

Олег Пушкарев
o.pushkarev@compel.ru

Построение Bluetooth-сети

на основе продуктов компании Bluegiga

Bluegiga Technologies (Bluegiga) – ведущий мировой поставщик готовых решений и OEM-модулей Bluetooth. Компания была основана в 2000 году в Финляндии и сейчас имеет зарубежные офисы продаж, широкую сеть дистрибьюторов в более чем 45 странах мира. Bluegiga поставляет свою продукцию мировым производителям конечного оборудования (OEM-производителям), операторам связи и системным интеграторам. Крупнейшая аудиторская компания Deloitte Touche Tohmatsu позиционирует Bluegiga как вторую по темпам роста компанию в Финляндии, оборот которой за последние 5 лет увеличился в 20 раз. Bluegiga сосредоточила свои усилия исключительно на выпуске Bluetooth-продуктов, которые включают в себя популярные в России Bluetooth-модули WT-11, WT-12, WT-32 и многоканальный сервер радиодоступа (Bluegiga Access Server).

Bluetooth-продукты компании Bluegiga

Bluetooth-модуль (таблица) — миниатюрный модуль для встраивания в существующий или разрабатываемый прибор для организации беспроводной передачи данных. Bluetooth-модуль принимает команды управления и данные от внешнего микро-



Рис. 1. Многоканальный сервер радиодоступа (Bluetooth-сервер)

контроллера по интерфейсу UART. Благодаря встроенному ПО iWRAP, управление Bluetooth-модулем сводится к подаче простого набора AT-команд, что не требует от внешнего микроконтроллера значительных вычислительных ресурсов.

Т а б л и ц а . Характеристики Bluetooth-модулей




	WT-11	WT-12	WT-32
Изображение			
Особенности	Передача данных (замена кабеля RS-232)		Передача стереозвuka высокого качества
Стандарт	Bluetooth v2.0+EDR	Bluetooth v2.0+EDR	Bluetooth v2.1+EDR
Класс	1	2	2
Дальность действия, м	200	30	30
Профили	SPP, HFP, HFP-AG, OBEX OPP и DUN, HCI	SPP, HFP, HFP-AG, OBEX OPP и DUN, HCI	A2DP, AVRCP, HFP (v.1.5), SPP, OPP и HID
Температурный диапазон, °C	от -40 до +85	от -40 до +85	от -40 до +85



Рис. 2. Интерактивная реклама с помощью Bluetooth-сервера

Многоканальный сервер радиодоступа (рис. 1) — устройство, позволяющее объединить до 21 Bluetooth-устройств в сеть и обеспечить взаимодействие этих устройств с внешней сетью GSM или Ethernet/Wi-Fi. В качестве объединяемых в сеть Bluetooth-устройств могут выступать как собственные OEM-модули Bluegiga, так и любые другие Bluetooth-устройства, например, сотовые телефоны, PDA, торговое оборудование и т. д. На многоканальном сервере радиодоступа может выполняться специальное приложение пользователя, функционировать сетевой сервер, веб-страница или хранилище данных. Устройство позволяет достичь хорошей защищенности данных при умеренной стоимости и простоте конфигурирования. Безопасность данных обеспечивается следующими возможностями:

- используемой в технологии Bluetooth системы расширения спектра путем скачкообразного изменения частоты;
- кодированием данных в радиоканале с длиной ключа 128 бит;
- использованием кода авторизации длиной до 16 символов;
- использованием межсетевых экранов TCP/IP (firewall);
- использованием протокола с шифрованием (SSH).

Одно из интересных применений многоканального сервера радиодоступа (Bluetooth-сервера) — эта рассылка любого контента владельцам PDA или сотовых телефонов через Bluetooth-канал (рис. 2). Это может быть рекламная информация, ежедневные задания для выездных менеджеров или отчеты по складским операциям за день. Через Bluetooth-канал можно передавать картинки, текст, анимацию, игры и видео. На сегодняшний день Bluetooth-сервер может «распознавать» 350 различных марок сотовых телефонов! Это позволяет посылать для каждого пользователя оптимизированные под его тип телефона графические данные. Передача контента на сотовый телефон может выполняться многоканальным сервером радиодоступа автономно, без целенаправленных действий получателя информации (Push-технология). При этом Bluetooth-сервер может использовать хранилища данных, рас-

