

Bluetooth 5:

мифы и реальность

Представление новой спецификации беспроводных персональных сетей Bluetooth 5 было встречено с большим энтузиазмом, однако появление на свет этой версии Bluetooth вызвало целый ряд ошибочных представлений и даже откровенной лжи. Предлагаемая статья направлена на то, чтобы развеять наиболее распространенные мифы о Bluetooth 5.

Кейси О'Грейди (Casey O'Grady)
Перевод: Владимир Рентюк

Bluetooth 5 следует выделить из общего семейства спецификации беспроводных персональных сетей этой технологии. Несомненно, на текущий момент это тренд. Тем не менее новая спецификация вызвала и новую волну переживаний по поводу возможных проблем, с которыми могут столкнуться разработчики систем с Bluetooth, что связано со множеством различных типов оборудования, которым можно будет управлять и непосредственно с таких устройств, как смартфоны (рис. 1). Теперь, когда мы понимаем, что проблемы нарастают как снежный ком, который может превратиться в лавину, несущуюся с горы, давайте проясним основные волнующие нас детали этого процесса. Именно такой подход позволит нам развеять самые большие мифы о Bluetooth 5.

Миф 1. Спецификация Bluetooth 5 не является совместимой с устаревшими Bluetooth-устройствами

Достоинство и красота Bluetooth 5 заключаются в том, что он гарантирует полную

совместимость с устройствами Bluetooth 4.0, 4.1 и 4.2. Еще одним дополнительным преимуществом является то, что вы можете применить к Bluetooth 5 и использовать все функции устаревших базовых спецификаций Bluetooth. Например, чтобы использовать оптимальный набор функций для разрабатываемого устройства, можно использовать увеличение длины слова данных из Bluetooth 4.2 в сочетании с высокой скоростью, которую дает вам в руки Bluetooth 5.

Миф 2. Bluetooth 5 имеет более высокую скорость и больший радиус покрытия

Одна из самых больших ошибок в отношении Bluetooth 5 заключается в утверждении, что пользователи могут работать со скоростью 2 Мбит/с с расширенным радиусом покрытия. Это совершенно не соответствует реальному положению вещей. Такие функциональные возможности, как высокая скорость передачи данных и большая зона покрытия, — два антагониста. Вы должны сами оценить



Рис. 1. Bluetooth 5 позволяет управлять многими устройствами при помощи смартфонов и других девайсов

и сделать осознанный выбор, что вам более важно — скорость или дальность связи, поскольку устройство не может обеспечить и то, и другое одновременно. Например, для достижения максимального покрытия придется пожертвовать скоростью передачи данных, которая в этом случае снижается до 125 кбит/с.

Миф 3. Большой диапазон покрытия Bluetooth 5 достигается за счет увеличения выходной мощности радиопередатчика

Большим преимуществом для устройств, обеспечивающих большую зону покрытия, несомненно, является отсутствие при этом увеличения потребления энергии. При использовании кодирования данных на физическом уровне Coded PHY чувствительность приемника улучшается при одновременном поддержании одинакового тока как в режиме передачи (TX), так и приема (RX), относительно Bluetooth 4.0, 4.1 и 4.2. Причина кроется в том, что Bluetooth 5 использует технологию прямой коррекции ошибок (Forward Error Correction, FEC), что позволяет отказаться от повторной передачи данных при высоком уровне внешних помех. Этот метод позволяет обнаруживать и исправлять ошибки на приемной стороне, а не запрашивать повторную передачу пакетов, как это было в Bluetooth 4.0. При этом используется удлинение кодирования битов данных от 1 до 2 (логическая единица представляется, как последовательность «10») или от 1 до 4 (представляется последовательностью «1100»). Скорость передачи данных при этом уменьшается до 500 кбит/с или 125 кбит/с соответственно, однако это позволяет приемнику на фоне шумов и помех более легко различать и выделять полезный информационный сигнал.

Миф 4. Bluetooth 5 включает в себя BLE для Mesh-сети

Все разработчики оборудования с Bluetooth с нетерпением ожидали выхода спецификации устройств Bluetooth с низким энергопотреблением (Bluetooth Low Energy, BLE, или Bluetooth Smart) вместе с Bluetooth 5. К удивлению многих, спецификация BLE для Mesh-сети (Mesh, или ячеистая топология, — сетевая топология компьютерной сети, построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников) была выпущена как отдельная спецификация уже после представления Bluetooth 5. Таким образом, BLE для Mesh-сети находится за пределами ядра спецификации Bluetooth, а это означает, что Mesh-сеть можно использовать в сочетании с Bluetooth 4.0, 4.1, 4.2 или Bluetooth 5.

