразованию и переходу к сети следующего поколения (NGN). Она позиционируется как универсальная сеть, способная удовлетворить практически любые потребности пользователей с заданным качеством обслуживания. При этом предполагается простота введения новых услуг. Рассматривается два основных варианта перехода к NGN – начиная с транспортной сети и с сети доступа. В данной работе рассматривается второй вариант перехода к сетям следующего поколения.

Сегодня уже всё реже высказываются мнения о том, что NGN радикально снизит затраты на построение сети, равно как и о том, что NGN чуть ли не в разы сокращает требования к полосе пропускания. В данной статье рассмотрено оценка на требуемые ресурсы сети доступа и выявить недостатки и преимущества NGN.

Методы исследования. Целью данной работы является выбор метода планирования сети доступа NGN для новых групп пользователей. Под «новыми» понимаются абоненты, готовые оплачивать услуги «triple play services». Хотя их доля в структурном составе невелика, они оказывают существенное влияние на способы организации сети. В результате планирования сети доступа NGN предстоит решить следующие задачи:

1. Рассмотрение задач, возлагаемых на сети следующего поколения;
2. Определение функциональной архитектуры NGN;
3. Выявление преимуществ и недостатков NGN;
4. Определение роли сети доступа при формировании NGN;
5. Определение перспектив развития NGN;

6. Анализ принципов построения современных сетей доступа;
7. Оценка требований к маршрутизатору, агрегирующему трафик сети доступа;
8. Оценка требований к полосе пропускания для сети доступа.

Сеть NGN должна предоставлять возможности (транспортные ресурсы, протоколы и т. д.) для целей создания, развертывания и управления всеми возможными видами услуг (известными или пока не известными). Сюда входят услуги, использующие среду разного вида (аудио, визуальную, аудиовизуальную) со всеми типами схем кодирования и услуги передачи данных, диалоговые, с адресацией конкретному устройству, групповой адресацией и вещанием, услуги передачи сообщений, простой передачи данных в реальном масштабе времени и в автономном режиме, с регулированием задержки и устойчивые к задержке услуги. Услуги с различными требованиями к ширине полосы от нескольких кбит/с до сотен Мбит/с, с гарантированной полосой или без нее, должны поддерживаться в рамках возможностей технологии транспортировки. В NGN делается особый упор на обеспечение соответствия требованиям заказчика со стороны поставщиков услуг, причем некоторые из поставщиков будут предлагать своим клиентам возможность настройки своих собственных услуг. NGN должна включать связанные с обслуживанием интерфейсы программирования приложений (API), чтобы поддерживать создание, предоставление и управление услугами.

Практическая значимость работы. Рассмотрение эволюции сетей связи с точки зрения предоставляемых услуг позволяет обосновать появление сетей следующего поколения как результат конвергенции существующих сетей. Анализ принципов построения NGN с точки зрения функциональной архитектуры является одним из основных моментов в понимании структуры и назначения сетей следующего поколения.

Учитывая новые реалии рынка, характерными особенностями которых являются: открытая конкуренция операторов в связи с дерегулированием рынков, взрывной рост цифрового трафика, например, в связи с увеличением использования сети Интернет, повышение спроса на новые мультимедийные услуги, рост потребности в общей мобильности связи, конвергенция сетей и услуг связи и т. д., NGN считают конкретной реализацией ГИ (глобальной информационной инфраструктуры).

Существует несколько подходов к определению NGN. Однако все они основываются на принципах организации способов предоставления услуг. Одно из наиболее корректных определений звучит следующим образом: «сети следующего поколения – это всеохватывающее понятие для инфраструктуры, реализующей перспективные услуги, которые должны быть в будущем предложены Операторами мобильных и фиксированных сетей, одновременно с продолжением поддержки всех существующих на сегодняшний день услуг. Сети следующего поколения используют пакетные технологии передачи и коммутации, базируются на физическом слое оптических каналов, обеспечивают полноценное взаимодействие с существующими сетями» [2].

