

УДК 004.94

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Ликсина Е.В., Бершадская Е.Г.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: Alexey314@yandex.ru

В статье рассматриваются возможности применения виртуальных лабораторий в образовательном процессе. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что на современном этапе развития системы образования, этот вопрос все более набирает популярность. Значимым преимуществом виртуальной лаборатории является использование ее в дистанционном обучении, когда у обучающихся отсутствует возможность работы в лабораториях образовательной организации. Это, прежде всего, связано с активным внедрением в учебный процесс технологий электронного обучения. