

Использование USB грайвера виртуального последовательного порта с микроконтроллерами Nuvoton

Юрий Гаман, инженер ООО «Гамма Украина»

E-mail: info@nuvoton.com.ua

В статье показано как использовать драйвер виртуального последовательного порта с микроконтроллерами Nuvoton серии NUC1xx.

В большинстве новых электронных устройств RS-232 интерфейс практически не используется. Вместо этого очень широко применяется USB интерфейс, имеющий множество преимуществ, среди которых:

- большая скорость передачи данных;
- гораздо меньшие габариты разъемов;
- поддержка различных типов передачи данных (control, bulk, interrupt, isochronous);
- возможность реализации нескольких интерфейсов в одном устройстве, например интерфейса для настроек устройства и интерфейса для передачи аудио;
- наличие стандартных классов драйверов (mass storage, CDC, HID и т.д.);
- идентификация устройств по уникальным идентификаторам (Vendor ID, Product ID);
- контроль версий устройства.

При переходе с RS-232 интерфейса на USB могут возникнуть такие трудности, как написание USB драйвера, что требует знаний работы с ядром операционной системы, и изменение программного обеспечения для хоста. Поэтому для совместимости с приложениями, которые используют последовательный порт, можно использовать специализированную микросхему USB-UART преобразователь (рис. 1а) или же микроконтроллер со встроенным USB интерфейсом (рис. 1б). Второй вариант является более предпочтительным, так как требует меньших финансовых затрат и нет необходимости в дополни-

тельных микросхемах. Для того, чтобы хост определял устройство как виртуальный последовательный порт, нужно использовать библиотеку виртуального COM порта для микроконтроллера и установить соответствующий драйвер на компьютер.

Библиотеку виртуального COM порта и пример программы для микроконтроллеров Nuvoton можно загрузить с сайта фирмы «Гамма Украина» (nuvoton.com.ua) в разделе «Техподдержка → Примеры программ → USB-VCOM_NUC1xx.zip». Для начала работы с этой библиотекой необходимо отредактировать USB дескрипторы в файле VCOM_API.c. Подробную информацию о дескрипторах можно найти в спецификации USB 2.0, раздел 9.5 (www.usb.org/developers/docs/usb20_

