

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ 5G

ДЖОНАТАН ОУКЛИ (JONATHAN OAKLEY)

Прогнозное моделирование — ключевой фактор для обеспечения безопасных, стабильно работающих и экономичных устройств и решений 5G. Рассмотрим его преимущества в статье.

5G, мобильная сеть пятого поколения, уже сейчас предлагает более высокие скорости, более высокую надежность и меньшее время запаздывания, чем любая другая существующая сотовая технология. Это не означает, однако, что уже есть все элементы для выполнения перехода на 5G — по крайней мере, на постоянной основе и для широкого распространения. Для нужных конструкционных изменений требуются соответствующие инструменты.

Главная проблема — это конструкция устройств 5G, а именно создание и размещение антенн, передающих и принимающих информацию от близстоящих вышек. Новые антенны 5G должны покрывать несколько находящихся далеко друг от друга диапазонов частот, не создавать помех другим сенсорам на устройствах и обеспечивать надежный и безопасный прием сигнала, который провайдеры 5G обещают потребителям. Производители используют моделирующие программные средства для оптимального размещения антенн на устройствах, чтобы обеспечить гораздо более короткие проектные циклы и улучшить взаимодействие конечных пользователей.

РАЗДЕЛЕНИЕ 5G

Можно выделить два основных типа покрытия 5G. Более «медлен-

ная», но и более распространенная версия — sub-6 GHz, которая, как понятно из ее наименования, работает в диапазоне частот до 6 ГГц. Большинство решений, предлагаемых сегодня, находится в спектре 2,5 ГГц и обеспечивает скорость загрузки в 3 раза быстрее, чем предлагает 4G LTE. Однако sub-6 GHz может достигать скоростей в 10 и более раз выше тех, что есть сегодня.

Второй тип 5G известен как «верхний диапазон» (highband), или «миллиметровые волны» (mmWave), и работает в спектре 24 ГГц и выше. mmWave обещает существенные улучшения относительно скоростей загрузки. Однако более высокие частоты, обеспечиваемые этой технологией, больше подвержены помехам, поэтому данный диапазон будет ограничен в сравнении с sub-6 GHz (который подходит для использования в границах города, в зависимости от размещения вышки и других факторов), и его можно будет развернуть только в районах, расположенных по соседству либо как часть более крупной системы, реализованной по типу сетки.

Оба стандарта предусматривают поддержку технологий многоантенных передач (multiple input multiple-output, MIMO), а также комбинированных антенн, выполненных по технологии формирования направленного сигнала для уве-

личения емкости сети и улучшения качества сигнала. 5G часто называют более безопасной технологией, чем ее альтернативы, поскольку она имеет лучшие возможности шифрования и другие характеристики, не позволяющие злоумышленникам отслеживать соединения устройств и получать незаконный доступ к их данным.

Остается еще достаточно большое поле деятельности для совершенствования антенных устройств, их размещения и конструкции связанной с ними высокоскоростной электроники. Устройства 5G, а именно сотовые телефоны, которые мы используем ежедневно, а также основные устройства IoT, сенсоры, радары, лидары, камеры и промышленное оборудование — функционирование всей подобной аппаратуры скоро будет зависеть от публичного или приватного 5G.

Эти устройства уже были достаточно сложными, а технология 5G поставила перед разработчиками еще более трудные задачи. Например, современные сотовые телефоны должны обнаруживать и обрабатывать сотовые сигналы Wi-Fi, GPS, Bluetooth и 4G, при этом выполняя множество функций и строго соответствуя всевозможным регламентам безопасности и новым нормам электроизлучения.

АНТЕННЫ, УСТРОЙСТВА, ВИРТУАЛЬНЫЕ МАКЕТЫ 5G

С появлением 5G производители сотовой аппаратуры должны учитывать и пожелания пользователей сохранить в устройстве существующую функциональность, включая возможности 4G, и при этом буквально втиснуть в свое решение несколько антенн 5G mmWave и еще одну для Sub-6 GHz.

Это очень нелегкая задача, ведь нужно не просто «впихнуть поболь-

КОРОТКО О 5G

- Несмотря на огромный потенциал, миллиметровые частоты 5G могут легко блокироваться твердыми предметами, в том числе человеческим телом.
- При разработке модели сотового телефона следует помнить о его влиянии на пользователя, а также о воздействии самого пользователя на силу и направление сигналов телефона.
- Производители сотовых телефонов столкнулись с возрастающей сложностью проектирования из-за 5G.

