

## ВИРТУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. LINUX, КАК ПЛАТФОРМА СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Галахов В.В., Скачко Ю.В.

Московский институт электроники и математики  
1090288, Москва, Б. Трехсвятительский пер., 3/12, кафедра МиС

Само понятие «виртуальных приборов» появилось несколько десятилетий назад, когда подавляющая часть средств измерений разрабатывалась на принципах жесткой логики. Средство обработки информации, полученной от первичного преобразователя и управляющее устройство таких приборов, в лучшем случае, имело микропроцессор и микропрограмму с заложенным алгоритмом вычислений. Использование в качестве управляющего устройства внешнего персонального компьютера (ПК) с постоянно растущими вычислительными возможностями, устойчивой и универсальной операционной средой, разнообразием интерфейсов коммуникации и всеми другими дополнительными преимуществами, открыло новые горизонты для разработчиков измерительной техники.

В последнее время происходит стирание различий между «реальными» и «виртуальными» приборами. Практически любой современный прибор имеет возможность подключения к ПК и программное обеспечение (ПО), входящее в комплект. При подключении такого прибора к ПК и использовании ПО, пользователь имеет возможность управлять прибором с ПК, хранить и обрабатывать данные, что превращает сам реальный прибор уже в виртуальную часть «виртуального» прибора. Использование же протокола LXI в приборах позволяет отказаться от установки ПО на компьютере, поскольку ПО для связи находится в самом приборе. При подключении такого прибора к компьютеру по локальной сети, полноценное управление прибором происходит через обычный браузер, такой как, Internet Explorer, Firefox.

В основные реализации виртуальных приборов, на базе персональных компьютеров, входят самые разнообразные средства измерений, позволяющие решать широкий спектр задач. Это следующие типы СИ:

- Цифровые осциллографы
- Генераторы сигналов произвольной формы
- Цифровые осциллографы со встроенными генераторами сигналов произвольной формы
- ВЧ генераторы
- Анализаторы спектра
- ВЧ измерители мощности
- Логические анализаторы
- Измерители вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов
- Генераторы тока произвольной формы
- Самописцы

Причины, обуславливающие преимущества применения средств измерений на базе персональных компьютеров, следующие:

- Универсальность. Могут применяться в сфере производства, образования, конструирования и пр.
- Приборы имеют малые размеры и вес. Снижение цены за счёт отказа от встроенного управляющего устройства, дорогостоящего индикатора. А для большинства случаев уменьшение цены прибора происходит за счёт отказа от дорогостоящей лицензионной операционной среды, которое установлено только на управляющем компьютере пользователя и может управлять несколькими приборами.
- Использование компьютерного монитора, даже самого простого, даёт более широкие возможности по отображению пользовательского интерфейса, результатов измерений и их обработки. Компьютеры стали дешевле и более доступными, в настоящий момент уже тяжело представить человека, не имеющего компьютер даже дома, уже не говоря о рабочем месте.
- Возможности по сохранению и обработке данных, используемых средством измерения, ограничены только возможностями используемого компьютера.
- Добавление новых возможностей прибора путём обновления программного обеспечения.
- Возможность использования любого компьютера, включая ноутбук или Pocket PC.
- Использование высокоскоростных протоколов передачи, таких как USB 2.0; LAN; PCI-Express и пр. для соединения с аппаратной частью прибора.
- Одновременная поставка с прибором аппаратной и программной частей прибора. Иногда производитель даёт возможность пользователю использовать программное обеспечение собственной разработки, повышая гибкость аппаратной части.
- Использование одного компьютера для нескольких виртуальных приборов, выполняющих разные задачи.

Стандарт LXI рассматривает два режима связи с приборами LXI: программный, с применением драйверов IVI, или интерактивный, с использованием стандартного Web-браузера. В программном режиме приборы LXI должны поддерживать драйверы IVI (IVI-COM или IVI-C). Драйверы IVI-COM легко взаимодействуют со всеми современными языками программирования (такими как Microsoft Suite), а драйверы IVI-C работают с более старыми языками на базе ANSI-C, поддерживаемыми в LabWindows CVI. Консорциум LXI ориентируется на поддержку стандартных драйверов, чтобы избежать лишних затрат времени на программирование, требуемого для работы с прибором LXI.

Особое внимание при построении виртуальных средств измерений следует уделить операционной системе, под управлением которой будут работать программное обеспечение виртуального прибора. Такая операционная система должна обладать следующими свойствами: надежность, полная поддержка сети, способность функционировать в виртуальной среде, низкое требование к вычислительным ресурсам, поддержка производителя и низкая стоимость владения. По мнению авторов, всеми этими свойствами в полной мере обладает операционная система LINUX. В соответствии с лицензией GNU, LINUX является свободной операционной системой. Продавец имеет право взимать плату за подготовку продукта к продаже, доставке, упаковке. Однако продавец не имеет права ограничивать покупателя в тех правах, которые были предоставлены лицензией ему самому. Если брать операционную систему WINDOWS SERVER 2003, то ее цена составит несколько десятков тысяч рублей (в зависимости от издания), что существенно повысит конечную стоимость виртуального прибора. Кроме того, современные дистрибутивы LINUX уже имеют в своем арсенале полноценные средства разработки (например Python), что позволит минимизировать расходы на создание. Система установки и развертывания LINUX, в отличие от WINDOWS более гибкая, поэтому пользователю нет необходимости включать в свой программный набор «лишний код». Это существенное преимущество позволит повысить надежность системы, снизить стоимость ее владения, сэкономить вычислительные ресурсы. Кроме того, LINUX, являясь клоном UNIX, признается более стабильной операционной системой. Используя полноценный интерфейс командной строки LINUX, можно отказаться от запуска графического оболочки, тем самым существенно снизить требование к производительности «железа» и повысить надежность. Ядро LINUX является открытым, т.е. есть возможность изменять и компилировать «специализированную» систему, в которую включено только то, что необходимо для функционирования виртуального средства измерения. LINUX изначально разрабатывалась как система с поддержкой большого количества сетевых протоколов. Семейство TCP/IP реализовано в полной мере, поэтому LINUX является полноценной средой для работы с приборами по LXI.

**РЕЗЮМЕ.** По мнению авторов, наиболее оптимальной средой для создания и эксплуатации виртуальных средств измерений (исходя из экономических, ресурсосберегающих и гибкости использования (разработки) соображений) является LINUX. На его основе целесообразно создание средств, осуществляющих:

- обработку первичной измерительной информации;
- информации поступающей от приборов по LXI;
- управление приборами по LXI
- обработку информации и управление прибором по Web – интерфейсу (отпадает необходимость в специализированном программном обеспечении);

Литература

1. Робачевский А., Немногин С., Стесик О. Операционная система UNIX. 2е изд. –СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
2. Володазкий В.В. Путь к Linux. –М: Нолидж, 1999.
3. Немеет Э., Снайдер Г., Хейн Т. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов. 3-е изд. –СПб.: Питер, 2008.

**VIRTUAL MEASURING APPARATUSES. LINUX, AS THE PLATFORM OF CREATION OF VIRTUAL MEASURING APPARATUSES**

In the main implementations of virtual instruments, on the basis of personal computers, the diversified measuring apparatuses enter, allowing to solve a wide spectrum of tasks. At construction of virtual measuring apparatuses it is necessary to give special attention to the operating system under which handle will work the software of the virtual instrument. The optimal environment for creation and exploitation of virtual measuring apparatuses (proceeding from economic, power saving and flexibility of usage (development) reasons) is LINUX.

---