



WiFi, Bluetooth или Zigbee? Том МакКинни из компании HMS Industrial Networks представляет обзор доступных промышленных стандартов беспроводной связи ближнего радиуса действия.

Том МакКинни, управляющий отдела коммерческого развития компании HMS Industrial Networks

Шумиха, поднятая по поводу промышленного стандарта беспроводной связи интернета вещей (IoT), достигла своего апогея. С увеличением объемов снимаемых данных в течение последующих нескольких лет предполагается экспоненциальный рост рынка для устройств интернета вещей. Эти данные будут использоваться для мониторинга и оптимизации технологических процессов и по мере освоения методов использования собранных данных будет расти производительность. Помимо внутреннего роста производительности эти данные также могут привести совершенствование проведения операций между к обоюдной выгоде поставщика и заказчика.

Для обеспечения возможности широкомасштабного внедрения промышленного интернета вещей еще должно произойти много технических усовершенствований. К ним относятся снижение стоимости хранения данных, уменьшение расхода энергии на беспроводную передачу данных и повышение уровня доступности сети. Другим важным условием развития промышленного интернета вещей является стандартизация беспроводной передачи данных.

Беспроводная передача данных не новость

В промышленности беспроводные сети передачи данных применяются уже более 30 лет. В прошлом они обычно представляли собой проприетарные технические решения в диапазоне ниже 1 ГГц. В них использовалась простая амплитудная или частотная модуляция (АМн или ЧМн). Радиотракты для таких видов модуляции легко собирались из пригоршни дискретных элементов. К недостаткам такого подхода относятся полное отсутствие защиты информации и ограниченная полоса.

За последние двадцать лет был разработан ряд стандартов надёжной беспроводной

связи. Из последних большинство обеспечивают достаточную для широкого применения защиту информации. Кроме того, в 80-х появилось несколько новых частотных диапазонов свободного использования, включая диапазоны 2,4 и 5 ГГц. На сегодняшний день внедрение стандартизованных решений радиосвязи стало экономически эффективным и безопасным средством для устройств мониторинга и управления, работающих в удалённых условиях или на промышленном предприятии. Возникает вопрос оптимального выбора стандарта беспроводной связи из множества доступных.

Итак, рассмотрим три самых распространённых стандарта беспроводной связи в диапазоне 2,4 ГГц. Bluetooth, WiFi и Zigbee.

WiFi

Стандарт WiFi или IEEE 802.11a/b/g/n является самым распространённым техническим решением организации беспроводной TCP/IP сети для пользовательских и промышленных устройств. Название WiFi произошло от сокращения словосочетания Wireless Fidelity (точная беспроводная связь) и является стандартом связи устройств в беспроводной ЛВС (WLAN). Комитет, который координирует этот стандарт, ставил перед собой задачу создать как можно лучшую замену проводной сети TCP/IP. Среди прочих приоритетными были параметры безопасности и скорости передачи данных. В результате этого пропускная способность 802.11n больше, чем у любого иного стандарта беспроводной связи ближнего радиуса действия. К недостаткам относится большая потребляемая мощность и необходимость в больших вычислительных ресурсах для эффективного обслуживания стека протоколов 802.11. В образовавшейся из-за этих недостатков свободной нише рынка возник ряд стандартов для устройств с расходом энергии.

Bluetooth

Стандарты Bluetooth и Zigbee были внедрены, чтобы заполнить недоступную для WiFi нишу рынка. Стандарт Bluetooth предназначен для организации персональной сети (PAN), которая окружает человека или интеллектуальное устройство и не требует значительного расхода энергии. Стандарт соответствует требованиям быстрого соединения, простоты человеко-машинного интерфейса и малого потребления энергии. В персональной сети (PAN) допускается весьма близкое взаимное расположение множества передатчиков – в Bluetooth применяется синхронизация всех устройств во избежание наложения сигналов их передатчиков. При разработке Bluetooth также учитывалось обеспечение устойчивости к помехам от WiFi устройств, с применением алгоритма скачкообразной перестройки частоты, чтобы сообщения Bluetooth устройств могли передаваться даже при одновременной активности в нескольких каналах WiFi. Наконец, в силу очень малой мощности своего передатчика связь по Bluetooth меньше подвержена влиянию многолучевого распространения, по сравнению со связью по WiFi.

