Недалекое будущее технологий 6G

Исторически сложилось так, что с началом нового десятилетия появляется информация о новых поколениях мобильной связи. В 20-х годах (пусть 5G и не реализовано в полной мере) уже появляется информация о шестом поколении мобильной связи - 6G. Для всех желающих узнать о перспективах беспроводных сетей в "далеком" будущем - welcome.

Скорости в сетях шестого поколения

Благодаря развитию технологии MIMO и переходу в миллиметровый диапазон, 5G существует в том виде, в котором мы наблюдаем его сейчас. Очевидно, что миллиметровые волны останутся ключевым решением в реализации возможностей сетей следующего поколения. Уже сейчас разрабатываются концепты сетей 6G, которые обещают быть еще быстрее, умнее и удобнее по сравнению с сетями пятого поколения. Давайте разберемся, какие преимущества будут иметь сети 6G по сравнению со своим предшественником?

Основное отличие будет заключаться в значительно возросшей скорости передачи данных - до 1 Тб/с, что в 1000 раз быстрее, чем скорость передачи данных в 5G. Повышение скорости передачи приведет к ужесточению требований по задержке сигналов до тысячных долей миллисекунды.

Технические решения для сетей 6G

Точки "роста" скоростей передачи данных в беспроводных сетях давно определены и зарекомендовали себя. Основной упор будет сделан на технологию MIMO. Если сейчас можно услышать о таких решениях как Massive MIMO, то в 6G речь идет о так называемом голографическом MIMO. Про технологию голографического MIMO мы расскажем в отдельной статье, пока лишь отметим, что это новый подход передачи данных, который заключается в воздействии на форму луча диаграммы направленности.

В плане частотного диапазона тенденция остается та же - переход в еще более высокочастотную часть спектра. Сейчас ничто не мешает с технологической точки зрения работать с волнами 30, 40 и 50 ГГц миллиметрового диапазона. В течение следующих 20 лет этот диапазон расширится до 700 или 800 ГГц.

Помимо расширения спектра частот, нужно будет работать и над более эффективным использованием спектра ниже 6 ГГц. Недавний перевод диапазона 6 ГГц в нелицензированный является тому подтверждением.

Для создания высокоскоростных сетей понадобится более широкое использование ИИ и машинного обучения. Интеллектуальные сети могут сами управлять собой и делать это с гораздо большей эффективностью, чем современные мобильные сети. Под обмен "сигнального" трафика планируется использовать отдельную часть спектра в диапазоне 3,6 ГГц. В этом диапазоне будет производится управление и саморегулирование беспроводных сетей. Благодаря такому подходу значительно расширятся возможности сетей.

Интеллектуальные сети также позволят более плавно осуществить переход к к бессотовым сетям 6G. В настоящее время покрытие мобильной сети обеспечивается сотнями ячеек - сот, разбросанных по территории, как показано на рисунке ниже.

С приходом сетей 5G каждая из этих ячеек оснащена массивом MIMO для обслуживания пользователей внутри соты. Но сети 6G подразумевают установку огромного количества точек доступа работающих в пределах одной соты, тем самым отходя от привычного понимания соты и обеспечивая переход к бессотовым сетям.

В такой системе не будет границ, которые образовывают ячейку, поэтому, когда пользователь будет перемещаться по городу, не будет переключения между сотами. Весь город будет представлять собой одну большую ячейку. Все люди, пользующиеся мобильными услугами в городе, получат "контент" через множество точек доступа, работающих под управлением единой сети.

Хотя все это звучит устрашающе с точки зрения традиционных мобильных сетей, стоит учесть тот факт, что устройства в системах умного дома и Интернета вещей (IoT) уже работают подобным образом в локальных беспроводных сетях.

Концепция бессотовых сетей подразумевает переход к нескольким сотням связанных между собой устройств. Именно такая локальная связь множества устройств и является отправной точкой в развитии бессотовых сетей шестого поколения.

Давайте представим, что мы футуристы

Давайте попробуем представить, какими могут быть беспроводные технологии будущего, скажем лет через 10-20, то есть о том, какие возможности и требования будут предъявляться к беспроводным сетям 6G и даже 7G?

Предположение № 1 - сети 6G будут решать вопросы электропитания

При всех тех данных, которые мы имеем на сегодняшний день, можно предположить, что ждать сети 6G стоит ближе 2030 году. В сетях шестого поколения изменятся условия работы антенн, изменятся используемые частоты и, вероятнее всего, появятся новые технологии.

Например, наиболее ожидаемое - передача энергии по беспроводным сетям. Уже можно встретить ряд решений, позволяющих заряжать устройства без проводов. Более того, это уже не кажется чем-то необыкновенным. И вполне возможно, что сети 6G будут решать вопросы не только передачи данных данных, но и электропитания в том числе.

Предположение № 2 - сети 7G объединят между собой Землю и космические объекты

Предпосылки к покорению "связистами" космоса уже есть. В рамках серии проектов NASA, Nokia и 13 других компаний, включая SpaceX, заключили пятилетние контракты на общую сумму более 370 млн. $ для разработки ключевых инфраструктурных технологий на поверхности Луны. NASA преследует цель сделать Луну ступенькой для дальнейших исследований Солнечной системы, начиная с Марса.

На сегодняшний день на Луне планируется разворачивать сеть 4G. Лунная сеть 4G позволит выполнять управление луноходами и космическими летательными аппаратами на расстоянии. Сети будут не только передавать сообщения на Землю через ретрансляторы на космических станциях и спутниках на орбите, но и распространять сигналы на поверхности Луны.

Есть конечно ряд факторов, которые усложняют работу оборудования связи в суровых условиях, например, антенны и базовые станции должны быть усилены для работы в суровых лунных условиях под действием радиации. Кроме того, в течение типичного лунного цикла день-ночь (28 земных дней) сетевая инфраструктура будет сталкиваться с экстремальными переменами температуры в более чем 250 °C (от -173°C до 117°C на экваторе). Nokia уже ведет разработку компактных базовых станций 4G, предназначенных для доставки на Луну.

Однако на Луне модель распространения электромагнитных волн выглядит значительно проще, чем на Земле. Отсутствие атмосферы, а также отсутствие типичных земных препятствий, таких как деревья и здания, вероятно, будут означать более простое распространение сигнала, а значит и меньшие затраты на строительство базовых станций.

Заключение

Развитие беспроводных сетей не стоит на месте. Какими будут сети следующего поколение, какие возможности будут в них заложены ведущими производителями оборудования и разработчиками стандартов - время покажет. Потенциал большой, а самое главное - технические возможности для реализации самых смелых идей уже не кажутся такими не реализуемыми, как, например 10-15 лет назад. Возможно мы и правда сможем в скором времени оплачивать подписку не только на гигабитный беспроводной интернет, но и прокачивать "киловатные объемы энергии" через свои смартфоны, ноутбуки и бытовую технику.