

The structure of the developed practical workshop for students of the first stage of higher education includes 4 laboratory works [1]. The first work is exploratory in nature: it talks about Minikube and virtualization systems that it can use on various hardware platforms, as well as installation features if used on personal devices. The second one discusses the features of accessing a Kubernetes cluster using the command line (kubectl), including minimal access configuration (kubectl proxy), and a web interface (Kubernetes Dashboard). The third one deploys a minimal web application to the cluster, including checking the created Deployment, ReplicaSet and Pods, as well as the Service accessed via NodePort. The fourth work allows students to study the deployment of a multi-component application with a prepared client part based on web technologies and a server subsystem based on the MongoDB database management system.

References

1. Касцюк Д.А., Луцюк П.М. Практичне вивчення середкаў кантэйнернай віртуалізацыі і платформы Kubernetes // Десята навукова-практычна конференцыя FOSS Lviv 2021: Збірник навуковых праць. – Львів, 17-19 чэрвеня 2021 р. – С. 19–21.
2. Костюк Д.А., Ильяшевич Д.А. Опыт внедрения свободного ПО в учебный процесс для специальностей информатики и радиоэлектроники // Свободное программное обеспечение в высшей школе: тезисы докладов III Конференции., 2–4 февраля 2008 г. – Переславль-Залесский, 2008. – С. 48–51.
3. Коваленко В.Ю., Костюк Д.А. Виртуализованная ферма для тестирования и демонстрации приложений платформы Android с веб-доступом // Вестник Брестского государственного технического университета. 2015. №5 Физика, математика, информатика - С. 45-48.
4. Пойта П. С., Костюк Д. А., Дереченник С. С., Луцюк П. Н. Повышение сетевой безопасности в компьютерном парке вуза за счет буферизации и изоляции ресурсов // Электроника инфо. – 2013. – №.6 (96). – С. 111–113.

УДК 004.9

ТЕХНИКА ДИНАМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ЗАДАЧЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Ю. Савицкая

Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь,
stendur6@gmail.com

The features of the application of dynamic visualization techniques in the construction of training systems in the field of computer information technologies are considered. The key stages of a systematic approach to the design and development of such systems are given.

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 компьютерной 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 техники динамической визуализации (ДВ) и элементов виртуальной реальности. Они позволяют студенту самостоятельно исследовать процессы, протекающие в изучаемом объекте, понять основные закономерности, получить всестороннее представление об излагаемом материале. Часто компьютерная программа ДВ позволяет наглядно представить материал, словесное описание которого объемно и достаточно сложно для восприятия, а показ на натурном образце невозможен или затруднен (например, физические, информационные процессы и др.). Важным положительным свойством техники ДВ является возможность визуализации функционирования таких объектов и систем, в которых работа различных взаимосвязанных в систему компонентов полностью или частично совмещена во времени. Большим достоинством ДВ 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. Кроме этого, ДВ с интерактивными возможностями 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, электронные средства ДВ 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. При этом важным является вопрос выбора инструментальных средств разработки программ ДВ. В настоящее время рынок подобного рода инструментальных систем предлагает средства 2D/3D графики, с наличием / отсутствием встроенного языка управления объектами, наличием / отсутствием встроенных библиотек типовых объектов и др. Примерами таких систем являются:

- 3D Studio MAX – один из самых известных пакетов 3D-анимации производства фирмы Kinetix. Программа обеспечивает весь процесс создания трехмерного фильма: моделирование объектов и формирование сцены, анимацию и визуализацию, работу с видео;

- TrueSpace – пакет фирмы Caligari предназначен для трехмерной анимации и отличается легкостью в использовании, гибкостью в управлении формами, поддержкой сплайнов и булевых операций над объектами;

- Ray Dream Studio - программа обеспечивает набор профессиональных инструментов для 3D-дизайна и анимации;

- Macromedia Flash – одна из передовых технологий для создания различных элементов динамической визуализации. Главная особенность Macromedia Flash в том, что он поддерживает исполнение кода, написанного на ActionScript. Отличается высокой производительностью приложений ДВ, которые требуют большого объема вычислений (к примеру, параметрические эффекты, визуализация динамических сцен и др.) [1, 2].

Именно в силу своих функциональных особенностей и производительности пакет Macromedia Flash был выбран в качестве базового для создания электронных ДВ-средств обучения.

Технический опыт в области разработки средств ДВ позволил сформулировать следующие ключевые этапы, позволяющие осуществить системный подход к проектированию и разработке средств обучения данного типа:

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;

3) определение структуры динамических сцен в программе ДВ 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 студентом 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. 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 – дает возможность активизировать учебную и исследовательскую инициативу студента, поскольку последний имеет возможность *самостоятельно* управлять изучаемыми процессами (объектами);

8) обязательная разработка подсистемы методических указаний, включающих детальные описания характеристик и принципов работы исследуемого объекта, элементов управления ДМ и правил их использования для демонстрации возможных режимов работы объекта. Отсутствие в ДМ-программе информации подобного типа в ряде случаев превращает разработку в «головоломку», снижая практически до нуля её обучающий эффект;

9) согласование сцен и интегрирование в единую систему;

10) обязательное тестирование полученного варианта системы с привлечением в качестве экспертов лиц соответствующей квалификации;

11) опубликование, защита и электронное тиражирование программы ДМ.

Разработанные автором принципы построения средств ДМ были практически реализованы в интерактивных обучающих программных системах:

– «Маршрутизация потоков в базовой сети обмена данными»;

– «Принципы межсетевого взаимодействия по протоколу без установления соединения Internet Protocol (IP)»;

– «Принципы функционирования компонентов статической памяти ЭВМ».

Первые две 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 TCP/IP [3] с активным участием обучаемого. Третья разработка ориентирована на динамическую визуализацию режимов работы запоминающих элементов устройств статической памяти ЭВМ. Необходимость разработки данных систем обусловлена тем, что специфика данного тематического 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.

Список использованных источников

1. Пакнелл Ш., Хогг Б., Суонн К. Macromedia Flash 8 для профессионалов / Шон Пакнелл, Брайан Хогг, Крейг Суонн. – М.: Вильямс, 2006. – 672 с.

2. Блейк Б., Салин Д. Мультимедиа-дизайн во Flash 8. – М.: НТ Пресс, 2008. – 592 с.

3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов. Юбилейное издание. – СПб.: Питер, 2020. – 1008 с.

УДК 338.242

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРОЦЕДУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А.А. Муха, В.М. Горбач, Е.Г. Беликова

Брестский государственный технический университет, Брест,
Беларусь, b0005407@g.bstu.by

The Republic of Belarus does not stand aside from global trends. The country pays close attention to global digitalization. State strategies and programs adopted in recent years in the field of e-government development provide for a number of serious measures to deepen electronic interaction between business, citizens and government agencies.