

использования сессий и cookies, регулярных выражений. Данные, передаваемые на сервер, могут сохраняться в файлах или таблицах баз данных. PHP использует одну из самых распространенных систем управления реляционными данными, используемую для создания высококачественных коммерческих баз данных MySQL. Кроме того, студенты изучают способы разделения прав доступа к данным, возможности авторизации, регистрации и администрирования пользователей (просмотр, редактирование, удаление, блокировку).

Неотъемлемой частью процесса обучения является использование информационных технологий как для усвоения нового материала, так и для контроля знаний.

При чтении лекций используются мультимедийные технологии, позволяющие продемонстрировать работу приложений, проанализировать программный код и показать способы отладки и тестирования программ.

Разрабатываются учебно-методические комплексы, содержащие программу дисциплины, список необходимой литературы, задания для лабораторных работ и методические указания для их выполнения, а также перечень подлежащих изучению вопросов и умений.

Программа подготовки web-программистов согласовывается с ведущими специалистами IT-компаний, регулярно пересматривается и дополняется, то есть студенты получают те знания, которые необходимы в данный момент, чтобы сразу после окончания университета приступить к работе на реальных проектах.

Для контроля знаний студентов в течении семестра проводятся контрольные работы. Итоговый контроль знаний осуществляется в форме тестирования. В конце каждого семестра студенты сдают итоговый тест. Разработана база данных, содержащая по 300 вопросов для первого и второго семестров. Тестирование студентов осуществляется с использованием системы dot3.gsu.by [1]. Для тестирования автоматически формируется тестовое задание, содержащее 50 вопросов открытого и закрытого типа. Вопросы выбираются из базы данных с помощью генератора случайных чисел. Тест считается пройденным, если студент правильно ответил более чем на 60% вопросов.

Результаты тестирования студентов отсылаются в IT-компания и учитываются при заключении договоров для прохождения производственной практики, при трудоустройстве в компанию и выборе направления работы в IT-индустрии.

Использование информационных технологий в образовательном процессе при подготовке высококвалифицированных программистов позволяет улучшить качество образовательного процесса, повысить значимость самостоятельной работы студентов, получить независимую объективную оценку знаний и способствует формированию профессиональных компетенций web-программистов.

ЛИТЕРАТУРА

Дистанционное обучение и тестирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dot3.gsu.by/>. – Дата доступа: 18.02.2021.

Ю. В. САВИЦКИЙ

УО БрГТУ (г. Брест, Беларусь)

ИНТЕРАКТИВНЫЕ АНИМАЦИОННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Одним из приоритетных направлений в области повышения качества обучения техническим дисциплинам является разработка и внедрение инновационных образовательных технологий, основанных на применении современных аппаратно-программных средств вычислительной техники. Практика применения компьютерных обучающих систем совместно с традиционными средствами обучения демонстрирует существенное улучшение качества знаний и навыков слушателей. При этом на первый план выходит задача принципиально нового построения содержания учебного материала, деятельности преподавателя и учебной работы студента в компьютерной среде.

В контексте данной задачи наиболее перспективным направлением можно считать использование *интерактивных анимационных программ* (ИАП) и элементов виртуальной реальности. Они позволяют слушателю самостоятельно исследовать процессы, протекающие в изучаемом объекте, понять основные

закономерности, получить всестороннее представление об излагаемом материале. Часто компьютерная анимация позволяет наглядно представить материал, словесное описание которого объемно и достаточно сложно для восприятия, а показ на натурном образце невозможен или затруднен (например, физические, технологические, информационные процессы, функционирование адаптивных систем управления и др.). Важным положительным свойством ИАП является возможность визуализации функционирования таких объектов и систем, в которых работа различных взаимосвязанных в систему компонентов полностью или частично совмещена во времени. Большим достоинством ИАП также является возможность имитации и моделирования протекания различных явлений и процессов в реальном, ускоренном или замедленном масштабах времени; это позволяет акцентировать внимание обучаемого на принципиальных моментах функционирования системы. ИАП предлагают обучаемому не «прочтение» с помощью компьютера целого курса или его фрагментов, а более высокий уровень представления в учебном процессе самого осваиваемого объекта.

