

GSM- и UMTS-модули от u-blox

Роман МИШУКОВ
r.mishukov@microem.ru

GSM/GPRS-модули LEON-G100 и LEON-G200

В 2009 г. компанией u-blox были представлены GSM/GPRS-модемы серии LEON. По устоявшейся на сегодня классификации устройства такого рода принято относить к поколению 2G. Сети мобильной связи стандарта GSM в настоящее время являются, пожалуй, самыми распространенными в мире и имеют наибольшую зону покрытия, кроме того, в своем исходном виде они обеспечивают передачу данных со скоростью 9,6 кбит/с.

После реализации на базе GSM-сетей протокола GPRS (пакетная передача) скорости передачи данных в них возросли до 171,2 кбит/с (теоретический предел). Это позволило передавать значительные объемы информации практически в реальном масштабе времени. GPRS по принципу работы аналогична Интернету: данные разбиваются на пакеты и отправляются получателю (необязательно одним и тем же маршрутом), где и происходит их сборка. Именно благодаря этому стал возможным мобильный доступ в Интернет с приемлемой скоростью передачи данных, быстрым соединением и тарификацией по количеству переданных/полученных данных, а не по времени использования канала связи.

С введением GPRS-протокола передачи данных GSM-модули нашли самое широкое применение в различных областях, где требуется передача данных сколько-нибудь зна-

чительного объема: платежные терминалы, системы контроля качества связи, системы безопасности и т. д. Но, пожалуй, наиболее массово GSM/GPRS-модули используются в приборах мониторинга подвижных объектов, в которых сейчас GPS/ГЛОНАСС-технологии играют определяющую роль.

В связи с этим решение о выпуске компанией u-blox серии GSM-модулей, оптимизированных именно под решение навигационных задач, выглядит вполне естественно. В серию вошли модули LEON-G100 и LEON-G200 (рис. 1). Внешне это два совершенно одинаковых изделия в корпусах под SMT-монтаж. Различия между ними следующие:

- в LEON-G200 присутствуют цифровой аудиоканал (вход/выход), менеджер заряда внешней батареи и возможность обновления встроенного программного обеспечения (firmware) по эфиру;
- в LEON-G100 есть АЦП.

В таблице 1 указаны характеристики GSM-модулей LEON, а также новых UMTS-модулей серии LISA. Судя по приведенным данным (габаритные размеры, ток потребления, менеджер заряда внешней батареи), G200 наиболее «показано» использование именно в портативных приложениях, например в индивидуальных трекерах для контроля персонала и переносных навигаторах. Модули серии LEON предусматривают использование SIM-карт как «нового» (напряжение питания 3 В), так и «старого» (напряжение питания 1,8 В) стандартов.

Сочетая широкие функциональные возможности с миниатюрными размерами и простотой применения, модули серии LEON подходят для любых M2M-приложений, не требующих поддержки протоколов высокоскоростной передачи данных. Главная их особенность — возможность работы по специальным, «фирменным» AT-командам,

Таблица 1. Технические характеристики GSM- и UMTS-модулей компании u-blox

| Характеристика | Поколение 2G | | Поколение 3G | |
|---------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| | LEON-G100 | LEON-G200 | LISA-U120/U130 | LISA-U100/U110 |
| Габариты, мм | 29,5×18,9×2,8 | | 33,2×22,4×2,7 | |
| Масса, г | <5 | | <9 | |
| Напряжение питания, В | 3,35–4,2 | | 3,4–4,2 | |
| Ток потребления | | | | |
| Выключен, мкА | <90 | | <90 | |
| Ждущий режим, мА | <1,6 | | <2 | |
| GSM (аудио, 900 МГц), мА | <300 | | <250 | |
| UMTS (аудио) | | | <240 | |
| GPRS, мА | <410(class 10) | | <560 | |
| EDGE, мА | | | <460 | |
| HSUPA, мА | | | <670 | |
| HSDPA, мА | | | <720 | |
| Аудиоканал | | | | |
| Аналоговый | двухканальный | двухканальный | одноканальный | Нет |
| Цифровой | Нет | одноканальный | одноканальный | Нет |
| Интерфейс | | | | |
| UART | 1 | 1 | 1 | 1 |
| USB | нет | 1 | 1 | |
| GPIO | 2 | 2 | 5 | 5 |
| SPI | нет | 1 | 1 | |
| ADC (АЦП) | | | | |
| DDC (I ² C) — для работы с GPS-модулем | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SIM-карта (количество и рабочее напряжение) | 1 (1,8 или 3 В) | | | |
| Протоколы обмена | | | | |
| TCIP/IP, UDP/IP (внутренний стек) | | | | есть |
| FTP, HTTP, SMTP | | | | есть |



