

УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРАМИ USB ЛАБОРАТОРИИ АКТАКОМ

REMOTE CONTROL FOR АКТАКОМ USB-LAB

Афонский А.А. (А. Afonskiy), Суханов Е.В. (Е. Sukhanov)

Важнейшей характеристикой виртуальных (PC-based) приборов является способ их связи с базовым компьютером. Например, виртуальный прибор, подключаемый к компьютеру по интерфейсу USB имеет совершенно иные возможности, чем точно же прибор, требующий подключения к шине ISA или к последовательному COM-порту. В этой статье мы постараемся разобраться, что представляет собой возможность удаленного управления и что она дает нового.

Возможностью удаленного управления прибором, в общем случае, называют любую возможность работы с прибором посредством вынесенного терминала. В этом смысле все виртуальные приборы, за исключением встраиваемых в корпус базового компьютера, следует считать приборами с удаленным управлением. Поскольку, как мы видим, такое определение мало информативно, имеет смысл использовать более узкое. Будем говорить, что виртуальный прибор имеет возможность удаленного управления, если имеется возможность каким-либо образом увеличить расстояние между измерительным блоком и управляющим терминалом по сравнению со стандартным его подключением. Например, для USB-приборов длина информационного кабеля обычно ограничена 2,5 метрами, в лучшем случае — 5 метрами. Если мы найдем возможность удобной работы с этим прибором на большем расстоянии, мы решим задачу удаленного управления.

А эта задача актуальна во многих практических приложениях. Например, в системах промышленной автоматизации часто прибор располагается во вредной, опасной, или просто недоступной оператору зоне. Сюда же следует отнести особый случай, когда по каким-либо причинам связь между прибором и терминалом посредством стандартного интерфейса физически невозможна. Кроме того, часто может оказаться удобным использовать один терминал для работы со многими приборами, рассредоточенными по значительной территории. Третий распространенный случай — это дистанционный контроль в системах типа «умный дом». Во всех этих случаях решение задачи удаленного управления требует учета специфических нюансов, которые мы и рассмотрим ниже.

Начнем с ситуации, когда препятствием для связи является не столько рас-

стояние, сколько простая невозможность протянуть информационный кабель. Допустим, прибор должен находиться внутри герметичной камеры либо на свободно вращающейся платформе. Конечно, можно смонтировать герметичный разъём в стенке камеры или установить скользящие контакты для платформы, но это лишние (да и не всегда в принципе возможные) действия. Более удобное решение дают новые беспроводные интерфейсы, такие как популярный «Синий Зуб» (Bluetooth).

BLUETOOTH

Для ряда устройств АКТАКОМ USB Лаборатории, например термометра АМЕ-1208, вольтметров АМЕ-1102 и АМЕ-1106 существуют аналоги (АВЕ-1208, АВЕ-1102 и АВЕ-1106), использующие для подключения к ПК вместо интерфейса USB интерфейс ближней радиосвязи Bluetooth.



АВЕ-1208 и АВЕ-1106

Немного технических подробностей. Интерфейс Bluetooth поддерживается операционными системами семейства Windows и позволяет организовать беспроводное соединение устройств по принципу «точка-точка» на предельном расстоянии до 100 метров. Следует отметить, что поддержка Bluetooth-устройств появилась в операционных системах Windows сравнительно недавно — начиная с Windows XP при установленном расширении Service Pack 1. Операционные системы, выпущенные ранее XP SP1, требуют использования драйверов производителя устройства.

Кроме наличия специального Bluetooth API для организации логической связи с Bluetooth-устройствами в среде операционных систем Windows

используется ряд абстракций, относящихся непосредственно к организации транспортного интерфейса.

В силу хорошей поддержки в среде Windows, и для обеспечения совместимости программного обеспечения с некоторыми другими проводными устройствами USB-лаборатории, для решения задачи обмена данными были выбран механизм виртуальных COM-портов.

Bluetooth-интерфейс в данном контексте следует рассматривать как еще один способ связи с устройствами АКТАКОМ. Драйвер auncom.dll предоставляет API, позволяющий работать со всеми совместимыми устройствами, использующими виртуальные COM-порты, независимо от реального интерфейса их подключения к ПК.