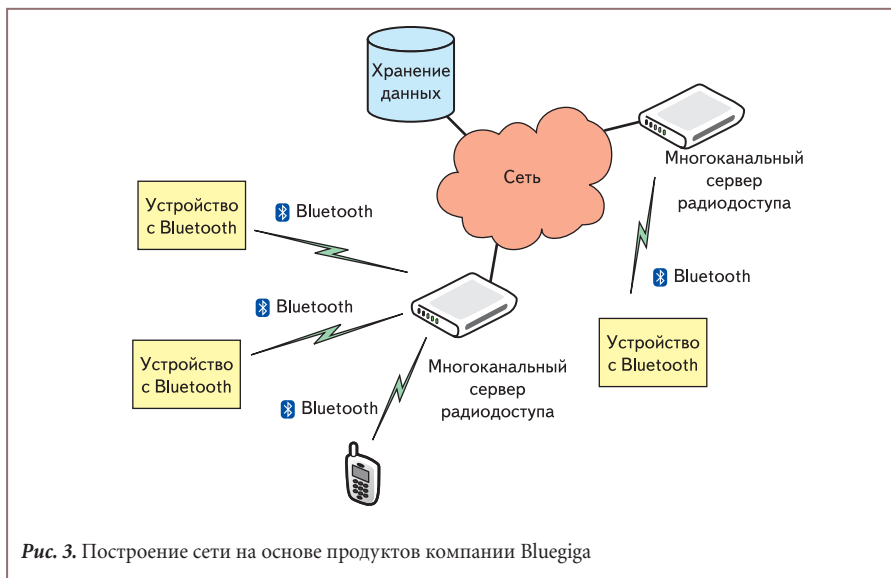


Рис. 3. Построение сети на основе продуктов компании Bluegiga

положенные на офисном сервере в другой части света (рис. 3). Сегодня более 150 компаний в 45 странах используют решения от Bluegiga для организации Bluetooth-маркетинга.

Использование Bluetooth-сервера компании Bluegiga является оптимальным решением в случае следующих системных требований:

- средние скорости передачи данных (больше, чем ZigBee, но меньше, чем Wi-Fi);
- расстояние передачи данных до 100 м;
- ограниченная вычислительная мощность и емкость памяти хост-процессора («тонкий клиент»);
- высокие требования к безопасности;
- необходимость связи более чем двух устройств одновременно;
- низкая чувствительность системы к радиопомехам;
- необходимость обновления существующей системы диапазона 433/868 МГц на новую цифровую платформу с поддержкой TCP/IP.

Многоканальный сервер радиодоступа — технические особенности

Многоканальный сервер радиодоступа Bluegiga Access Server позволяет системному интегратору связать любое Bluetooth-устройство с сетями на основе других технологий. С внешним миром многоканальный сервер радиодоступа может общаться с помощью следующих интерфейсов: Ethernet, Wireless LAN, GSM/GPRS, USB, RS-232, GPIO (рис. 4). Поддержка различного оборудования достигается большим количеством встроенных Bluetooth-профилей:

- SPP (Serial Port Profile) — профиль последовательного порта;
- GAP (Generic Access Profile) — профиль универсального доступа;



Рис. 4. Внешние интерфейсы

- PAN (Personal Area Networking) — профиль персональной сети;
- LAP (LAN Access Profile) — профиль доступа к сети с IP-протоколом;
- OBEX (Generic Object Exchange Profile) — профиль протокола обмена данными;
- L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Layer Protocol) — базовый протокол передачи данных.

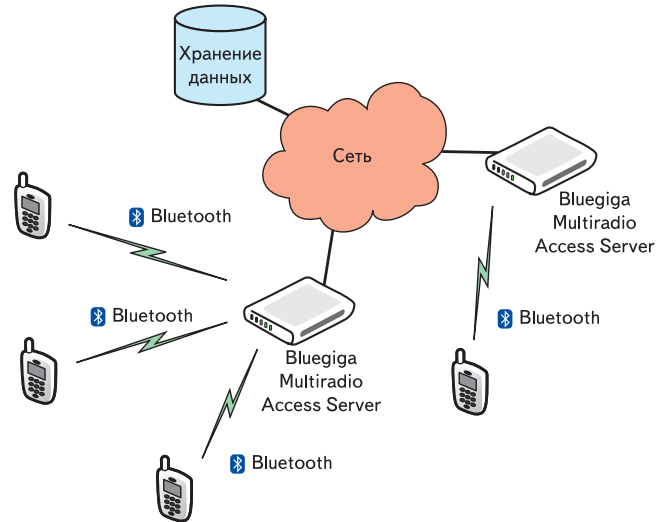
В базовой конфигурации многоканальный сервер радиодоступа соединяет Bluetooth-устройства с сетью LAN или Интернетом (Интернетом). TCP/IP-соединение доступно через Bluetooth-профиль PAN (Bluetooth Personal Area Network) или профиль LAP (Lan Access Profile); клиент в данном случае будет иметь уникальный IP-адрес. TCP/IP-соединение может также быть доступно через Bluetooth-профиль SPP (Serial Port Profile), в этом случае данные последовательного порта конвертируются в TCP/IP-трафик. Для преобразования трафика можно воспользоваться программным обеспечением стороннего производителя. Каждое Bluetooth-устройство имеет уникальный TCP-порт (сокет) или виртуальный COM-порт. Многоканальный сервер радиодоступа может одновременно поддерживать до 21 Bluetooth-соединения. Для увеличения числа обслуживаемых мобильных устройств несколько Bluetooth-серверов могут быть размещены в одном месте. Многоканальный сервер радиодоступа может также использоваться отдельно (режим «stand-alone»), без соединения с внешней сетью. В данном случае все приложения могут работать на этом сервере. Следующие возможности обеспечивают такую функциональность:

