

В.Н. БАЛЕВ, канд. техн. наук, **А.Н. СУЩЕК**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LABVIEW ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В статті розглянуто особливості побудови навчального курсу "Комп'ютеризовані засоби вимірювання" та використання середовища LabVIEW для підготовки спеціалістів і магістрів на кафедрі інформаційно-вимірювальних технологій і систем

This paper is devoted to structures and organization of course "Computerized measurement means" using environment LabVIEW for specialists in area of measurements technique.

До недавних пор спеціалісти при вирішенні задач в власній предметній області були вимушені прибігати до допомоги професійних програмістів, як правило, не являючись носителями знань в цій області. Таке посередництво частіше всього збільшувало матеріальні і часові витрати, а саме головне, знижало якість досліджень і розробок [1]. Навіть використання спеціалізованих програмних продуктів лише частково знімає цю проблему. Появлення програмних продуктів останнього покоління з дуже дружественними інтерфейсами, адаптованими до менталітету і професійним навикам спеціалістів, зробило можливим їх використання спеціалістами напряму, не прибігаючи до допомоги посередників. До таких нових програмних продуктів належить LabVIEW, який має дуже зручний користувацький інтерфейс і потужні засоби графічного програмування. З кожної наступної версії LabVIEW зростає рівень інтелектуалізації інтерфейсу користувача і зручність його використання. Нова версія LabVIEW 8.2, яка з'явилася восени 2006 р., була придбана кафедрою інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ "ХПІ", являється підтвердженням цієї тенденції.

LabVIEW є ідеальним програмним засобом для створення систем вимірювання, а також систем автоматизації управління на основі технологій віртуальних приладів. LabVIEW – програма в комплексі з різноманітними апаратними засобами, підключаються через стандартні інтерфейси персонального комп'ютера, дозволяє розробляти системи вимірювання, контролю, діагностики і управління практично будь-якої складності.

LabVIEW має власну потужну математичну підтримку і має можливість інтегрувати в себе програми, написані в середовищі MatLab.

Роль програмних засобів, подібних LabVIEW, в наукових дослідженнях

і технічних експериментах дуже велика. Традиційно для дослідника функції моделювання і експериментування розділені. Моделювання здійснюється в середовищі математичних програмних пакетів, а експерименти підтримуються іншими програмними засобами, що, отже, не підвищує ефективності наукових досліджень. Ефективність використання середовища LabVIEW в наукових дослідженнях полягає в тому, що, залишаючись в межах, можна розробляти як математичну модель об'єкта, так і забезпечувати цю модель експериментальними даними за допомогою апаратних засобів введення-виведення, зв'язаних з реальним об'єктом.

В даний час основна література [2, 3, 4], яка допомагає освоїти LabVIEW, призначена для користувачів, які хочуть використовувати LabVIEW головним чином як засіб програмування, або для освоєння інструментарію, що використовується в лабораторній практиці.

Метою даної статті є розробка структури курсу "Комп'ютеризовані засоби вимірювання" таким чином, щоб методика і зміст викладення матеріалу в курсі були пов'язані з отриманням або підвищенням професійних знань в конкретній предметній області. При такому підході LabVIEW є загальною основою, на якій студент вивчає будь-який академічний курс або предметну область.

Розглядається курс, який вивчається студентами кафедри "Інформаційно-вимірювальні технології і системи" в останньому, десятому, семестрі навчання. Це дозволяє розраховувати на серйозну базову підготовку студентів і трохи полегшує завдання викладача. До моменту вивчення даного курсу студенти також мають певне уявлення про LabVIEW, оскільки в курсі "Комп'ютерне моделювання засобів вимірювання" виконувалися ознайомчі лабораторні роботи. Це дозволяє зразу, без повторення основних питань, перейти до глибокого вивчення і використання LabVIEW. Відносно невеликий обсяг курсу, передбачені лекційні (30 годин) і практичні заняття (15 годин), не дозволяють розкидати свої сили, намагаючись охопити необмежене.

Значно підвищити ефективність навчання можна, використовуючи програмно-апаратний стенд "AVR – мікролаб" розроблений в НТУ "ХПІ" в 2006 році. Цей стенд містить основні модулі, необхідні для побудови нескладних систем вимірювання і систем автоматизації управління: модуль мікроконтролера, модулі статичної і динамічної світлодіодної індикації, модуль буквенно-цифрового дисплея, модуль функціональної клавіатури, модуль аналого-цифрового перетворювача; модуль цифро-аналогового перетворювача; модуль драйвера послідовного інтерфейсу RS 232, модуль блоку вихідних ключів і т.д.

Особливістю проведення практичних занять в розглянутому курсі є обов'язкове використання комп'ютерної техніки, оскільки розгляд без демонстрації і опробування в рази зменшить ефективність навчання.

