

Конвергенция беспроводных технологий

от Telit

Концепция «Интернета вещей» (IoT) предполагает, что для решения определенной задачи могут быть использованы устройства беспроводной связи на основе различных технологий. А это подразумевает, что они должны быть совместимы по выводу. В статье представлены обладающие данным качеством новейшие IoT-модули компании Telit серии xE866 — как уже запущенные в производство, так и перспективные.

Алексей Рудневский
rudnevsky.a@atoma.spb.ru

Компания Telit первой среди производителей модулей сотовой связи начала создавать M2M-устройства, работающие в разных стандартах и разных частотных диапазонах, но совместимые при этом по выводу. Первоначально это была линейка xE910 [1], в которой сейчас присутствуют около 50 модификаций, работающих во всех современных стандартах — от GSM и CDMA до LTE различных категорий. Другая линейка — радиомодули ISM-диапазонов — также содержит полностью совместимые модули стандартов ZigBee, Wireless MBUS и проприетарной технологии Star Network. В результате приобретения компанией Telit ведущего мирового производителя Bluetooth-модулей Stollmann появилась еще одна серия — BlueMod, включающая изделия, поддерживающие обмен данными во всех модификациях Bluetooth, от 2.1 до 5.0, и также выполненные в одном форм-факторе [2].

Другие производители модулей передачи данных для IoT через некоторое время, осознав перспективность такого подхода, также начали изготавливать модули сотовой связи в собственных форм-факторах, но совместимые между собой. Однако выпускать модули различных беспроводных технологий (не только сотовой связи) с по выводу совместимостью до сих пор пока никто не решался.

На рис. 1 изображены основные современные технологии беспроводной связи IoT в разрезе ключевых характеристик — скорости передачи данных и дальности действия. Как видим, большинство технологий пересекаются между собой как в одной, так и в другой плоскости, а это означает, что для решения одной и той же задачи могут быть использованы модули на основе различных технологий, и выбор уже будет производиться на основании дополнительных требований, таких как время автономной работы, наличие на данной территории покрытия нужной технологией, или стоимостных характеристик.

И вновь Telit выступил пионером среди производителей IoT-модулей. За основу для линейки была взята уже выпускающаяся серия модулей сотовой связи xE866 [3]. В настоящее время в нее входят:

- GE866-QUAD (GSM/GPRS);
- UE866 (две модификации модулей 3G для Европы и США);
- LE866 (варианты LTE Cat.1 для США, Японии и Южной Кореи).

Дополнять линейку будут:

- NE866B1 (NB IoT);
- ME866A1 (LTE Cat M1 для США);
- RE866 (совмещенный модуль LoRa + Bluetooth 5.0);
- WE866A1-P (WiFi IEEE 802.11 b/g/n).

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики выпускаемых и перспективных модулей серии xE866. Рассмотрим вкратце особенности и основные области применения этих модулей.

