

Готовьтесь к 5G. Работайте с IP по-новому.

Мобильная связь все больше становится неотъемлемой частью повседневной жизни. Вслед за первым поколением мобильных устройств, созданных для обычного общения на ходу, появилось второе — поколение 2G. Это крупное преобразование обеспечило возможность передачи данных с использованием цифровизации. Последующие поколения сосредоточились на расширении возможностей подключения к Интернету за счет увеличения скорости. Еще со времен 2G IP является неотъемлемой частью каждого нового поколения технологий мобильной связи. Сегодня IP используется как никогда широко, поскольку уже в ближайшем будущем операторов сетей ждет новая волна приложений и сценариев использования 5G.

В традиционных мобильных сетях беспроводные интерфейсы, как правило, широко распределяются для максимального географического охвата. Элементы данных и управления, такие как шлюз обслуживания, сетевой шлюз пакетной передачи данных, объект управления мобильностью и пиринговые соединения, при этом обычно централизованы. Эти сети были построены с использованием региональной структуры агрегации, хорошо адаптированной к сетевой транспортной архитектуре, в которой двухточечный трафик от сотовых узлов к мобильному ядру поддерживается такими услугами, как E-LINE на уровне 2 и VPWS на уровне 3.

Вокруг мобильной инфраструктуры сформировалась обширная экосистема приложений, которая приносит триллионы долларов прибыли операторам мобильной связи (ОМС) и смежным отраслям. Мобильные услуги сегодня уже не просто «желательны» — в большинстве сообществ они образуют собой жизненно важную часть инфраструктуры. Эта сетевая инфраструктура должна поддерживать высокий уровень производительности, отказоустойчивости и доступности. Перебои в работе мобильной сети попросту неприемлемы, и представители ОМС хорошо это знают.

По данным компании Omdia, занимающейся исследованиями мирового рынка, ожидается, что поставщики услуг мобильной связи (ПУМС) увеличат капитальные расходы для дальнейшей модернизации своей инфраструктуры. По прогнозам Omdia, глобальные капитальные затраты на услуги ПУМС вырастут со 169 млрд долларов США в 2021 году до более чем 181 млрд долларов США в 2026 году.

4G (LTE, LTE Advanced и LTE-Advanced Pro) и 5G требуют повышения уровня IP-соединений для более эффективной поддержки приложений в отношении емкости, производительности и доступности.

Например, технология координированной многоточечной связи LTE (CoMP) позволяет передавать данные на пользовательское оборудование (ПО) с нескольких расположенных поблизости базовых станций (eNodeB) одновременно, что позволяет значительно повысить общую производительность восходящих и нисходящих каналов. CoMP использует протокол X2 для синхронизации трафика между несколькими соседними eNodeB на базе оптимальных/неоптимальных транзитных соединений. В надежной реализации соседние eNodeB могут находиться в различных подсетях, что требует полного IP-подключения для эффективной связи.

Так как в исходном режиме 5G Non-Standalone (NSA) используются плоскости управления и пользователя 4G в Evolved Packet Core (EPC), также применяется полное IP-подключение, поддерживаемое требованиями IP/MPLS и VPN уровня 3. В развертываниях в режиме 5G NSA используются новые радиостанции 5G (NR), которые позволяют ОМС предлагать клиентам усовершенствованные приложения мобильного широкополосного доступа (eMBB), а также стационарный беспроводной доступ (FWA).

Однако одного протокола IP для поддержки следующего поколения мобильных сетей недостаточно. Для эффективной поддержки широкого спектра ресурсоемких приложений и сценариев использования важнейшее значение имеют возможности подключения 10GbE, 25GbE и 100GbE с синхронизацией фазы, времени и сотового узла, а также широкий набор функций, включающий расширенное администрирование и обслуживание в процессе эксплуатации (OAM) и автоматическое выделение ресурсов (ZTP) на транзитном канале.

Подключение к IP-сети для полной поддержки 5G

Следующий этап развития мобильной сети начнется в 2021 году с развертывания 5G Stand-Alone (SA), что позволит ОМС предлагать гораздо более сложные сценарии использования на базе сверхнадежной межмашинной связи с низкими задержками (urLLC) и потоковой связи машинного типа (mMTC), а также гораздо более высокопроизводительные услуги eMBB. Эти расширенные услуги 5G позволяют использовать новое поколение инновационных приложений для Интернета вещей (IoT), дополненной реальности (AR), виртуальной реальности (VR), игр и множества других функций.