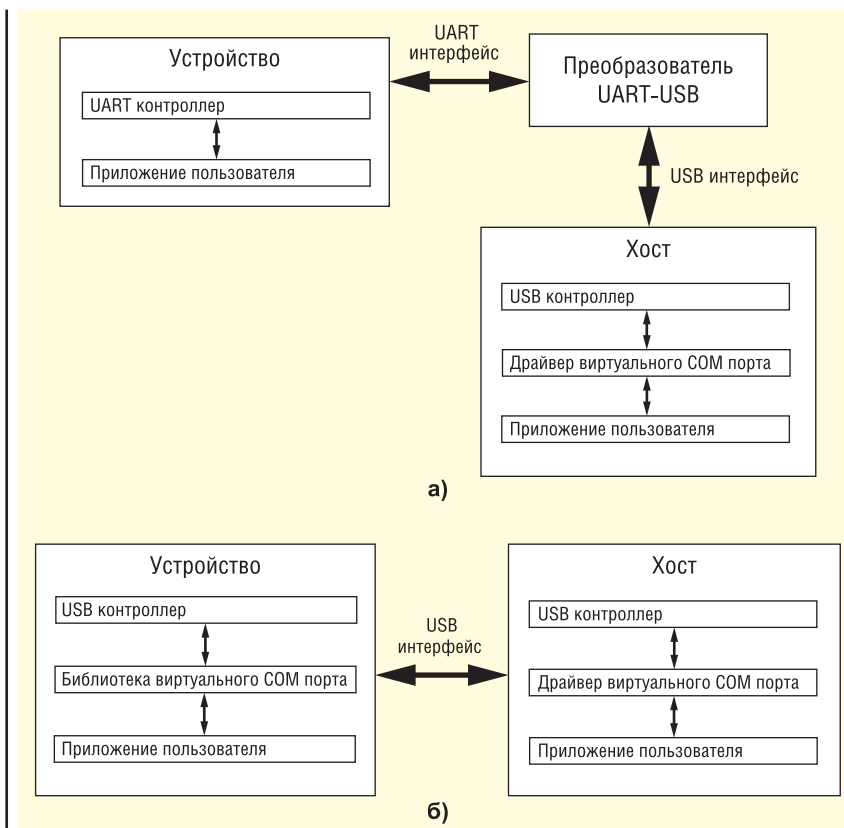


Рис. 1. Способы замены RS-232 интерфейса на USB

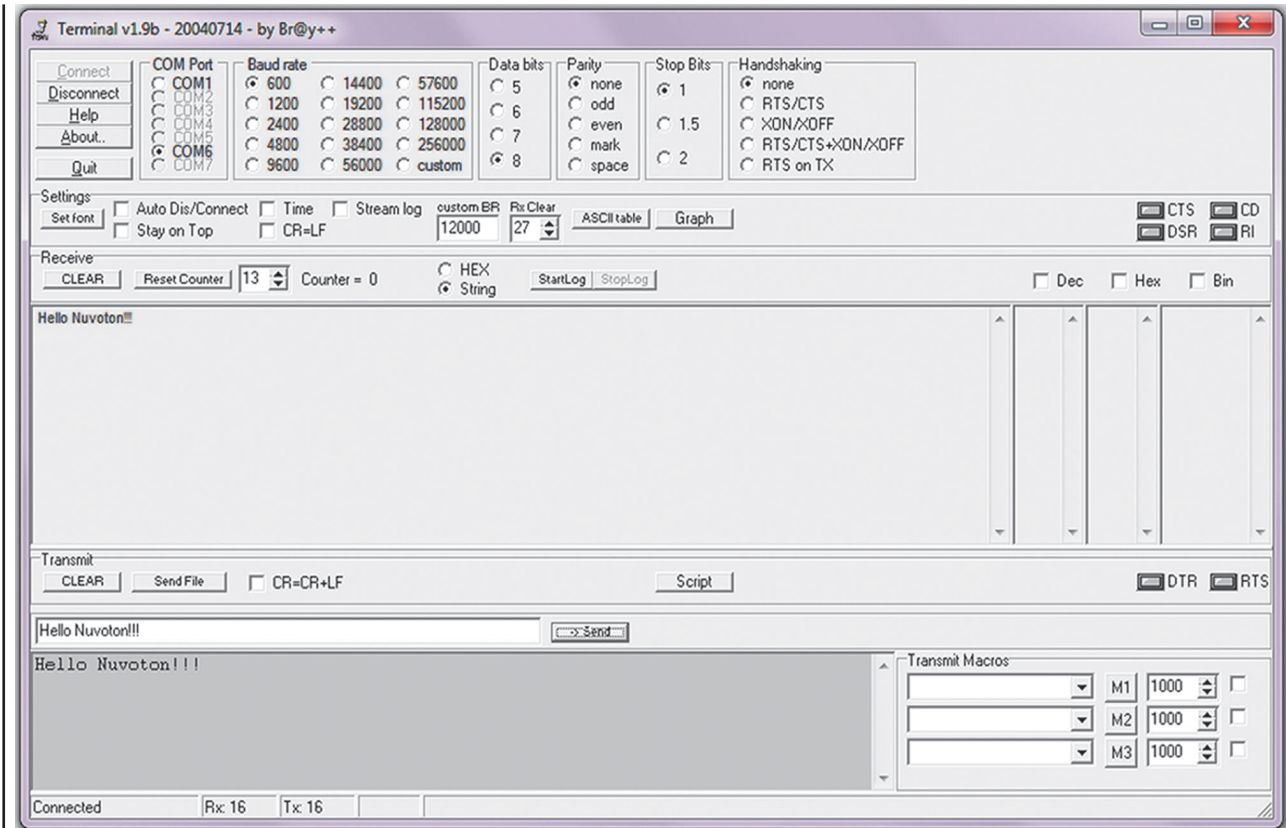


Рис. 2. Тестирование драйвера в последовательном терминале

docs/usb_20_012314.zip). USB_VID, USB_PID — идентификаторы производителя и устройства. Стоит отметить, что они не могут быть присвоены произвольно. Для получения идентификатора производителя нужно стать членом USB Implementers Forum или просто купить его. Для учебных целей USB_VID, USB_PID можно не менять. В текстовых дескрипторах `gau8VendorStringDescriptor`, `gau8ProductStringDescriptor` и `gau8StringSerial` содержатся название производителя, устройства и серийный номер устройства. При редактировании этих значений нужно обязательно указывать их длину. В случае изменения дескрипторов необходимо также изменить файл `NuvotonCDC.inf`, который находится в директории драйвера для ПК.

Для инициализации библиотеки нужно вызвать функцию `initVCOM()`, после чего можно обмениваться данными с хостом. В примере данные

передаются с помощью функции `int sendData(uint8_t* trBuf, int length)`, где `trBuf` — указатель буфера для передачи данных, `length` — длина буфера в байтах. В данном примере, если USB кабель не подключен, функция возвращает значение «-1», в остальных случаях — «0». Обработка ошибок передачи данных по USB интерфейсу в указанном примере не рассматривается, но при необходимости ее можно легко добавить, контролируя регистры USB контроллера (см. документацию для USB контроллера).

Стоит отметить, что целостность данных контролируется USB контроллером, так как драйвер виртуального COM порта использует тип передачи «bulk». Прием данных осуществляется с помощью функции `VCOM_BulkOutAckCallback`, которая вызывается при прерывании от USB контроллера. Исходный код функции `VCOM_BulkOutAckCallback` приведен в Листинге. В указанном примере данные

сохраняются в буфере `gpu8RxBuf` типа `unsigned char`, `gu32RxSize` — размер пакета данных. Во второй строке функции хоста пересылаются принятые данные. В третьей — устанавливается триггер готовности приема пакета данных.

После компилирования программы протестируем ее на ПК в терминале. Для проверки выбираем наш виртуальный COM порт (в диспетчере устройств отображается как `Nuvoton Virtual COM Port`). Остальные настройки не важны, так как физически данные передаются по USB интерфейсу. Отправляем с ПК на микроконтроллер строку «Hello Nuvoton», в результате в терминал поступают ранее отправленные данные, что свидетельствует о правильной работе виртуального COM порта (рис. 2).

Фирма «Гамма Украина» является официальным дистрибьютором компании Nuvoton Technology в Украине. Наши специалисты смогут предоставить вам всю необходимую информационную и техническую поддержку:

тел.: (056) 745-46-65,
(066) 173-26-79, (096) 480-38-65,
(0562) 36-09-41, (0562) 36-07-92,
<http://www.nuvoton.com.ua> **CNY**

Листинг

```
void VCOM_BulkOutAckCallback(void* pVoid)
{
    gpu8RxBuf = DrvUSB_GetOutData(BULK_OUT_EP_NUM, &gu32RxSize);
    sendData(gpu8RxBuf, gu32RxSize);
    DrvUSB_DataOutTrigger(BULK_OUT_EP_NUM, BULK_EP_MXPLD);
}
```