Одной из основных характеристик NGN служит развязка между услугами и транспортировкой, что позволяет предлагать их отдельно и развивать независимо. Поэтому в архитектуре NGN должно быть четкое разделение между функциями обслуживания и функциями транспортировки. NGN позволяет предоставлять как существующие, так и новые услуги вне зависимости от используемой сети и типа доступа.

Таким образом, в базовой функциональной модели NGN выделяют два слоя: транспортный и сервисный.

Транспортный слой включает в себя уровни 1 – 3 ЭМВОС. Он обеспечивает перенос информации между двумя географически разделёнными точками. В частности, транспортный слой обеспечивает обмен информацией между следующими объектами:

- пользователь – пользователь;
- пользователь – сервисная платформа;
- сервисная платформа – сервисная платформа.

В транспортном слое могут применяться все типы сетевых технологий, а именно: ориентированная на соединение коммутация каналов (connection-oriented circuit-switched – CO-CS), ориентированная на соединение коммутация пакетов connection-oriented packet-switched – CO-PS), неориентированная на соединение коммутация пакетов (connectionless packet-switched – CLPS). Однако для построения NGN предпочтение отдаётся технологии IP с поддержкой качества обслуживания.

Сервисный слой может включать в себя сложный набор географически распределённых сервисных платформ или в простейшем случае набор функций, реализованный двумя конечными пользователями. Для предоставления полного набора услуг в сервисный слой включаются прикладные функции. Примерами служб, реализуемых на данном уровне, могут быть передача речи, данных, видео или любая их комбинация. На рисунке 1 приведён пример услуг (сервисов), обеспечиваемый сетью NGN.

Для построения сети, удовлетворяющей концепции GII, в функциональной модели NGN ITU выделяет три категории объектов: функции, сервисы, ресурсы. Сервисы реализуются различными функциями с помощью доступных ресурсов. Один и тот же сервис может реализовываться разным набором функций и наоборот, одна функция может использоваться для реализации различных сервисов.



Рис. 1. Разделение услуг и транспорта в NGN

Преимущества и недостатки NGN А) Преимущества NGN: Построение единой конвергентной сети. Это является основным преимуществом концепции NGN. Создание единой конвергентной сети, как было отмечено выше, стало возможно при развитии инфокоммуникаций и проникновении электронно-вычислительной техники в классическую телефонную среду.

Снижение эксплуатационных расходов. При использовании одной конвергентной сети вместо нескольких специализированных уменьшается число необходимого обслуживающего персонала. Уменьшается число разнородного оборудования. Мониторинг сети осуществляется эффективнее за счёт применения одного центра эксплуатации. Эффективное управление сетью. При внедрении сети NGN упрощается управление сетью. Это обусловлено двумя причинами: во-первых, объединением специализированных сетей в одну, и, во-вторых, применением технологий пакетной коммутации на базе протокола IP. В традиционных сетях с коммутацией каналов не предусматривается ремаршрутизация в случае перегрузки конкретного направления (если не осуществлено полноценное внедрение TMN). Основным же свойством пакетных сетей является динамическая маршрутизация. При правильной настройке данное свойство может существенно повысить суммарную производительность сети. Применение пакетной коммутации позволяет организовывать обходные пути и при отказе некоторых элементов транспортной сети.

Простота создания корпоративных сетей. Применение NGN упрощает создание корпоративных сетей. При классическом подходе к построению сетей предприятию необходимо отдельно арендовать канал доступа в интернет и определённое количество телефонных линий, причём зачастую у разных операторов. Применение единого транспорта даёт возможность обойтись всего одним подключением. Кроме того, создание корпоративной сети на базе IP-телефонии (VPN) позволяет использовать на предприятии единый пул сокращённых телефонных номеров. Стоит отметить, что интеллектуальная сеть на базе коммутации каналов также позволяет организовать подобную услугу, однако она не нашла широкого применения из-за высокой стоимости и ограниченных функциональных возможностей.