Полномасштабное внедрение 5G будет сопровождаться уплотнением беспроводной инфраструктуры для обеспечения необходимого географического охвата с использованием более высоких частот, например миллиметровых волн. Это приведет к увеличению количества радиоэлементов в составе растущего числа деагрегированных малых сот с интерфейсом 3GPP F1. С увеличением количества деагрегированных малых сот в существующих и новых макросотах объем IP-соединений, необходимых для передачи потоков услуг F1 из этих деагрегированных малых сот на CU (централизованный блок), существенно возрастет. Вся эта инфраструктура должна будет взаимодействовать в полномасштабно подключенной среде, характеризующейся гораздо более высоким количеством конечных точек IP, требующих управления и эксплуатации.

Мобильная инфраструктура будет основана на таких средах, как открытая сеть радиодоступа (O-RAN), распределенная RAN (D-RAN), деагрегированная RAN и централизованная/облачная RAN, которые будут открыты, распределены и полностью виртуализованы. ОМС смогут устранить привязку к оборудованию текущих поставщиков RAN, открывая и деагрегируя радиостанции и блоки формирования модулирующих сигналов, а также транзитные транспортные сети Fronthaul, Midhaul и Backhaul, которые их соединяют. Для более эффективного распределения физических и виртуальных ресурсов в беспроводном и в проводном доменах сеть потребует сегментировать, что позволит конечным пользователям эффективнее работать как с другими пользователями, так и с машинами.

Операторам сетей требуется гораздо более гибкое и динамичное внедрение IP-сети для простой и экономичной поддержки полномасштабной сети 5G за счет реализации IP на основе стандартов, хотя и несколько иным образом.

Устаревшая IP-архитектура не обеспечит необходимые возможности

Хотя IP является неотъемлемой частью всех поколений мобильных сетей, операторы не могут улучшить поддержку 5G путем обычного увеличения емкости и/или модернизации существующей IP-инфраструктуры.

Устаревшие IP-решения реализации предназначены для поддержки статического подключения к IP-сети при масштабировании емкости. Они ориентированы на оборудование, и все решения по пересылке трафика принимаются на уровне инфраструктуры. Монолитный стек IP-протоколов, включающий слишком много устаревших и неактуальных протоколов, может существенно влиять на эффективность сети. Закрытая структура и невозможность программирования существенно усложняют регулирование трафика и требуют выполнения длительных, сложных и трудоемких операций по настройке услуг.

Рассматривая требования к IP-соединениям для развертывания 5G, легко понять, почему устаревшие IP-сети оказывают негативное влияние на эффективность работы и гибкость услуг ОМС. Сложность эксплуатации, а также увеличение требований к энергопитанию и площадям влекут за собой увеличение эксплуатационных расходов. Кроме того, устаревшие маршрутизаторы требуют большего объема вычислительных ресурсов и емкостей хранения, что влияет на капитальные затраты. Увеличение общей сложности сети также влияет на циклы выхода ОМС на рынок (TTM) и окупаемости (TTR).

Новые возможности IP-соединений для 5G
Узнайте больше



5G требует иного подхода к реализации IP

Развитие существующей IP-инфраструктуры в направлении автоматизированной, открытой и рациональной модели позволит ОМС развертывать и поддерживать самые сложные среды 5G, сохраняя простоту, отличную масштабируемость и экономичность сети.

Высокая сложность эксплуатации в IP-сетях представляет собой крайне важную проблему. Для успешной поддержки развертывания 5G ОМС необходимо использовать автоматизацию на основе аналитики в реальном времени, упростить и оптимизировать IP-сети, а также обеспечить гибкость и экономичность сети. Отказ от жестких коробочных сетевых архитектур и сопряженных с ошибками ручных рабочих процессов позволит ОМС воспользоваться преимуществами методов сегментирования сети, вместе с тем обеспечивая надлежащую поддержку различных сценариев использования.

Открытое развитие IP-сетей на основе стандартов позволит ОМС постепенно и эффективно внедрять новые возможности IP, используя существующие IP-сети для максимального использования уже имеющихся сетевых ресурсов. Развитие IP-сетей должно способствовать быстрому внедрению инноваций, устраняя при этом проприетарные протоколы и привязку к поставщикам.