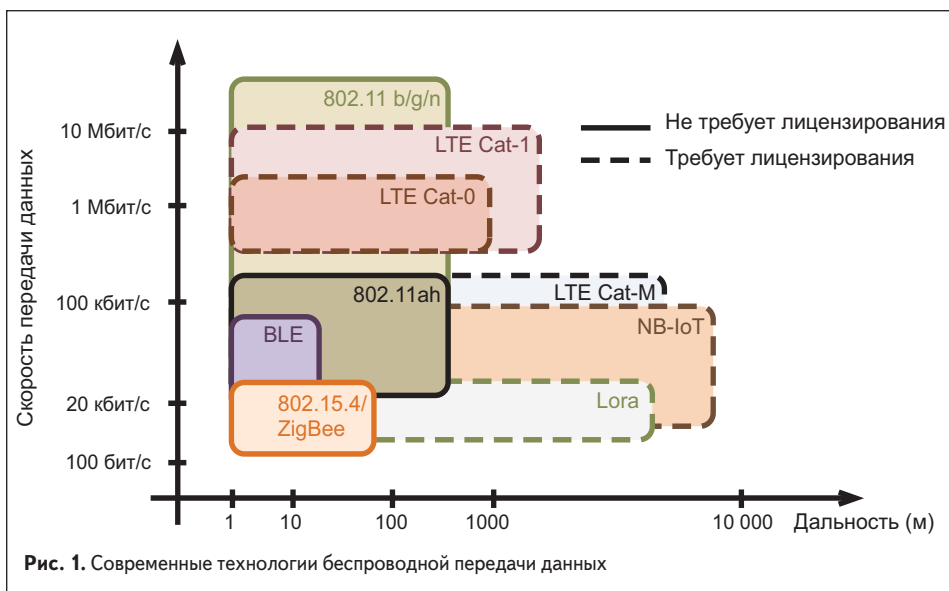


Таблица 1. Сравнительные характеристики различных модулей линейки xE866

| Параметр | GE866-QUAD | | UE866-EU | | UE866-N3G | | LE866-SV1 | | | | LE866-NA | | LE866-KK1 | | LE866-JS | | ME866A1-NV | | ME866A1-NA | | NE866B1 | | WE866A1-P | | RE866 | |
|----------------------------------|-------------------|--|---------------------|--|-----------|--|-------------|--|---------------|--|------------------------|--|---------------|--|--------------|--|---|--|---------------|--|----------|--|------------|--|-------|--|
| Модификации | GSM/GPRS | | 3G GSM/GPRS | | 3G | | LTE Cat 1 | | | | LTE Cat M1 | | LTE NB IoT | | WiFi | | LoRa | | Bluetooth 5.0 | | | | | | | |
| Частотные диапазоны, МГц | 850/900/1800/1900 | | 900/2100 и 900/1800 | | 850/1900 | | 700/1700 | | 700/1700/1900 | | 900/1800 | | 900/2100 | | 700/1700 | | 700/1700/1900 | | 800/900 | | 2400 | | 868 и 2400 | | | |
| Скорость передачи данных (UL/DL) | 9,6/38,4 кбит/с | | 5,76/7,2 Мбит/с | | | | 5/10 Мбит/с | | | | 1 Мбит/с в обе стороны | | 20/250 кбит/с | | до 72 Мбит/с | | 250 бит/с–50 кбит/с (LoRa) до 40 кбит/с (BLE) | | | | | | | | | |
| Излучаемая мощность, дБм | 33 | | 24/33 | | 24 | | 23 | | | | 20/23 | | 23 | | 17 | | 14 | | | | | | | | | |
| Мобильность | Да | | Да | | Да | | Да | | | | Да | | Нет | | Нет | | Да | | | | | | | | | |
| Дальность, км | До 15 | | До 15 | | До 10 | | До 11 | | | | До 11 | | До 15 | | До 0,1 | | До 11 | | | | | | | | | |
| Интегральное энергопотребление | Высокое | | Высокое | | Среднее | | Среднее | | | | Низкое | | Сверхнизкое | | Низкое | | Низкое | | | | | | | | | |
| Регион использования | Весь мир | | Европа | | США | | США | | США | | Ю. Корея | | Япония | | США | | США | | Европа | | Весь мир | | Весь мир | | | |
| Лицензирование | | | | | | | Требуется | | | | | | | | Не требуется | | | | | | | | | | | |

GE866-QUAD, благодаря относительно низкому (в сегменте GSM/GPRS) потреблению и распространенности сетей 2G, уже сейчас массово применяется в таких приложениях, как автомобильные маяки/закладки, охранная техника и трекеры [4].

UE866-EU обладает минимальными габаритами и стоимостью среди 3G-модулей, соответствует ГОСТ Р 54620-11 («ЭРА-ГЛОНАСС»); применяется в проектах терминалов УВЭОС («ЭРА-ГЛОНАСС») и других проектах, где важна поддержка 3G [5].

LE866 активно применяется на рынке США, где 2G-сети уже не работают и, более того, вскоре планируется закрытие 3G-сетей. Аналогичная ситуация наблюдается и в наиболее технологически развитых азиатских странах — Японии и Южной Корее [6].

ME866 — потенциальная замена технологии 3G в США. Благодаря пониженному энергопотреблению и невысокой цене модуль имеет все шансы выйти в лидеры по использованию в приложениях IoT на североамериканском континенте [7].

