

Особенности семейства продукции и внутренней архитектуры беспроводных модулей компании Enfora

Роман Ракович
roman.rakovich@petrointrade.ru
Надежда Григорьева
nadejda.grigorieva@petrointrade.ru

В двух предыдущих номерах журнала «Беспроводные Технологии» [1, 2] Виктор Алексеев в своих статьях подробно рассказал о линейке продукции компании Enfora. Чтобы не повторяться и не останавливаться на всем спектре продукции, выпускаемой в настоящее время компанией Enfora, рассмотрим сравнительные таблицы продукции и подробно остановимся на программных особенностях средств разработки собственных приложений, а также на внутренних особенностях архитектуры одного из наиболее востребованных семейств продукции производства компании Enfora-Enabler.

Продукты Enfora выпускаются как в виде модулей (табл. 1), так и в виде терминалов (табл. 2). Продукция компании ориентирована, прежде всего, на рынок приложений M2M и на бытовую технику. Вся продукция сертифицирована в Министерстве связи и рекомендована к применению на всей территории Российской Федерации.

Одной из наиболее значимых опций в GSM/GPRS/EDGE модулях является прикладное программное обеспечение. Сегодня на мировом рынке представлены модули с различными пользовательскими приложениями, которые отличаются друг от друга в первую очередь сложностью и детализацией. В отличие от других производителей, фирма Enfora предлагает разработчикам не тратить время на написание собственных уникальных приложений, а вместо этого воспользоваться готовыми стандартными программными блоками, включенными в базовую прошивку. Основное отличие модулей компании Enfora от продукции других производителей заключается в том, что стандартные пользовательские приложения уже «зашиты» непосредственно в базовое программное обеспечение. Это позволяет управлять пользовательскими операциями ввода/вывода с помощью расширенного набора AT-команд и подключать к ним напрямую самое различное оборудование без необходимости использования дополнительного управляющего микроконтроллера.

Сборка-разборка пакетов (Packet Assembler/Disassembler – PAD)

В число наиболее значимых возможностей Enabler входит функция сборки/разборки пакетов UDP/TCP, которая позволяет конвертировать, упаковывать и передавать данные со стандартного последовательного интерфейса без использования специального протокола, необходимого внешнему устройству. Это дает возможность «прозрачного» подключения

традиционных устройств типа счетчиков, датчиков и разного рода измерительных модулей к GPRS (и далее, к IP) сети. Как правило, подобные устройства подключаются к компьютеру через последовательный интерфейс, а функции управления, считывания, записи и передачи возложены на программное обеспечение (ПО) компьютера.

Наличие в Enabler функции PAD позволяет подключить модем или модуль Enfora Enabler напрямую к счетчику (сенсору и т. п.), осуществлять сбор информации со счетчика и передачу по GPRS-сети без какой-либо дополнительной доработки измерительной схемы или написания дополнительного внешнего ПО. Модуль Enfora может быть сконфигурирован таким образом, чтобы при включении автоматически активировалась функция PAD, устройство регистрировалось в сети, и начинался сбор и передача информации с подключенного к Enabler счетчика.

Обработка событий (Event Processing)

В модулях Enabler также предусмотрены широкие возможности по обработке событий. Модуль может быть запрограммирован таким образом, чтобы внешние события, такие как, например, регистрация в сети или же ввод/вывод общего назначения, отслеживались и вызывали бы определенного рода действия (изменение состояния выходного интерфейса, отправка SMS-сообщения и др.). Подобные функции обработки событий не требуют внешнего контроллера и доступны через интерфейс управления (AT-команды). Для конфигурирования пользовательских I/O используется прикладная программа Enfora Event Tools. Отметим, что никакого дополнительного оборудования для этого не требуется. Основные функциональные возможности программы Enfora Event Tools:

- программирование обработки различных событий на пользовательских линиях ввода/вывода;
- запись заданных событий в память модуля;
- чтение заданных событий из памяти;
- запись заданных событий в файл;
- чтение заданных событий из файла;
- редактирование списка событий.