5G требует иного подхода к реализации IP

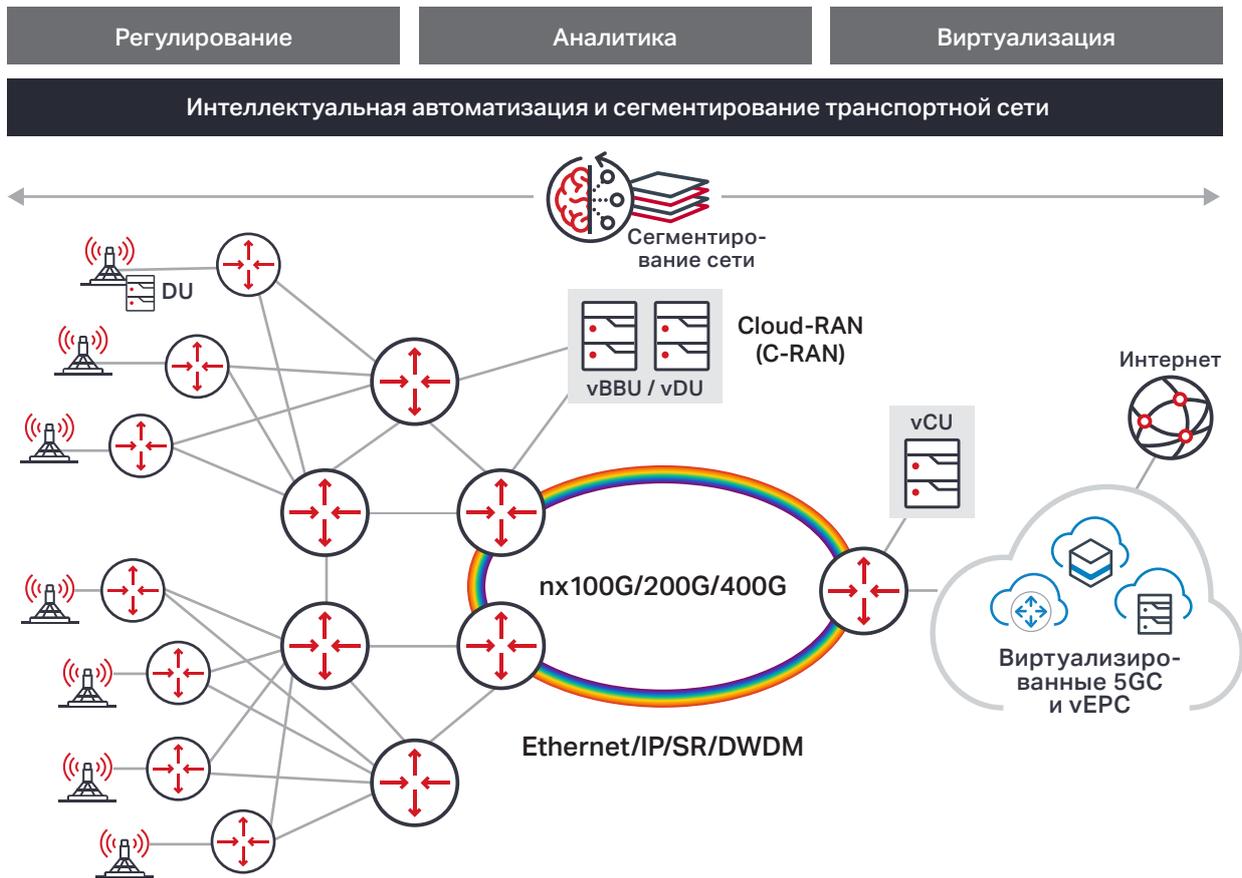


Рис. 1. Полная реализация 5G

Монолитные программные стеки, включающие устаревшие неактуальные протоколы, увеличивают затраты и сложность, не позволяя ОМС внедрять более эффективную IP-инфраструктуру для сетей 5G. Такие функции, как шлюз обслуживания мобильного пакетного ядра (SGW) и шлюз передачи данных пакетной сети (PGW), встроены в устаревшие маршрутизаторы. В архитектурах 5G эти функции будут виртуализованы и распределены в ЦОД или в инфраструктурах граничных вычислений множественного доступа (MEC), что означает, что в IP-стеке маршрутизатора размещать их нет необходимости. Следующее поколение программных архитектур IP будет основано на микросервисах с размещением в контейнерах для поддержки конкретных сценариев использования, таких как 5G.

Внедрение надежной динамической пакетной основы, такой как маршрутизация по сегментам (SR), представляет собой отличный пример эффективного построения и IP-сети в масштабе, необходимом для 5G. SR — это следующая ступень развития MPLS: более масштабируемая, простая в эксплуатации и способная

упростить сети IP/MPLS по сравнению с сетями, использующими протоколы LDP или RSVP-TE. Кроме того, SR поддерживает виртуальные частные сети Ethernet (EVPN) на уровне услуг, обеспечивая полноценное IP-соединение.

Интеллектуальные средства автоматизации, обеспечения и анализа сетей на базе открытых протоколов, таких как потоковая телеметрия с использованием технологии "good/generic" Remote Procedure Call (gRPC) и NETCONF/YANG, обеспечивают автоматизацию с закрытым циклом на основе политик, поддерживающую даже самые ресурсоемкие сценарии использования 5G.

Успех любого внедрения сети следующего поколения будет зависеть от сверхэффективной IP-сети — автоматизированной, открытой, рациональной и предусматривающей различные варианты реализации IP на базе стандартов.

Этот материал был полезен?

Да

Нет