

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.

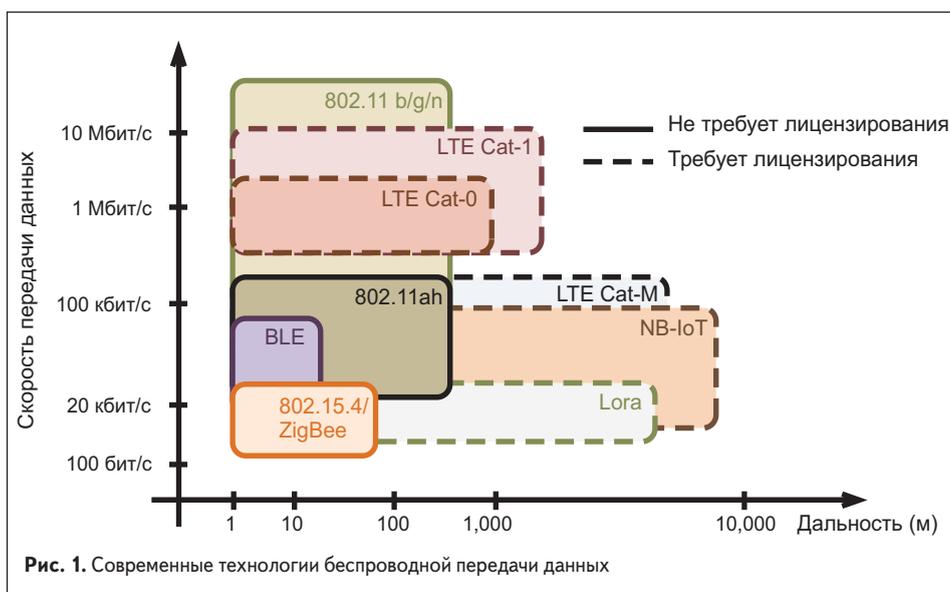


Таблица 1. Сравнительные характеристики различных модулей линейки xE866

Параметр												
Модификации	GE866-QUAD	UE866-EU	UE866-N3G	LE866-SV1	LE866-NA	LE866-KK1	LE866-JS	ME866A1-NV	ME866A1-NA	NE866B1	WE866A1-P	RE866
Технология	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		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				Низкое		Сверхнизкое	Низкое	Низкое
Регион использования	Весь мир	Европа	США	США	США	Ю. Корея	Япо-ния	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 вышеперечисленное 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 офлайн-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 или 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 °С) 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



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>