

Виртуальная сетевая лаборатория на основе принципов физического моделирования

Завизиступ Ю.Ю., Руденко О.Г., Коваленко А.А.
Харьковский национальный университет радиозлектроники,
Харьков, Украина
E-mail: vury@tranzit.kharkov.ua

Abstract

Considered principles of construction virtual laboratory basis on local net, in composition, which enters specialized server, bringing functions to effect of physical experiment. By rule physical experiment conducts on the workstations with using Web-technologies. A system oriented to conducting of laboratory employments on elements and devices of calculable technique.

На современном этапе дистанционное образование становится магистральным направлением в системе обучения. Этому способствовали развитие сетевых технологий, в частности, Интернет-Интранет, что дало мощный импульс к их применению в построении человеко-машинных информационных систем различного профиля, в том числе и систем для образования.

Большинство работ в этом направлении в значительной степени относится к области контроля знаний и организации учебного процесса на основе новых технологий. Вместе с тем, значительное место в учебном процессе занимает лабораторный практикум, который требует специального оборудования или применения программных моделей исследуемых лабораторных объектов. При изучении технических дисциплин довольно часто применяются пакеты Workbench для моделирования электронных схем и NetCracker для моделирования компьютерных сетей, используется также ряд другие аналогичных программных продуктов. Использование их при проведении лабораторных работ имеет определенные преимущества:

- Возможность проведения занятий групповым методом в типовом компьютерном классе.
- Возможность использования машинного контроля при проверке готовности к занятиям
- Возможность исследования различных классов устройств в широком диапазоне их параметров.
- Высокое качество дидактического материала, возможность последующей машинной обработки результатов экспериментов.

Вместе с тем, существует широкий класс объектов, например, устройства автоматики и вычислительной техники, которые традиционно изучаются на основе их физических моделей. К их числу могут быть отнесены устройства повышенной функциональной сложности – микропроцессорные устройства, запоминающие устройства, интерфейсные модули и другие

устройства, математическое моделирование которых связано с определенными трудностями из-за их высокой сложности. Сюда могут быть также отнесены узлы вычислительных систем на основе нечеткой логики и нейронных структур, реализованные в виде специализированных БИС. Работа с реальными устройствами, а не их математическими аналогами позволяет студентам глубже изучить их принципы построения и дает навыки практического их применения, а кроме того, дает возможность приобрести опыт использования различной измерительной техники.

Для проведения лабораторных работ указанного профиля традиционно используются стенды типа УМ-12, большинство которых было изготовлено в предыдущих десятилетиях и которые давно устарели физически и морально. Кроме того использование таких стендов требует значительных затрат лабораторных площадей, наличия квалифицированного обслуживающего персонала, повышенных энергозатрат. Они также сложны в эксплуатации и трудоемки в ремонте. Кроме того, при работе с лабораторными стендами практически невозможно организовать фронтальный метод проведения лабораторных работ из-за того, что требуется широкая номенклатура таких стендов. Модернизация таких лабораторных стендов также связана с значительными трудностями, а иногда и практически невозможна. К этому следует также добавить, что в настоящее время практически отсутствуют производители лабораторного оборудования для учебного процесса, а также отсутствие и высокая стоимость измерительной техники. ;

Выходом из создавшегося положения по мнению авторов является использование концепции виртуальной лаборатории, построенной на основе типовой локальной сети Интранет, в состав которой наряду с Web-сервером входит специализированный лабораторный сервер. Функции лабораторного сервера заключаются в аппаратно-программном моделировании исследуемых объектов и распределении ресурсов модели во времени и в пространстве между клиентскими приложениями, устанавливаемых на машинах пользователей сети. Роль клиентских Web-приложений заключается при этом в создании, для клиента системы доступа к некоторой операционной среде, в которой реализуются процессы моделирования исследования объекта. При этом ресурсы сервера рассчитаны на достаточно широкий класс возможных объектов исследования. Подобная система реализует возможности дистанционного управления лабораторным экспериментом с помощью активной Web-страницы, запускаемой на клиентской машине.