Возможность организации распределённых контакт-центров. Внедрение NGN позволяет организовывать распределённые контакт-центры. Сотрудники предприятия, использующего данную функциональность, могут в определённых случаях вообще не выходить из дома. Традиционные контакт-центры также могут предоставлять такую возможность, однако применение IP позволяет не покупать отдельный телефонный номер, а использовать динамически назначаемый IP-адрес.

Создание распределённого контакт-центра особенно важно для транснациональных компаний. Использование архитектуры «follow the sun» позволяет организовать круглосуточную техподдержку с использованием сотрудников различных стран.

Поддержка разнородных услуг. Сеть NGN позволяет организовать поддержку услуг совершенно противоположными свойствами – от телеметрии до широкополосного видео. Пользователю может быть предоставлена такие полоса пропускания и качество обслуживания, какие он закажет.

Снижение энергопотребления. В концепции NGN предполагается, что многие терминалы будут сами формировать цифровой сигнал, т.е., функции абонентского комплекта выносятся из станции в само абонентское оборудование, в частности, электропитание.

Поддержка информационной экономики. Данный пункт особенно актуален для РФ. Создание NGN потребует развития высокотехнологичного производства. Информационные технологии являются возобновляемым ресурсом, который в будущем может и должен стать основой развитой экономики.

Недостатки NGN. Наряду с явными достоинствами, сети NGN, на сегодняшний день, имеют ряд недостатков, которые необходимо отметить для полного формирования представления о сетях связи следующего поколения.

Отсутствие чёткой нормативной базы. Одним из важнейших факторов, тормозящих развитие NGN, является отсутствие чёткой нормативной базы, определяющей архитектуру NGN. Для выбора конкретной технологии оператору необходимо обладать решительностью и богатым собственным опытом, который не всегда подсказывает оптимальные решения. Зачастую операторам и производителям самим приходится составлять требуемые документы.

Взаимодействие оборудования разных поставщиков. При отсутствии чёткой нормативной базы часто возникает проблема взаимодействия оборудования разных поставщиков. В мае прошлого года завершена первая фаза испытаний, в ходе которой изучалась функциональность оборудования и определялась возможность его использования при модернизации телефонной сети. Практически ни один из производителей не прошел все тесты без ошибок. В процессе доработки оборудования и повторных испытаний была снята примерно треть замечаний. Оставшиеся можно разделить на следующие основные группы:

- расхождение в реализации протоколов, вызванные неоднозначностью спецификаций;

- трансляция ошибок, генерируемых Softswitch-оборудованием, в сеть ОКС-7 через протоколы SIGTRAN;
- использование фирменных (нестандартизованных) протоколов;
- ограничения при передаче сигналов аналоговых модемов и факсов;
- ограниченная поддержка функций v5.2.

Несомненно, данные недоработки в дальнейшем будут устранены, но они снижают доверие потенциальных покупателей оборудования, тем самым отодвигая сроки окончательной доработки функциональности.

Надёжность серверов приложений может находиться в зависимости не только от оператора, предоставляющего транспортную сеть, но и от поставщика контента. Кроме того, необходимо учитывать специфику предоставляемых услуг. Например, простой сервера электронной почты в течение получаса не сопоставим по экономическим и «имиджевым» потерям с получасовым отсутствием телефонной связи.

Следует особо отметить проблему живучести NGN. Живучесть – способность системы противостоять воздействию извне. Цифровую телефонную станцию практически невозможно «положить» злонамеренно. Сеть ОКС – выделенная и получить несанкционированный доступ к ней практически нереально. В сетях NGN сигнализация и пользовательские данные передаются по одной среде, что, в принципе, не исключает возможность атак на устройства управления сетью NGN.