Благодаря этому для применения Bluetooth не требуется глубокое изучение и планирование радиообстановки в месте эксплуатации. Система весьма устойчива к воздействию посторонних и взаимных помех.

Zigbee

Zigbee основана на стандарте общего назначения по радиосвязи малой мощности IEEE 802.15.4, позволяющим настраивать поверх радиосигнала различные протоколы. Zigbee предназначался для сетей из распределенных по значительной площади маломощных датчиков. В соответствии с потребностями своей рыночной ниши, Zigbee использует ячеистую сетевую структуру и изощренные методы экономии энергии. Так, в протоколе Zigbee's предусмотрено быстрое включение и выключения прибора. Поверх 802.15.4 настраивается ряд других протоколов, включая ISA100, WirelessHART и 6LoWPAN.

Bluetooth с низким энергопотреблением

Bluetooth с низким энергопотреблением (BLE) был внедрен в качестве обновления обычного Bluetooth. Используя некоторые методы 802.15.4, стандарт BLE позволял достигать даже более низкого энергопотребления, чем Zigbee и поддерживать множество функций, которые изначально возникли в ходе разработки Zigbee.

Выбор оптимального стандарта

Итак, как выбрать оптимальный стандарт для своей задачи? Это зависит от системных требований. В общем случае наилучшей пропускной способностью и самым развитым стеком протоколов обладает WiFi, но Bluetooth, BLE и Zigbee для определенных задач станут идеальным выбором. Например, Zigbee лучше всего подойдет для мониторинга множества датчиков с автономным питанием, которые распределены по большой площади. Bluetooth/BLE хорошо подойдут для замены кабельных соединений точка-точка или мониторинга датчиков на небольшом участке. BLE опирается на необъятную базу уже находящихся в эксплуатации планшетов и смартфонов, что обеспечивает ему неоспоримые преимущества для человеко-машинного интерфейса.

Хотя технические стандарты могут изменяться, все же нет повода сомневаться во все более широком распространении беспроводной связи в ближайшем будущем. С приходом промышленного интернета вещей, к всемирной сети подключатся миллионы устройств и многие из них по беспроводной связи.

Преимущества и недостатки каждого стандарта:

1) WiFi

а. Преимущества

- i. Самая высокая пропускная способность до 600 Мб/с с версией протокола 802.11n
- ii. Постоянная (25 МГц) или более широкая полоса частот каналов
- iii. Поддержка каналов в диапазонах частот 2,4 и 5 ГГц.
- iv. Повышенная защита

б. Недостатки

- i. Сокращение радиуса действия при повышении скорости передачи данных или переходе в диапазон 5 ГГц.
- ii. Плохо подходит для датчиков с питанием от батарей. □

2) Bluetooth/BLE

а. Преимущества

- i. Очень малое потребление энергии
- ii. Массовое внедрение
- iii. Отличная работоспособность в условиях интенсивных сторонних и взаимных помех.
- iv. Простота применения, отсутствие необходимости частного и территориального планирования.

б. Недостатки

- i. Максимальная пропускная способность 2 Мб/с.
- ii. Нет режима автоматического роуминга

3) Zigbee

а. Преимущества

- i. Очень малое потребление энергии
- ii. Фиксированные каналы между каналами WiFi в диапазоне 2,4 ГГц.
- iii. Поддержка диапазонов ниже 1 ГГц.

б. Недостатки

- i. Сложная ячеистая сеть
- ii. Максимальная пропускная способность 259 кб/с.

Об авторе: Том МакКинни работает управляющим отдела коммерческого развития лаборатории HMS – инициативы по инновациям компании HMS Industrial Networks. Том обладает многолетним опытом управления ходом проектирования беспроводного, VoIP и 1394 оборудования, а также часто пишет статьи и проводит лекции по беспроводной технике. tmc@hms-networks.com. Дополнительные сведения по беспроводной промышленной связи находятся на сайте www.anybus.com