Таким образом, по мнению автора, ИАП являются одним из важнейших компонентов современных электронных учебно-методических материалов, а процесс их проектирования и разработки, как правило, – один из самых сложных в практике создания электронно-обучающих систем. Опыт автора в области разработки технических ИАП позволил сформулировать следующие ключевые этапы, позволяющие осуществить системный подход к проектированию и разработке анимационных средств обучения: 1) детальный анализ объекта анимации – предполагает всестороннее исследование натуральных образцов (моделей) и их характеристик (методов, алгоритмов, чертежей, схем функционирования объекта), технической документации, фотографий, видеоматериалов и других информационных источников; 2) выделение принципиальных (ключевых) событий функционирования объекта – имеет своей целью обобщить информацию об объекте и определить перечень сцен, которые, с научно-методической точки зрения, в наибольшей степени отражают специфику работы исследуемого объекта. На данном этапе также следует определить степень детализации и формализации отдельных фрагментов анимируемых процессов; 3) определение структуры динамических сцен в ИАП и построение графа переходов; 4) предварительная разработка сценариев динамических иллюстраций. Реализация данного этапа предполагает: детализацию сцен до уровня отдельных компонентов; проектирование интерфейса взаимодействия с пользователем; определение расположения основных и периферийных объектов в окне сцены; решение вопросов изображения крупным планом принципиальных компонентов сцен и схематизации иных визуальных объектов, наличие которых в сцене необходимо для понимания слушателем принципа функционирования системы в целом; 5) проектирование и разработка отдельных базовых элементов динамических сцен (конкретных объектов, систем, подсистем и др.) – осуществляется, как правило, с использованием программных систем векторной графики [1–3]. При этом положительным свойством анимационных инструментов является возможность импортирования готовых компонентов. Важным аспектом разработки на данном этапе является ведение и использование библиотек базовых элементов, что во многих ситуациях позволяет унифицировать и существенно снизить трудоемкость программирования сцен; 6) программирование видеоматериалов сцен, включающее в себя разработку опорных (ключевых) кадров и анимационных переходов между ними; 7) программирование обработчиков элементов управления сценами с использованием встроенного языка анимационного редактора; 8) обязательная разработка подсистемы методических указаний, включающих детальные описания характеристик и принципов работы исследуемого объекта, элементов управления анимацией и правил их использования для демонстрации возможных режимов работы объекта. Отсутствие в программе информации подобного типа в ряде случаев превращает анимацию в «головоломку», снижая практически до нуля обучающий эффект от разработки; 9) согласование сцен и интегрирование в единую систему; 10) обязательное тестирование полученного варианта системы с привлечением в качестве экспертов лиц соответствующей квалификации – необходимо, во-первых, для отслеживания ошибок, неизбежно возникающих при создании программных средств, а во-вторых, для проверки адекватности анимированных процессов реальным, имеющим место в существующем техническом объекте; 11) опубликование, защита и электронное тиражирование ИАП.

Разработанные автором принципы построения ИАП были практически реализованы в интерактивных обучающих программных системах: «Маршрутизация потоков в базовой сети обмена данными» и «Принципы межсетевое взаимодействие по протоколу без установления соединения Internet Protocol (IP)».

Данные системы представляют собой программные комплексы для исследования принципов межсетевого взаимодействия и адаптивной маршрутизации в объединенных гетерогенных IP-сетях; позволяют на базе современных средств информационных технологий обеспечить всестороннее изучение наиболее сложных динамически протекающих многоуровневых процессов передачи и маршрутизации в вычислительных сетях ТСП/IP [4] с активным участием обучаемого. При осуществлении указанных процедур используется совокупность последовательно и параллельно функционирующих процессов и протоколов, реализующих распределенные алгоритмы на абонентских системах, сетевых шлюзах (маршрутизаторах) и др. Очевидно, что такая специфика материала (при его представлении в традиционной форме) создает объективные затруднения в его комплексном понимании.

Таким образом, современные информационные технологии предлагают сегодня широкие возможности для создания высокоэффективных компьютерных средств, позволяющих внедрять в образовательный процесс активные методики обучения. Однако, важно понимать, что наилучший эффект может быть достигнут только при использовании компьютерных разработок в совокупности с традиционными, проверенными временем и практикой, методами обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жданов, А. Flash 5. Краткий курс / А. Жданов. – СПб. : Изд. дом "Питер", 2001. – 324 с.
2. Аврамова, О. Д. Язык VRML. Практическое руководство / О. Д. Аврамова. – М. : Диалог-МИФИ, 2001. – 288 с.
3. Матоссян, М. 3DS MAX для Windows / М. Матоссян. – М. : ДМК Пресс, 2004. – 624 с.
4. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В. Олифер, Н. Олифер. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.

Ю. В. САВИЦКИЙ

УО БрГТУ (г. Брест, Беларусь)

ОРГАНИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ТЕСТОВОЙ ВЫБОРКИ НА БАЗЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

В настоящее время в сфере высшего технического образования наблюдается стремительное усиление интереса к автоматизации промежуточного и финального контроля результатов обучения студентов. Наиболее актуальным методом такого контроля является тестирование, основанное на диалоге вычислительной системы с пользователем [1]. Стремительный рост быстродействия компьютерных систем, появление мощных систем программирования, а также возрастающие из года в год требования к техническим знаниям специалистов увеличили потребность в производительных и объективных тестирующих системах.

В то же время детальный анализ существующих систем выявил ряд недостатков, значительно ограничивающих эффективность их практического использования в процессе обучения. Один из наиболее существенных недостатков связан с различным уровнем качества тестовой выборки (по критериям адекватности, сложности, определенности, однозначности и т. д.), предъявляемой слушателю для контроля знаний. Как показывает опыт, тестовое множество не является однородным в контексте критериев качества. Типичными ситуациями здесь являются: некорректная (слабо понимаемая) формулировка тестового задания, вариантов ответов; слабое отличие правильного и неправильных вариантов ответов; большое различие в сложности заданий и др. Наибольшую актуальность приобретает поставленная задача в случае организации тестового множества большого объема (несколько сотен вопросов), включающего несколько тематик и формируемых различными лицами (например, тестовые наборы для проведения комплексных экзаменов). Очевидно, что с этой точки зрения проблема оценивания качества тестовой выборки, являясь достаточно актуальной, относится к категории плохо формализуемой задачи, в связи с чем для ее решения предлагается использовать аппарат искусственных нейронных сетей (НС).

Нейропостановка и решение задачи исследования. Следует отметить, что нейросетевое направление является в настоящее время наиболее приоритетным в области работ, проводимых по искусственному интеллекту. Высокая актуальность данного направления объясняется всё возрастающей потребностью в наличии эффективных средств для решения сложных нетривиальных задач в плохо