Анализ функций, возлагаемых на лабораторные информационно-контролирующие системы, показывает, что в состав операций, выполняемых при проведении лабораторных работ на основе лабораторных стендов типа УМ-12, должны входить следующие операции:

- Настройка исследуемой схемы на выполнение соответствующих функций, которая заключается в наборе необходимых соединений на коммутационном поле стенда.
- Подача необходимой комбинации стимулирующих сигналов на входы исследуемой схемы

- Контроль состояний исследуемого объекта и отображение их в удобной для восприятия форме.
- Обработка результатов эксперимента
- Оформление результатов эксперимента в виде графиков, таблиц, диаграмм.

Реализация указанных функций требует соответствующих аппаратно-программных средств сервера, в состав которого должны входить следующие наборы устройств:

- Интерфейс с высокой пропускной способностью для связи с ядром системы
- Контроллер для управления источников стимулирующих сигналов и измерительных устройств
- Электронные коммутационные устройства для селекции и конфигурирования исследуемых схем
- Измерительный интерфейс для сопряжения исследуемых узлов с контрольно-измерительными устройствами системы.
- Набор исследуемых узлов, снабженных интерфейсов для их подключения к каналам стимуляции и измерения измерительного интерфейса.

Для проведения лабораторных экспериментов с большинством устройств автоматики и вычислительной техники необходимы следующие наборы источников сигналов и измерительных устройств:

- Формирователи кодов в виде наборов потенциалов в диапазоне 0-5 вольт
- Формирователи импульсных последовательностей с заданной сеткой частот
- Измерители потенциалов и импульсных сигналов
- Многоканальный компьютерных осциллограф

В качестве интерфейса сопряжения с ядром системы использована шина SCSI, к которой подключены перечисленные выше электронные узлы системы, разработанные на основе микропроцессорных БИС и узлов системы ALTERA.

Для управления лабораторным экспериментом используется высокоуровневый язык, операторы которого описывают процедуры подачи на шины измерительного интерфейса определенных уровней сигналов, импульсных последовательностей и их комбинаций. В состав языка включены также операторы контроля сигналов с выхода исследуемого устройства и их обработки. Особенностью используемого языка является интерпретация операторов с использованием апплетов языка JavaScript.

В состав программных средств клиентской части входят средства тестирования знаний при допуске к лабораторной работе, средства конфигурирования исследуемых узлов, средства обработки и интерпретации измерений, в состав их включены также элементы генерации отчетов, которые реализованы на основе активных Web-страниц. Программные средства сервера организуют многопоточную обработку заданий на реализацию эксперимента с выбранным узлом, интерпретируют операторы языка в виде сигналов

управления контрольно-измерительными устройствами, формируют результаты измерения в виде Web-страницы, возвращаемой клиентской машине для последующей обработки и интерпретации.

Использование автоматизированного контрольно-измерительного комплекса на основе Web-технологии для проведения экспериментов в лабораторном практикуме даст возможность повысить эффективность лабораторных работ за счет освобождения студентов от рутинных операций, связанных с подготовкой к эксперименту, наличия машинных средств обработки эксперимента и эффективных средств интерпретации их результатов. Кроме того, за счет универсальности аппаратно-программных средств комплекса существенно снизятся затраты на подготовку новых лабораторных работ и их модернизацию.

Литература

1. Довгяло А.М. Диалог пользователя и ЭВМ. Основы проектирования и реализации. – К.: Наукова думка, 1981. – 232 с.
2. Андреев А. А. Введение в дистанционное обучение. Учебно-методическое пособие. М.: ВУ, 1997 г. – 85 с.
3. Основы дистанционного обучения. Учебное пособие / Под ред. проф. В.Н. Кухаренко. – Х.: ХГПУ, 1999. – 182 с.



Проблемы организации дистанционного обучения студентов дисциплинам направления «Программирование»

Волк М.А., Иванисенко И.Н.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
Харьков, Украина
E-mail: ece@kture.kharkov.ua

Abstract

In this article the questions are discussed which most frequently meet at organisation of remote training of the students to disciplines connected to programming. To these questions concern: theoretical and practical aspects of training, problem of testing, authentication of the user, account of features of thinking of different groups of the students, organisation of complex work of the students above the distributed program projects.