Рис. 1. Внешний вид GSM-модуля серии LEON

организуя совместную работу приемника GPS производства компании u-blox и GSM/GPRS-модулей LEON. Посредством этих команд можно проводить подключение GPS-приемника к GSM/GPRS-модему (осуществляется по DDC (I²C) порту), считывать временные и навигационные данные в формате протокола NMEA, а также реализовать режим A-GPS (быстрый старт при слабом сигнале или при первом включении). Все это делает модули данной серии устройствами, максимально адаптированными для использования в системах мониторинга транспорта.

GPS — широко распространенная технология, но сигналы навигационных спутников в некоторых случаях могут быть недоступны или слишком слабы. Этот эффект всегда присутствует в экранированных средах, таких как закрытые помещения или подземные парковочные площадки. Также невозможно воспользоваться сигналами GPS в случаях преднамеренно создаваемой помехи, например при блокировании охранной системы автомобиля с целью его угона. Противостоять данной ситуации возможно путем «объединения» данных GPS-приемника и информации о «ячейке» (соте) GSM-сети мобильной связи, чтобы обеспечить уровень избыточности, которая будет полезна для определения местоположения с точностью от десятков до тысяч метров. Этого совершенно достаточно, например, для отслеживания контейнерных перевозок и для работы противоугонного устройства автомобиля при блокировании GPS-сигналов.

2G-модули серии LEON компании u-blox имеют встроенную технологию определения местоположения — CellLocate. Эта весьма ценная опция позволяет определять местоположение на основе информации о соте системы мобильной связи, а также используется для объединения данных, полученных при приеме GSM- и GPS-сигналов, для улучшения качества определения местоположения.

В случае естественной (экранированная среда) или преднамеренной блокировки GPS-сигнала (например, автоугон) навигационные приемники u-blox выдают сообщение

о помехе, таким образом делая комбинированную систему определения местоположения более «умной».

Возможен иной сценарий использования технологии CellLocate. Это привязка координат, полученных от GPS-приемника u-blox, к соте GSM и накопление информации о такого рода «связях». Данная информация в последующем может быть использована для определения местоположения в случае отсутствия GPS-сигнала.

Таким образом, совместное использование «классической» GPS-технологии и опции CellLocate обеспечивает 100%-ное определение координат в любых условиях.

В конце 2010 г. u-blox презентовала новую модификацию GSM/GPRS-модуля LEON-G100 Automotive. Уже само название говорит о том, что модуль специализирован для различных автоприменений. Именно поэтому он сертифицирован фирмой-изготовителем на соответствие международному стандарту ISO 16750 («Дорожный транспорт. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования»). Данный стандарт является весьма серьезным документом и предусматривает тестирование автомобильного электронного оборудования на предмет стойкости к электрическому, механическому, климатическим (температура, влажность) и химическим нагрузкам.

Кроме того, модем LEON-G100 Automotive подготовлен для использования в системе e-Call (проект Еврокомиссии, направленный на снижение смертности от ДТП посредством ускорения прибытия помощи). Предполагается, что на всех автомобилях будут установлены специальные электронные блоки для передачи в автоматическом режиме координат попавшей в аварию машины службам спасения. Сейчас европейский проект находится в стадии эксперимента, но многие автоконцерны уже подтвердили готовность оснащать свои машины электроникой для e-Call, и в ближайшие годы все без исключения новые автомобили должны будут иметь такую сигнализацию. Полномасштабное развертывание системы запланировано на 2014 г.