NE866 не предназначен для мобильных приложений, т. к. технология NB IoT предусматривает работу модуля только в стационарном режиме. Кроме того, задержка передачи данных в NB IoT может составлять десятки секунд, что тоже ограничивает его применение. Однако ключевым преимуществом NE866 является сверхнизкое энергопотребление: устройство может работать от одной батарейки 5–10 лет. Кроме того, это самый дешевый модуль в серии. Все вышперечисленное делает NE866 особенно пригодным для применения в счетчиках воды/газа и других стационарных датчиках, не требующих внешнего питания [8].

WE866 предназначен для видеонаблюдения и диверсификации трекеров (в трекер устанавливается либо 2G/3G/4G-модуль Telit xE866, либо, для оффлайн-варианта, WE866) [9].

RE866, благодаря двухрежимности (Bluetooth 5.0 + LoRa), может использоваться в различных приложениях: как нелицензируемая альтернатива NE866 в стационарных применениях, в Mesh-сетях Bluetooth 5.0, а также как шлюз

Bluetooth–LoRa. Модуль, так же, как и NE866, рассчитан на автономное питание [10].

Все модули xE866, помимо одинаковой распиновки, унифицированы по напряжению питания, интерфейсным уровням, температурному диапазону (–40...+85 °C) и другим параметрам. В подавляющем большинстве случаев замена одного модуля линейки на другой не потребует вообще никаких аппаратных доработок изделия (за исключением, возможно, применяемой антенны — в случае другого частотного диапазона).

Отладочный набор Telit (рис. 2), применяемый для всех модулей линейки xE866, также унифицирован [11]. Он состоит из базовой платы EVK M2M Air и мезонинов с соответствующим модулем. Базовая плата содержит основные интерфейсы, такие как источник питания, держатель SIM-карты, звуковые выходы, RS-232, USB 1.1, а также кнопки включения и сброса. Мезонины выпускаются для всех модулей линейки xE866. Набор основных интерфейсов реализован на базовой плате, специфичные же для каждого модуля интерфейсы (такие как антенна, входы/выходы, АЦП/ЦАП и пр.) выведены на разъемы мезонина.

Поскольку однозначно пока неизвестно, какие новые технологии в ближайшее время получат наибольшее распространение, разработчики «вещей» для IoT могут делать унифицированные устройства — дизайн с универсальным посадочным местом xE866, а затем монтировать необходимый модуль без необходимости



Рис. 2. Отладочный набор EVK M2M Air с установленным мезонином GE866-QUAD

аппаратной переработки. Характерный пример — NB IoT. Сама технология пока только тестируется операторами в опытных зонах, тем не менее модуль NE866B1 уже готовится к массовому производству, а отлаживать алгоритмы работы конечного изделия можно и на других, серийно выпускаемых модулях серии xE866. Это даст возможность максимально быстро выйти на новые сегменты рынка или продавать уже готовый продукт в другие страны и тем самым получить существенное преимущество, что весьма важно в условиях жесткой конкуренции, все более и более усиливающейся в современном мире. ■

Литература

1. Рудневский А. Telit xE910: один дизайн — множество применений // Беспроводные технологии. 2013. № 2.
2. Рудневский А. Новая линейка модулей Bluetooth компании Telit // Беспроводные технологии. 2016. № 3.
3. Рудневский А. Новая концепция унификации Telit: «гнездовая» система в семействе xE866 // Беспроводные технологии. 2016. № 2.
4. www.telit.com/fileadmin/user_upload/products/Downloads/2G/Telit_GE866-QUAD_Datasheet.pdf
5. www.telit.com/fileadmin/user_upload/products/Downloads/3G/Telit_UE866_Datasheet_AG.pdf
6. www.telit.com/fileadmin/user_upload/media/products/cellular/4_G/LE866/Telit_LE866_Datasheet_AG.pdf
7. www.telit.com/fileadmin/user_upload/media/products/cellular/4_G/LE866/Telit_ME866A1_Datasheet.pdf
8. www.telit.com/fileadmin/user_upload/media/products/cellular/4_G/LE866/Telit_NE866B1_Datasheet_2.pdf
9. www.telit.com/fileadmin/user_upload/products/Downloads/sr-rf/me70-169/Telit_WE866A1-P_Datasheet.pdf
10. www.telit.com/fileadmin/user_upload/products/Downloads/sr-rf/me70-169/Telit_RE866_Datasheet_1.pdf
11. <http://atoma.spb.ru/catalog/3864/evk2-evk-m2m-air>