Как уже указывалось, предельная дистанция работы Bluetooth-устройств может превышать 100 метров, но для устройств семейства АВЕ предельная дальность ограничена 10 метрами из соображений помехозащищенности и энергопотребления. Максимальная скорость обмена — 115200 бод. Стек протоколов Bluetooth отличается хорошей помехозащищенностью, но при наличии экранирующих препятствий скорость обмена и дальность действия может существенно уменьшиться.

Принадлежность Bluetooth к беспроводным интерфейсам является, пожалуй, главным его достоинством. Несмотря на широкое распространение беспроводных интерфейсов в последнее время, Bluetooth устойчиво занимает среди них свое место, как удобное и экономичное решение для устройств с низким энергопотреблением. Стек Bluetooth вобрал в себя ряд прикладных протоколов, применяемых ранее для работы с ИК-портами (например, OBEX, RFCOMM) и успешно используется как альтернатива менее удобной ИК-связи (хотя и не вытеснил ее окончательно). Основанный на использовании радиосигналов, Bluetooth не требует, чтобы устройства находились в пределах прямой видимости.

Такая особенность позволяет использовать устройства, подключаемые по интерфейсу Bluetooth в условиях, когда специфика задачи не позволяет или не требует использовать энергоёмкие решения, передачу данных на большие расстояния, но, в то же время, не позволяет эффективно использовать проводные решения. В качестве примера можно привести ситуацию, когда непосред-

венный доступ к прибору затруднен — прибор находится в агрессивной среде или вне зоны доступности, как, например, счетчики потребляемой электроэнергии за закрытой дверью на этаже.

Беспроводные технологии все чаще и чаще применяются для мобильных систем. Современные КПК являются достаточно многогранными и мощными устройствами и способны заменить ПК в полевых условиях, например, в задачах сбора данных. При этом окончательный анализ можно возложить и на настольные системы. При меньших размерах, время автономной работы КПК существенно больше.

Нельзя не упомянуть и эргономическую сторону применения беспроводных решений. Зачастую рабочее место, на котором помещено большое количество приборов, превращается в сплошное хитросплетение проводов. Применение беспроводных технологий в этом плане значительно более удобно.

Таким образом, к преимуществам Bluetooth можно отнести: отсутствие необходимости проводных соединений, высокую помехозащищенность, низкое энергопотребление. Также следует отметить как достоинство поддержку этого интерфейса операционными системами семейства Windows, что, без сомнения, должно привести к росту его популярности и распространенности.

При несомненных достоинствах «синезубого» интерфейса, недостатки у него тоже имеются. Во-первых, снижение дальности действия и скорости обмена данными при наличии препятствий для распространения радиосигналов. Во-вторых, требуется дополнительный источник питания для его радиопередатчика. В-третьих, при одновременном использовании большого количества передающих приборов неизбежно снижается скорость связи. В настоящее время разрабатываются следующие версии стека протоколов Bluetooth, в которых будут устранены существующие недостатки: увеличена дальность действия и максимальная скорость обмена данными.

Самым существенным недостатком протокола Bluetooth является то, что встроенный в прибор передатчик, вносит, в некоторых случаях, в измерения заметные помехи. Очевидный метод борьбы с этой проблемой — вынести передатчик подальше от измерительной части. От прибора до передатчика транслировать данные тогда логично с помощью стандартного интерфейса прибора (в случае рассматриваемых приборов АКТАКОМ — интерфейс USB). Таким образом, модуль передатчика должен, с одной стороны, содержать контроллер USB, с другой — контроллер беспроводной связи. Как легко заметить, функции такого модуля может выполнять обычный ПК, имеющий соответствующие порты. Именно такое решение беспроводного доступа к мо-

дулям APC-1104 и АМЕ-1204 (через ноутбук, оснащенный интерфейсом Wi-Fi) демонстрировал разработчик на последних выставках. Кстати, такой способ имеет дополнительные преимущества и позволяет реализовать новую концепцию удаленного доступа к приборам.