3G-модули серии LISA

Предел того, что можно было реализовать на скорости передачи данных в стандарте GPRS (теоретический максимум 171,2 кбит/с), уже достигнут. Следующая ступень эволюции — модули более «высокого» стандарта мобильной связи: это, прежде всего, технология UMTS, реализующая высокоскоростные (относительно GPRS) протоколы передачи данных HSUPA и HSDPA. Эти стандарты, по неофициальной классификации, относят к поколению 3G (the third generation).

Компания u-blox в конце 2010 г. выпустила модельный ряд UMTS-модулей серии LISA (рис. 2). Весь перечень этих изделий с указанием основных особенностей каждой модели приведен в таблице 2. Протокол HSDPA (протокол передачи данных в системах связи UMTS) в теории обеспечивает пропускную способность при передаче данных до 14,4 Мбит/с в направлении «базовая станция–клиент». Практически же достижимая скорость в существующих сетях обычно не превышает 7,2 Мбит/с. Протокол HSUPA рассчитан на максимальную скорость передачи данных от абонента до 5,7 Мбит/с, позволяя, таким образом, использовать приложения третьего поколения, требующие обработки огромных потоков данных от мобильного устройства к базовой станции, например видеоконференцсвязь.

Модули H-группы предназначены только для передачи данных. В направлении «база–абонент» максимальная скорость 3,6 Мбит/с, а в обратном направлении скорость составляет значение, обеспечиваемое EDGE-протоколом.

Модули U-группы, помимо передачи данных, позволяют организовать голосовую связь. Высокие скорости в обоих направлениях предоставляют потребителю более широкие возможности для построения беспроводной связи. Само собой разумеется, что, помимо цифровых протоколов третьего поколения, модули серии LISA поддерживают GPRS/EDGE-режимы работы в полном объеме.

Один из основных принципов технической политики u-blox — унификация и преемственность производимых продуктов.

Таблица 2. Модельный ряд 3G-модемов компании u-blox

| Наименование | HSUPA, Мбит/с | HSDPA, Мбит/с | UMTS/HSPA, МГц | GPRS/EDGE | UART | SPI | USB | DDC для u-blox GPS | Конфигурируемые AT-команды вывода | Аудио (каналы) | Аудио (цифра) | Индикация сети | Антенна (обнаружение, КЗ, XX) | Встроенный TCP/IP-стек | FTP, HTTP, SMTP | SSL | Связь с GPS-модулем | Assist GPS | Обновление FW через порт | Обновление по эфиру |
|--------------|---------------|---------------|----------------|-----------|------|-----|-----|--------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|----------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----|---------------------|------------|--------------------------|---------------------|
| LISA-H100 | | 3,6 | 850/1900 | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | | | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| LISA-H110 | | 3,7 | 900/2100 | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | | | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| LISA-U100 | 5,6 | 7,2 | 850/1900 | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | | | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| LISA-U110 | 5,6 | 7,2 | 900/2100 | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | | | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| LISA-U120 | 5,6 | 7,2 | 850/1900 | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | По запросу |
| LISA-U130 | 5,6 | 7,2 | 900/2100 | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | По запросу |



Рис. 2. Внешний вид UMTS-модуля серии LISA

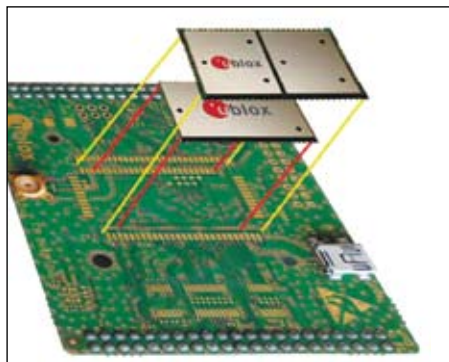


Рис. 3. Пример унификации выводов модулей

Например, выводы модулей серии LISA сконфигурированы таким образом, что обеспечивают возможность производства печатных плат, допускающих на них размещение как модуля LISA, так и модуля из серии LEON (рис. 3). Таким образом, конструктор имеет «свободу маневра» при проектировании.

Набор AT-команд, предоставляемых производителем для управления модемами, одинаково подходит для модулей обеих серий. Возможность работы совместно с GPS-модулем производства компании u-blox (считывание NMEA-сообщений, режим Assist GPS) также предусмотрена и на модулях LISA. ■