- файловая система и хранение данных;
- HTTP-сервер;
- FTP-сервер;
- файловая система NFS;
- простой Bluetooth-интерфейс для разработки приложений (WRAP ASCII Interface).

Управление многоканальным сервером радиодоступа в режиме «stand-alone» может производиться через канал GSM/GPRS. GSM-канал реализуется через внутренний разъем, куда может вставляться опциональный GSM-модем формата Compact Flash. Для разработки собственных



Рис. 5. Пример организации Bluetooth-сети



приложений, в том числе уникальных преобразователей протокола, предусмотрен комплект разработчика SDK (WRAP Access Server Software Development Kit). Многоканальный сервер радиодоступа преобразует Bluetooth-протокол в другие сетевые протоколы. Преобразование протокола обычно необходимо, когда Bluetooth-возможности добавляются в уже существующую систему и желательно сохранить старые протоколы, с которыми работают системы хранения данных и т. п.

Менеджер сети (Bluegiga Solution Manager)

Программный продукт Bluegiga Solution Manager (BSM) предназначен для управления многоканальными серверами радиодоступа через веб-интерфейс. С помощью BSM можно обновлять ПО, производить мониторинг и конфигурировать одновременно большое количество Bluetooth-серверов, установленных в любых точках земного шара. В BSM используется дружелюбный графический интерфейс. В качестве среды доступа может использоваться Ethernet или GPRS-соединение, при этом обеспечивается нормальное соединение через межсетевые экраны. Управляющие

команды и данные передаются в шифрованном виде с использованием безопасных сетевых протоколов. Имеется возможность дополнить функциональность или изменить вид веб-интерфейса с помощью доступного API, предоставляемого компанией Bluegiga.

Примеры решений

На основе продуктов Bluegiga разработана система учета товара с помощью беспроводных сканеров штрих-кодов компании Nordic-ID (рис. 5). Для беспроводной передачи данных в каждый сканер Nordic ID RF651 был встроен модуль WT-11 с повышенной дальностью связи. При этом каждый сканер обслуживается многоканальным сервером радиодоступа, который, в свою очередь, передает информацию в корпоративную базу данных в реальном времени по защищенному Интернет-протоколу.

Выгоды такого решения очевидны:

- мобильность персонала. Возможность сотрудника перемещаться от одной точки доступа к другой (роуминг);
- малое энергопотребление. Двух AA-аккумуляторов хватает на рабочую смену;
- быстрое и простое развертывание системы

- использование стандартного ПК в качестве приемника информации;
- разумная себестоимость системы;
- хорошая защищенность данных;*
- высокая помехозащищенность (по сравнению с другими беспроводными решениями).

Познакомиться с другими практическими примерами реализации Bluetooth-сетей на базе многоканального сервера радиодоступа можно на сайте компании Bluegiga, в разделе «Решения» (www.bluegiga.com/solutions).

Заключение

Использование многоканального сервера радиодоступа компании Bluegiga позволяет объединить в единую сеть разнообразные устройства с Bluetooth-интерфейсом. При этом в качестве конечных узлов сети могут выступать как стандартные устройства, так и разрабатываемые пользователем на основе OEM Bluetooth-модулей. Поддержка большого количества Bluetooth-профилей, открытая программная платформа и наличие средств разработки позволяют строить системы практически любой функциональности, с возможностью удаленного обновления программного обеспечения в процессе эксплуатации. **BT**