Проблема качества обслуживания. На сегодняшний день нет чёткого ответа на вопрос обеспечения качества обслуживания. Очевидно, что при переходе от традиционных сетей к сетям следующего поколения качество обслуживания, по меньшей мере, не должно ухудшиться. Сегодня многие маршрутизаторы, используемые на магистральных участках интернет, не поддерживают приоритизацию трафика, следовательно, в инфраструктуре NGN использовать их будет нельзя. Потребуется замена очень больших объёмов оборудования.

Не до конца определена и технология обеспечения качества обслуживания. На ранних этапах развития мультисервисной сети предлагалось использовать ATM, которая блестяще справлялась с поставленной задачей. К сожалению, решения с применением ATM оказались слишком дорогими. Несколько лет назад основным механизмом обеспечения QoS в NGN считали MPLS. Однако сегодня это утверждение не может быть воспринято безусловно. Появляются предложения использования Ethernet в качестве транспортной технологии.

Недостаточная квалификация персонала. Одной из проблем NGN является недостаточная квалификация персонала основных операторов. Опыта и знаний в данной области не хватает всем, однако в нашей стране эта особенность выражена наиболее явно. В реальном понимании как технических, так и коммерческих законов NGN специалисты не обладают достаточной квалификацией.

Проблема контента. Одной из главных проблем является недостаточная зрелость услуг нового поколения в новой бизнес-модели. Многие интернет-провайдеры жаждут интересного контента, однако никто не хочет платить за его разработку. Для нормального развития сетей NGN необходим мощный и качественный контент.

Представляется два сценария его формирования: оптимистический и пессимистический. При первом сценарии каждый человек становится генератором контента, при втором этого не происходит. На сегодняшний день в пользу первого варианта развития событий говорит существование пиринговых сетей обмена информацией. Однако в таких сетях, сплошь и рядом, происходит нарушение авторских прав. Пользователь, фактически, платит не за информацию, а лишь за переданный трафик. Будущее данного вида обмена информацией весьма неопределённое.

Источником локального контента могут стать домашние сети, где зарождаются и идеи локального контента, и мысли о каскадировании доступа к контенту, и проекты

минимизации расходов по его созданию. Конечно, есть идеи и интерактивных игр между домовыми сетями.

Услуга – это товар, который нужно не только «предоставить», но и продать, чтобы получить доход. Поэтому при переходе к NGN во главу угла должен ставиться не только (и не столько) технологический аспект, сколько экономический и маркетинговый

Риски инвестиций. Сеть NGN для чистой голосовой телефонии неэффективна. В настоящее время многие ошибочно считают, что недорогой маршрутизатор, пригодный для десяти компьютеров, будет с легкостью обслуживать десять телефонов. Но этого не произойдет, поскольку в телефонии другие требования к производительности и качеству, ведь это услуга действует в реальном времени. По оценкам некоторых специалистов, создание качественной мощной инфраструктуры для NGN-сети потребует в 1,3 раза больше средств, чем покупка самой телефонной станции.

Одним из основных препятствий развития NGN является инертность человеческого мышления, так называемый «фактор бабушки». России, в отличие, например, от Бельгии, не арендуют телефонный аппарат у компании, а покупают. И поскольку абонентское оборудование становится собственностью, то заставить абонента купить новое устройство очень тяжело. Кроме того, необходимо учитывать финансовую инерцию – телефонные станции стоят довольно дорого, и менять их с той же частотой, с какой мы обновляем компьютерный парк, уже не получится.

