



лочки, эмулирующие для пользователя среду нейрокомпьютера на обычном компьютере.

В процессе обучения студенты знакомятся с нейропакетами, позволяющими конструировать, обучать и использовать нейронные сети для решения практических задач (нейропакеты NeuroSolutions, NeuralWorks, Professional II/Plus, Process Advisor, NeuroShell 2, BrainMaker Pro).

Так как характер развития современной экономики предъявляет высокие требования к уровню подготовки выпускников транспортного факультета, то внедрение современных информационных технологий в учебный процесс позволяет сформировать у студентов умение учиться, развиваться, творчески применять полученные знания в профессиональной деятельности, что способствует повышению конкурентоспособности российских специалистов.

Литература

1. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Методы линейного программирования. Ч. 2. Транспортные задачи, - М: Либроком, 2010. - 240 с.
2. Ясенев В.Н. Автоматизированные информационные системы в экономике, - Н. Новгород, ННГУ, 2007. - 121с.

А.И. Заико

ВИРТУАЛЬНЫЕ УЧЕБНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕОРИИ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

Устойчивой тенденцией для естественнонаучных дисциплин становится уменьшение объема лабораторных занятий. Одновременно в образовательных стандартах увеличивается количество знаний, навыков и умений, которыми должны овладеть студенты. Они разбросаны по различным дисциплинам и курсам, а применяться должны на конкретных лабораторных занятиях в сжатые сроки. Наконец, усложняются эксперименты, увеличивается их длительность, сложность и стоимость используемого оборудования. Удовлетворить этим противоречивым требованиям и тенденциям в рамках традиционных образовательных технологий не удается.

На кафедре ТОЭ УГАТУ разработаны и уже свыше 15 лет применяются виртуальные учебно-исследовательские лабораторные работы, учитывающие указанные факторы. Они используются при изучении и исследовании преобразования случайных и детерминированных сигналов.

Предварительно электрические сигналы с нужными свойствами и характеристиками создаются генератором и формируются фильтром, а затем подаются на исследуемую цепь. Входной и выходной сигналы цепи оцифровываются аналого-цифровыми преобразователями и записываются в память персональной ЭВМ.



При проведении лабораторных работ дискретные отсчеты сигналов извлекаются из памяти и всесторонне анализируются. При этом создается полная иллюзия того, что исследование сигнала осуществляется в темпе эксперимента. При этом имеется возможность изменять шаг дискретизации, длительность реализации, интервал группирования (шаг квантования) и алгоритмы обработки. Виртуальные лабораторные работы позволяют визуальное и качественное исследовать свойства случайных и детерминированных сигналов, измерить одномерные и двумерные плотности распределения вероятностей, количественно исследовать моментные (математическое ожидание, дисперсия, коэффициенты асимметрии эксцесса и энтропию) характеристики, корреляционные и ковариационные функции, спектральные плотности мощности. Они также позволяют контролировать параметры и точность генерируемых сигналов, измерять динамические характеристики цепи и исследовать преобразование сигналов линейной инерционной цепью.

При визуальном исследовании случайных сигналов по кадрам просматривается сигнал, находятся и оцифровываются его особые точки (минимумы, максимумы и т.д.), качественно оцениваются свойства сигнала (стационарность, её вид, эргодичность и т.д.). При этом имеется возможность выбрать оптимальный масштаб изображения, как по времени, так и по параметру, а также занести его в отчет.

При измерении плотностей распределения вероятностей имеется возможность наблюдать динамику накопления статистических данных и трансформацию гистограмм при различных интервалах группирования данных и шагах дискретизации во времени. При построении двумерных гистограмм можно исследовать трансформацию формы и параметров гистограммы с изменением интервала между задаваемыми сечениями сигнала. Это позволяет наглядно наблюдать актуальность корректного выбора параметров гистограммы и находимых с их помощью моментных характеристик сигналов.

Исследование моментных характеристик случайных сигналов осуществляется также и с применением эргодического свойства в процессе накопления статистических данных. При этом хорошо видно, как в процессе накопления статистического материала уменьшается погрешность измерения характеристик. Меняя шаг дискретизации сигнала и длительность реализации можно наглядно исследовать влияние этих параметров на моментные характеристики сигнала.

Корреляционный анализ случайных сигналов также осуществляется с применением эргодического свойства при различных шагах дискретизации и объемах выборки. Спектральный анализ случайных сигналов осуществляется двумя методами: через спектр реализации сигнала и через его корреляционную функцию. Исследуется влияние на них шага дискретизации во времени и длительности реализации.

Самостоятельный интерес представляет задача генерирования случайных процессов с требуемыми характеристиками. При этом контролируются не только сами характеристики, но и их точность.