ше» в определенное небольшое пространство. Поскольку сигналы миллиметровых волн плохо проходят сквозь такие твердые материалы, как металл и стекло, и даже человеческие пальцы, все устройства 5G нуждаются в изменении конструкции, чтобы обеспечить несколько иное размещение антенны, которое большинству пользователей покажется не вполне удобным и даже экстравагантным. Но сделать это необходимо, чтобы новая модель поддерживала наилучший охват и отвечала требованиям действующих правил.

Виртуальный макет смартфона, или виртуальное представление полного устройства, является важной частью процесса проектирования и сертификации. Такой макет позволяет разработчикам инновационного продукта избегать необоснованных рисков и убеждаться в том, что все антенны и системы работают в соответствии с ожиданиями и нормативными стандартами. В случае с 5G прогнозное моделирование и автоматические техпроцессы позволяют разработчикам добиться ключевых производственных показателей (КПП) для каждой итерации проектов на ранних стадиях и предоставлять инженерам практически гарантию того, что конечный продукт будет иметь запланированные рабочие характеристики. Виртуальная конструкция имеет большое значение для устройств поколения 5G mmWave, позволяя быстро и точно протестировать параметры будущего прибора. Ведь в противном случае, чтобы проверить зону охвата луча и выявить худший случай потери мощности, придется несколько дней испытывать устройство в звукопоглощающей камере. На помощь приходит ПО, предназначенное для моделирования виртуального продукта, в котором, к примеру, предусмотрена проверка параметров зоны охвата, кумулятивной функции распределения (CDF) и нормативных показателей, в том числе пространственной плотности мощности (SPD), что необходимо для последующей сертификации конечного продукта.

Сегодня проектировщики должны учитывать растущие требования к сотовым телефонам и другим устройствам. ПО моделирования, используемые для разра-



ботки мобильных устройств, помогают внедрять последние достижения для поддержки беспроводной связи, уменьшать объемы опытных образцов, оптимизировать КПД антенны и на 35% сокращать время выхода мобильных телефонов на рынок. Тот же виртуальный макет можно применять и для конструкционного и теплового расчета. Комплексный мультифизический расчет обеспечивает оптимальный и надежный результат, соответствующий нормативным требованиям. Разработчики могут использовать программное обеспечение для моделирования электромагнитного излучения антенны и ее оптимального размещения в устройстве. Хотя устройства 5G не испускают ионизирующее излучение, оказывающее негативное воздействие на ДНК человека, производители таких продуктов должны ставить в известность о новых разработках государственные контролирующие органы, сообщая им такие параметры, как удельная мощность поглощения и максимально допустимое облучение (maximum permissible exposure, MPE).

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСПЕХА

Конструкторы могут использовать рассматриваемое программное обеспечение для моделирования любых потенциальных помех, схожих с встречающимися в области РЧ. Используя параметрические величины, можно легко оптимизировать форму антенны и ее размещение внутри телефонной трубки с целью улучшения рабочих характеристик,

энергопотребления и максимального приема. Конструкторы могут быстро создавать виртуальные прототипы для определения того, какие материалы и какая схема размещения обеспечивают оптимальную передачу сигнала, наилучшим образом защищают пользователя или ограничивают помехи.

Конструкторы могут оценивать диапазоны частот и углы сканирования, визуализировать и экспериментировать с технологиями образования лучей. Мультифизические средства моделирования позволяют изучать структурные и температурные факторы и определять, какие компромиссы могут потребоваться для достижения наилучших электромагнитных показателей. Каждый анализируемый потенциал предназначен для повышения производительности устройства и снижения затрат производства, с одновременным недопущением потенциальных сбоев в работе, которые могут привести к гарантийным рекламациям, отзыву изделий и неудовлетворенным потребителям.

Подходящие инструменты моделирования широко распространены на рынке, что открывает дорогу к более быстрому и экономичному развертыванию имеющихся и будущих технологий 5G. Даже если вы не готовы к приобретению нового смартфона, машины без водителя или самолета с дистанционным управлением, программы прогнозного моделирования могут помочь вам реализовать другие конструкторские задачи, обеспечивая более четкий сигнал. ●