Работа с программой осуществляется в диалоговом режиме. Под термином «события» понимаются изменение состояния вводов/выводов, режима питания, связи и т. д. Алгоритм программы охватывает практически все стандартные ситуации при работе с M2M-приложениями. Для того чтобы представить себе потенциальные возможности, предоставляемые пользователям для перепрограммирования вводов/выводов, целесообразно привести варианты возможных зна-

Т а б л и ц а 1 Модули Enfora

Наименование	GSM0108	GSM0116	EDG0108	MLG0208
Диапазон рабочих частот	850/900/1800/1900 МГц	900/1800 МГц	850/900/1800/1900 МГц	850/900/1800/1900 МГц
Функционал	GSM/GPRS	GSM/GPRS	GSM/GPRS/EDGE	GSM/GPRS/GPS
Интернет протоколы	PPP, UDP/API, UDP/PAD, CMUX, TCP/PAD	PPP, UDP/API, UDP/PAD, CMUX, TCP	PPP, CMUX	PPP, UDP/API, UDP/PAD, CMUX, TCP/PAD
Последовательный интерфейс:	Последовательный 16550	Последовательный 16550	Последовательный 16550 (EDG0108)	Последовательный 16550
Интерфейсные разъемы		8 программируемых линий I/O, 2 аналоговых входа, 1 ЦАП, 3 звуковых (1 цифровой)	8 программируемых линий I/O, 2 аналоговых входа, 1 ЦАП, 3 звуковых	
Интегрированные протоколы:	AT-команды, UDP/API, CMUX	AT-команды, UDP/API, CMUX	AT-команды, CMUX	AT-команды, UDP/API, CMUX
Класс GPRS	Class B, Multislot 10	Class B, Multislot 10	Class B, Multislot 10	GPRS Class 10
Напряжение питания:	3.3...4.5 В	3.3...4.5 В	3.3...4.5 В	3.3...4.5 В
Температурный диапазон:	-30...+70°C	-30...+70°C	-30...+70°C	-30...+70°C
Температура хранения:	-40...85°C	-40...85°C	-40...85°C	-40...85°C
Размеры, мм	46,1x30,2x3,1	46,1x30,2x3,1	46,1x30,2x3,1	46,1x30,2x3,1

Т а б л и ц а 2 Терминалы Enfora

Наименование	GSM2218	GSM1218	GSM2208	GSM1208	EDG1228
Диапазон частот	850/900/1800/1900 МГц	850/900/1800/1900 МГц	850/900/1800/1900 МГц	850/900/1800/1900 МГц	850/900/1800/1900 МГц
Функционал	GSM/GPRS/GPS	GSM/GPRS	GSM/GPRS/GPS	GSM/GPRS	GSM/GPRS/EDGE
Габаритные размеры, дюймы	4,25x3,0x1,25	2,5x2,5x0,94	4,0x5,0x1,6	4,25x3,5x1,25	2,5x2,5x0,94
Спецификация GPRS	Class B, Multislot 10	Class B, Multislot 10	Class B, Multislot 10	Class B, Multislot 10	Class B, Multislot 10
Рабочая температура	-30...+70°C	-30...+60°C	-30...+70°C	-30...+60°C	-30...+60°C
Температура хранения	-30...+85°C	-30...+85°C	-30...+85°C	-30...+85°C	-30...+85°C
Программируемый интерфейсный разъем	Пользовательские входы, 1 выход, последовательный интерфейс	-	5 пользовательских цифровых линий ввода/вывода, 2 входных порта АЦП, 1 звуковой вход/выход	8 штырьков I/O, 4 пользовательских цифровых линий ввода/вывода, 2 АЦП, 1 звуковой, «земля»	-
Питание	9...30 В	5...9 В	5...30 В	5...30 В	5 В (питание от USB)
Интерфейс	RS232	RS232	RS232	RS232	USB
Антенный разъем	SMA-GPS, TNC-GSM	SMA	TNC-GSM, SMA-GPS	SMA	SMA

чений входящих и исходящих событий. В окне «Входящие события» можно выбрать следующие значения:

- состояние вводов/выводов (8 вводов/выводов с высоким/низким значением, инверсия состояния, без изменения);
- питание (включено/выключено);
- регистрация GSM/GPRS (процесс регистрации, работа в домашней сети, роуминг, отсутствие регистрации);
- сетевые IP-события (нет IP, первый IP, новый IP, нет IP при переключении, действующий IP при переключении);
- таймер событий (4 таймера);
- GPS расстояние;
- GPS максимальная скорость;
- GPS регион (5 заданных точек с фиксированными координатами центра и радиусом);
- GPS спутник (действующий, недействующий);
- аналоговый вход (2 аналоговых входа);
- энергосберегающий режим (спящий, рабочий);
- дополнительные события (задаются специальной командой AT).