Экспериментальное нахождение динамических характеристик линейных электрических цепей осуществляется двумя методами: как отклики на единичный импульс или единичный скачок и через взаимокорреляционную функцию входного и выходного сигналов при близких к «белому шуму» входных воздействиях.

Заканчиваются работы исследованием преобразования случайного сигнала линейной электрической цепью. При этом входной и выходной сигналы изображаются в виде реализаций и сопровождаются их амплитудно-частотными и фазочастотными характеристиками.

Принципиальной особенностью данных работ является оценка достоверности и точности получаемых характеристик случайных сигналов, осуществляемая на основе оригинального *комплексного подхода* к определению погрешностей информационно-измерительных систем. Сущность такого подхода изложена в [1, 2]. Применительно к решаемым в данных работах задачам он впервые изложен в [3] и обобщен в [4]. Погрешности приводятся в виде таблиц, 2D и 3D графиков, как функции от интервала группирования данных, шага дискретизации и объема выборки. Это позволяет не только оценить достоверность получаемых характеристик, но и исследовать их чувствительность к отдельным параметрам алгоритмов измерений, а также выбрать оптимальные параметры и алгоритмы измерений.

Лабораторные работы управляются посредством удобного графического интерфейса с использованием указателя "мышь". Они могут быть выполнены в операционной системе DOS или Windows и не требуют больших объемов памяти.

Виртуальные учебно-исследовательские лабораторные работы зарекомендовали себя как эффективная компьютерная технология для изучения электрических сигналов, классических и оригинальных алгоритмов измерения характеристик случайных процессов, законов метрологии, математической статистики и ряда других смежных дисциплин. Они позволяют не только получить знания в предметной области, но и развивают навыки исследователя, учат планировать эксперимент, оценивать достоверность результатов измерений и корректно их обрабатывать.

Лабораторные работы дважды награждались по результатам Республиканского конкурса на лучшую работу по метрологии и стандартизации в 1998 и 1999 годах. Учебное пособие [3] в 2006 году отмечено Дипломами «300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга» и «Лауреата конкурса на лучшую научную книгу» в г. Сочи.

Литература

1. Заико А. И. О необходимости общего подхода к определению погрешностей ИС и системного подхода к нахождению их характеристик // Приборы и системы управления. -1975.-№11.-С.19-22
2. Заико А. И. Точность аналоговых линейных измерительных каналов ИИС. – М.: Изд-во стандартов, 1987.-136 с.



3. Заико А. И. К определению погрешностей статистических измерительных систем // Метрология. – 1986. - № 4. – с. 11-19.

4. Заико А. И. Случайные процессы. Модели и измерения: учеб. пособие.– М.: Изд-во МАИ, 2006.–207 с.

Л.С. Зеленко, Е.А. Шумская

ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СОЗДАНИЯ ТЕСТОВ В СРЕДЕ LMS MOODLE

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Дистанционное обучение через Интернет сегодня востребовано и быстро развивается, так как для этого имеются все возможности, как в техническом, так и в интеллектуальном плане. Многие современные системы электронного дистанционного обучения (СЭДО) построены на основе модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды LMS Moodle, которая легко адаптируется под особенности конкретного образовательного проекта, позволяет наращивать функциональность за счет включения в нее авторских модулей и дополнительных инструментальных средств.

На кафедре программных систем СГАУ разработана СЭДО на базе LMS Moodle, которая позволяет активно использовать смешанные технологии обучения: наряду с классической формой обучения (чтением лекций, проведением семинарских занятий и лабораторных практикумов) используется дистанционное обучение. Большинство учебных курсов, которые читаются студентам, обучающимся по направлению 010400 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (бакалавриат и магистратура), переведены преподавателями в электронный формат и размещены на сайте дистанционного обучения кафедры (do-ps.ssau.ru) или на сайте факультета информатики (<http://virtual6.ssau.ru/Moodle/course/category.php?id=6>). Студенты имеют доступ к электронному контенту учебного курса в любое время, это помогает им осваивать материал в темпе, соответствующем их индивидуальным особенностям восприятия и усвоения.

Одним из способов проверки уровня усвоения материала является тест, преподаватель с помощью СЭДО может моделировать тестовые задания (их последовательность, вариативность и даже сами условия проведения) на основе заданного им алгоритма. За создание тестов в LMS Moodle отвечает подсистема тестирования, которая очень гибко конфигурируется в зависимости от поставленной задачи и позволяет представить конечный тест практически в любом желаемом виде. Единственным недостатком подсистемы является трудоемкость процесса заполнения банка тестовых заданий: работа в среде LMS Moodle предъявляет весьма высокие требования к квалификации преподавателя-