AUL-СЕРВЕР

Речь идет о доступе к приборам USB-Лаборатории АКТАКОМ через Интернет-сервер. Такой сервер представляет собой обычный ПК с выходом в Интернет, причем его IP-адрес известен клиенту. Физические приборы подключаются к этому компьютеру по их обычному интерфейсу USB, и с помощью запущенной там же программы АUL-сервера получают переданные по сети Интернет команды пользователя и передают пользователю результаты измерений. Сама программа-сервер практически лишена собственного интеллекта и прозрачно транслирует поток команд и данных между приборами и программами-клиентами. Специфические для различных приборов алгоритмы работы реализуются в программах-клиентах. Для обмена данными между программами сервера и клиентов разработан специальный протокол АULNet, максимально удобный для работы с устройствами USB-Лаборатории АКТАКОМ.



Рис. 1. Схематичное изображение стенда «Тест-драйв модулей автоматизации и управления»

Последние версии программного обеспечения модулей коммутатора, термометра и осциллографа АСК-3106 уже дают возможность пользователю выбрать как режим работы с локально подключенными приборами, так и через интерфейс АULNet. При этом в обоих случаях для пользователя алгоритм работы выглядит полностью идентичным: применяются одни и те же готовые приложения (или одни и те же функции управления и измерений, если используется комплект разработчика для собственного ПО), лишь в начале работы с прибором следует выбрать желаемый режим работы.

Сейчас на основе этой технологии на сайте www.aktakom.ru запущена новая программа — «Тест-драйв модулей автоматизации и управления» (точный адрес страницы: <http://www.aktakom.ru/support/test-drive/index.htm>). Эта программа дает возможность любому пользователю Интернета дистанционно испытать в работе модули USB-Лаборатории АКТАКОМ, представленные на стенде, физически

подключенном к серверу АULNet. На стенд направлена веб-камера, с помощью которой пользователь можете видеть все происходящее в реальном времени. На рис. 1 приведено схематичное изображение стенда.

Как видно из рисунка, этот стенд представляет собой простую систему термоконтроля. Измерения температуры производятся с помощью датчика АМЕ-1204, нагрев и охлаждение — с помощью соответственно лампочки накаливания и вентилятора, подключенных к коммутатору АРС-1104. Установив с сайта стандартное программное обеспечение для этих модулей и задав там IP-адрес сервера, пользователь может вручную контролировать состояние системы и управлять температурой, включая и выключая исполнительные устройства. При наличии навыков программирования на языках Си или LabVIEW можно собрать собственную программу автоматического управления или же скачать с сайта готовое приложение программируемого ПИД-регулятора для этой системы.

При всей простоте программы тест-драйва, на ее примере уже хорошо видны перспективы развития этой технологии. Одна моя знакомая, далекая от проблем измерительной техники, когда я ей рассказал о теме этой статьи, моментально придумала актуальный способ применения: «Здорово! Я же тогда, придя на работу, смогу выключить дома уют!». Да, верно. Уже сейчас интерфейс АULNet позволяет подключить приборы к «домашнему» компьютеру, взять диск с управляющим ПО, улететь на противоположную сторону земного шара и «поговорить» с оставленными дома устройствами с такого же обычного ПК через вездесущий Интернет. Остается добавить удобства. Например, домашний компьютер может не иметь постоянного IP-адреса, следовательно, где-то на сайте АКТАКОМ должен появиться сервис, позволяющий пользователям находить свои домашние серверы по зарегистрированным именам. Далее вероятно появление веб-вариантов управляющего программного обеспечения приборов, что позволит избавиться от необходимости устанавливать программы на клиентский компьютер. Таким образом, подключение к своему серверу становится возможным, в том числе и с компьютеров в Интернет-кафе. Ну, и, наконец, следует ожидать специализированного модуля АКТАКОМ для прямой трансляции USB в сети TCP/IP, который сможет заменить неэкономное использование в качестве сервера домашнего компьютера. ☑

In this article, the authors describe new techniques of remote control for АКТАКОМ USB-Lab devices using Bluetooth or AUL Internet server.