Перспективы развития NGN. На сегодняшний день практически значимым является сценарий развития NGN на базе существующей сети ТфОП, которые можно разделить на три большие группы: сети без узлообразования; сети с узлами входящих сообщений; сети с узлами входящих и исходящих сообщений. Рассмотрим пример развития ГТС без узлообразования. Сеть без узлообразования строится, как правило, в небольших городах. Под модернизацией инфокоммуникационной системы понимается создание современной сети класса "Triple-Play Services", обеспечивающей передачу трех видов информации: речь, данные и видео. Значительная часть городских телефонных сетей (ГТС) построена по принципу связи коммутационных станций "каждая с каждой". Ранее подобный способ организации межстанционных связей использовался в городах при емкости ГТС не более 80 тыс. номеров. При использовании цифровых коммутационных станций топология "каждая с каждой" становится экономически целесообразной для ГТС емкостью в несколько раз больше. Множество всех возможных структур NGN для рассматриваемой модели невелико. Поэтому можно использовать метод перебора всех допустимых решений, чтобы выбрать оптимальную структуру NGN. Структуру NGN можно считать оптимальной, если при выбранном критерии (как правило, при минимальных затратах оператора на реализацию проекта) и заранее заданных ограничениях определены основные атрибуты сети. Их характерными примерами можно считать:

- численность коммутаторов (включая шлюзы) различного назначения;
- места расположения этих коммутаторов и их пропускную способность;
- схему связи коммутаторов между собой.

В результате установки нового оборудования создается база для формирования NGN. В правой части нижней плоскости рассматриваемой модели показан только один маршрут между каждым МАК и сетью IP. Этот маршрут иллюстрирует логическую связь МАК с сетью IP. Для надежной связи обычно используются кольцевые топологии, которые обеспечивают включение каждого МАК в сеть IP по двум независимым путям.

Сценарии модернизации ГТС могут различаться темпами замены эксплуатируемого коммутационного оборудования, численностью МКД и МАК в IP-сети, а также другими атрибутами. Они не влияют на методику поэтапного создания NGN. Она универсальна. Необходимо упомянуть еще одну проблему – выбор

структуры сети IP и тех технологий, которые необходимы для поддержки показателей QoS. Не умаляя актуальности решения этих задач, следует отметить, что затраты оператора на создание сети IP существенно меньше тех инвестиций, которые потребуются для замены всех РАТС и реализации современной сети доступа.

Выводы. Полученные результаты позволяют судить о том, что при востребованности мультимедийных услуг даже небольшой группой абонентов требования к полосе пропускания изменяются радикально. Поэтому при планировании сети доступа NGN необходимо, во-первых, провести тщательный анализ потребностей абонентов, и, во-вторых, предусмотреть значительный запас полосы пропускания на случай изменения абонентского состава сети доступа.

1. NGN эффективна для обслуживания трафика с разными атрибутами.
2. Основой NGN является сеть с коммутацией пакетов и поддержкой QoS.
3. На сегодняшний день внедрению NGN мешает ряд объективных и субъективных препятствий.
4. Актуальным сценарием создания NGN является модернизация существующей сети телефонной связи.
5. Сеть доступа – это элемент NGN, функционирование которого критично для пользователя.
6. Целесообразно проводить декомпозицию сети доступа на магистральную и распределительную сети.
7. Основными характеристиками сетей доступа являются топология и применяемые технологии. Данные критерии зачастую взаимно однозначно связаны.

Литература:

1. **Бакланов, И.Г.** NGN: принципы построения и организации [Текст] /под. ред. Ю. Чернышова // - М.: Эко-Трендз, 2008. - 400 с.
2. **Битнер, В.И.** Сети нового поколения - NGN. [Текст] / Ц.Ц. Михайлова // Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 226 с.
3. **Олифер, В.Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. [Текст] / Н.А. Олифер // СПб.: Питер, 2002. - 672 с.
4. **Семенов, Ю.В.** Проектирование сетей связи следующего поколения. [Текст] СПб.: Наука и Техника, 2005 г. - 240 с.
5. **Гольд, Б.С.** Сети NGN. Оборудование IMS: [Текст] / В. Ю. Гойхман, Н. Г. Сибирякова, Ю. В. Столповская // учебное пособие — СПб. : Изд-во «Теледом» ГОУВПО СПбГУТ, 2010. -56 с.
6. ITU-T: General principles and general reference model for Next Generation Networks. Recommendation Y.2011 – Geneva, 2011.