Миф 5. Bluetooth 5 улучшает совместную работу с устройствами Wi-Fi

Bluetooth 5 при выходе на рынок был анонсирован как устройство, улучшающее

беспроводную коммуникацию и совместимость. Это заявление можно было неверно истолковать таким образом, как будто это нечто, улучшающее передачу данных с устройствами технологии Wi-Fi. Реально же мы имеем только улучшение в части работоспособности с другими, расположенными по соседству устройствами BLE. Технология передачи с переключением несущей по случайному закону, использованная в Bluetooth 5, снижает вероятность одновременной передачи соседнего устройства BLE на одном и том же радиочастотном канале, что повышает общую надежность отдельного беспроводного подключения.

Миф 6. В высокоскоростном режиме скорость передачи возрастает, поскольку время между передачей пакетов сокращается

Еще одно в корне ошибочное представление о Bluetooth 5. На самом деле это не так. Исторически сложилось, что для BLE скорость передачи ограничивалась скоростью передачи данных в 1 Мбит/с. А с Bluetooth 5 она удваивается до 2 Мбит/с. Это означает, что для передачи пакетов данных требуется только половина времени, но при этом временной интервал между пакетами сохраняется неизменным.

Миф 7. Соединение на скорости 2 Мбит/с имеет тот же диапазон покрытия, что и для 1 Мбит/с

При использовании с Bluetooth 5 на скорости передачи данных 2 Мбит/с, по сравнению с 1 Мбит/с, наблюдается уменьшение чувствительности приемника. Так что более высокая скорость передачи данных уменьшает диапазон покрытия по отношению к передаче на скорости 1 Мбит/с. Но эта небольшая потеря зоны покрытия компенсируется более усовершенствованной архитектурой радиоканала по отношению к первым устройствам BLE. Так, даже по сравнению с устройством, использующим протокол Bluetooth 4.0, радиосвязь с Bluetooth 5 со скоростью 2 Мбит/с будет иметь существенный выигрыш в части пропускной способности канала для приложений, размещенных на одном и том же расстоянии друг от друга.

Миф 8. Устройства Bluetooth 5 могут напрямую подключаться в режиме 2 Мбит/с

Это не так. Два устройства Bluetooth 5 должны сначала установить соединение со скоростью 1 Мбит/с, а уже затем перейти в режим 2 Мбит/с. Такая тактика обмена между устройствами аналогична упомянутой ранее функции расширения длины пакета данных для Bluetooth 4.2. Согласование функций дает гибкость для динамического изменения скорости передачи данных на основе потребностей конкретного приложения и обеспечивает совместимость с устройствами BLE, которые не поддерживают функцию высокоскоростного обмена.

Миф 9. Установление дальнего соединения для Bluetooth 5 должно быть кратковременным

Будь это правдой, то это было бы существенное ограничение! К счастью, с помощью спецификации Bluetooth 5 устройство может инициировать подключение и подключаться на большом расстоянии через так называемые широкоэмиттерные расширения (они же advertising extension — «рекламные расширения»), когда каждый переданный пакет в случае пакетной передачи предназначен для приема всеми участниками сети. Разгрузка рекламных каналов и использование каналов передачи данных обеспечивают более эффективное соединение на большом расстоянии и дают значительные преимущества при использовании, когда именно зона покрытия имеет решающее значение.

Миф 10. Устройство дальнего действия может связываться со смартфоном, который не поддерживает Bluetooth 5

Это еще один важный миф, который надо развенчать. Чтобы использовать функции высокой скорости и дальности Bluetooth 5, центральное и периферийное устройства должны иметь поддержку Bluetooth 5. Для того чтобы иметь возможность организации канала связи между датчиком и смартфоном на большом расстоянии, и смартфон, и сенсорный узел сети должны поддерживать Bluetooth 5 и использовать кодирование данных на физическом уровне (Coded PHY).

Миф 11. BLE предназначен только для сетевых приложений

Сохраняя рассмотрение этой важной темы на будущее, давайте все же снимем мистический флер с приложений BLE. Сразу после зарождения технологии BLE возник стереотип, что она предназначена для персональных сетей с акцентом на носимую электронику (буквально — «нателную», от англ. wearable, то есть надеваемую на себя) и фитнес-трекеры. С появлением Bluetooth 5 эти барьеры ломаются, поскольку данная технология распространяется на различные торговые сети, домашние, промышленные и автомобильные приложения. Представление о том, что здесь возможно покрытие, скажем так, только лишь в пределах одной комнаты, теперь уходит в прошлое, поскольку в настоящее время возможны подключения в пределах всего дома.

Bluetooth 5 способствует расширению подключенных вещей, мест и транспортных средств. От промышленных датчиков до брелоков, заменяющих ключ для отмыкания дверцы автомобилей, BLE проникает в самые инновационные пространства. Мы пока можем лишь фантазировать на тему всего того множества новых применений, в которых разработчики будут использовать технологию Bluetooth 5 уже в самом ближайшем будущем. ■