В окне «Исходящие события» можно выбрать следующие значения:

- состояние вводов/выводов (8 вводов/выводов с высоким/низким значением, инверсия состояния, без изменения);
- UDP API сообщение (номер сообщения, ID модуля, номер GPIO, аналоговый сигналы 1 и 2, сохранить сообщение; триггерное событие, GPS дата и время, координаты, количество спутников);
- UDP подтверждение (номер сообщения, ID модуля, номер GPIO, аналоговый сигналы 1 и 2, сохранить сообщение; триггерное событие, GPS дата и время, координаты, количество спутников);
- Широковещательное UDP сообщение (номер сообщения, ID модуля, номер GPIO, аналоговый сигналы 1 и 2, сохранить сообщение; триггер-

ное событие, GPS дата и время, координаты, количество спутников);

- сброс таймера событий (4 таймера);
- выполняемая AT-команда (пять различных AT-команд, которые выполняются при конкретном событии).

Все события могут быть дополнительно разбиты по отдельным группам, которые будут обрабатываться поочередно. Кроме описанных единичных событий, можно задать также и множественные последовательные события. Например, «Состояние вводов/выводов» и «Сетевые IP события». После ввода описаний событий в окне команд появляется набор AT-команд, соответствующих обрабатываемым событиям. Эти команды затем записываются в память модуля и в контрольный файл. Записанные команды можно также прочитать из памяти и при необходимости отредактировать.

Модули Enfora имеют мощный IP-ориентированный программный блок и позволяют обойтись базовыми настройками для реализации многих стандартных задач, которые при использовании продукции других фирм требуют разработки сложного ПО и аппаратного обеспечения. Известно, что одна из серьезных проблем, возникающих при эксплуатации беспроводных телеметрических систем в сети GPRS, связана с IP-протоколом. В настоящее время не существует стандартных методов удаленного управления GPRS-устройствами. При работе с динамическим адресом возникает ряд сложностей, когда требуется передать информацию по IP-сети GPRS-устройству, адрес которого заранее не известен. При этом адрес устройства, видимый во внешней IP-сети, может меняться уже после подключения к сети GPRS. Подобные проблемы хорошо знакомы пользователям мобильного Интернета. Например, из-за сложной трансляции IP-адресов GPRS-подключений на выходе из сети «Мегафон» возникают сложности при использовании механизма авторизации POP-before-SMTP при отправке почты.

Модули Enfora Enabler могут автоматически посылать на один или несколько серверов сообщения, которые очевидным образом содержат актуальный IP-адрес устройства. Внутри такого сообщения содержится специальная информация, позволяющая идентифицировать конкретного отправителя. Например, с помощью AT-команд можно уведомлять сервер о получении модемом нового IP-адреса. Команда «AT= <>» позволяет задать список серверов, которым нужно присылать такие сообщения. При этом одновременно определяется список IP-адресов, с которых можно осуществлять удаленное управление модулем.

Управление модемом по PPP-соединению

Программное обеспечение Enfora позволяет осуществлять управление модулем посредством UDP API даже в том случае, если модем не зарегистрирован в GPRS-сети (не назначен внешний динамический IP-адрес). Большинство продуктов других производителей позволяют работать с устройством по IP через «внутренний» последовательный интерфейс, только пользуясь «внешним» IP-адресом, и то только после того, как установлено внешнее GPRS-соединение с оператором. В таких случаях при потере соединения с GPRS-сетью или при изменении внешнего IP-адреса теряется связь с беспроводным устройством по IP через «внутренний» последовательный интерфейс. Б

Литература

1. Алексеев В. Передача данных с помощью GSM/GPRS терминалов и модулей производства фирмы Enfora // «Беспроводные технологии». 2005. № 1.
2. Алексеев В. Работа GSM/GPRS терминалов Enfora в непрерывном режиме без выключения питания // «Беспроводные технологии». 2006. № 1
3. Официальный сайт компании Enfora в www.enfora.com