В качестве базы для организации практических занятий планируется использовать материал, наработанный группой студентов кафедры информационно-измерительные технологии и системы которые в 2006/2007 учебном году выполняли реальные бакалаврские проекты: виртуальный амперметр (Доник Т.); виртуальный вольтметр (Лысак М.); виртуальный частотомер (Разумеева Е.); виртуальный осциллограф (Сущек А.).

Упрощенно структурная схема разработанных виртуальных приборов представлена на рисунке.

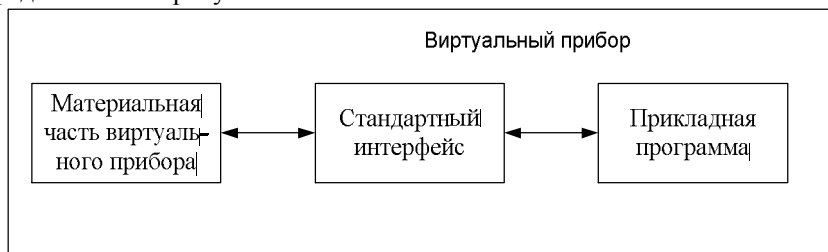


Рис. 1. Структурная схема виртуального прибора

В качестве материальной части виртуального прибора выступает программно-отладочный стенд "AVR – микролаб". Его функционирование требует наличия программы записанной в память микроконтроллера *ATMEGA 16*, на базе которого построен комплекс. Этой программой в основном и определяется функция, выполняемая виртуальным прибором. Программа может создаваться на относительно несложном языке высокого уровня *BASIC* в среде *BASCOS-AVR*. Прикладная программа создается в среде *LabVIEW* и располагается в персональном компьютере. Согласованная работа прикладной программы и материальной части виртуального прибора обеспечивается через интерфейс *RS 232*.

Лекционные занятия в рамках рассматриваемого курса должны быть направлены на обеспечение практических занятий, повышение профессиональных знаний в области разработки и применения современных компьютеризованных средств измерений. Таким образом, в составе лекций можно выделить несколько основных блоков:

1) изучение структуры программно-отладочного стенда "AVR – микролаб", знакомство со средствами создания и отладки программ для микроконтроллера *ATMEGA 16* (компиляторы и симуляторы);

2) программная среда *LabVIEW*. Обзор модулей и библиотек *LabVIEW*. Создание виртуальных приборов с использованием структур и узла формул. Математические операторы узла формул. Массивы и кластеры. Отображение и графика;

3) знакомство с базовыми пакетами готовых виртуальных приборов (*Express, SignalExpress*), позволяющих существенно ускорить создание объектно-ориентированных программ.

Основное время лекционных занятий, порядка 90 %, будет отводиться изучению материалов второго и третьего блоков. Материал первого блока не должен занимать более 10 %, и рассматривается как вспомогательный. Предполагается, что базовые сведения по микропроцессорной технике и цифровым измерительным приборам студенты получили ранее, при изучении соответствующих курсов. Основным при изучении курса является второй блок, на который будет отведено приблизительно 60-70 % лекционного времени.

Практические занятия планируется проводить в компьютерном классе кафедры, где имеются 6 компьютеров с установленным лицензионным программным обеспечением *LabVIEW*. Ограниченное количество рабочих мест и желание активизировать участие студентов в учебном процессе потребует разбиения академической группы на подгруппы (2-4 человека) каждая из которых будет разрабатывать свой прибор (частотомер, вольтметр и т.д.). За счет такого бригадного подхода планируется повысить эффективность решения поставленных задач путем их разбиения на отдельные локальные задачи и решения параллельно различными студентами из состава подгруппы, и повышения ответственности каждого студента за конечный результат. С другой стороны это позволит объединять в рамках одной подгруппы студентов с различным уровнем подготовки и получать удовлетворительные результаты. Изложенный выше подход к организации курса "Компьютеризованные измерительные средства" планируется реализовать 2007/2008 учебном году.

Дальнейшее совершенствование курса, на наш взгляд следует, связать с приобретением и освоением аппаратных средств компании *National Instruments*, разработчицы *LabVIEW*, например, недорогих модулей ввода-вывода цифровой и аналоговой информации *USB-6008*, имеющих встроенную поддержку в среде *LabVIEW*, и критическим анализом первого опыта проведения курса "Компьютеризованные измерительные средства" в 2007/2008 учебном году.

Список литературы: 1. Евдокимов Ю. К., Линдваль В. Р., Щербаков Г. И. *LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW* – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с. 2. Пейч Л. И., Точилин Д. А., Поллак Б. П. *LabVIEW для новичков и специалистов*. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 384 с. 3. *LabVIEW для всех / Джеффри Тревис: Пер. с англ. Клушин Н. А.* – М.: ДМК Пресс; Прибор-Комплект, 2005. – 544 с. 4. Суранов А. Я. *LabVIEW: справочник по функциям*. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 512 с.

Поступила в редколлегию 04.12. 2007 г.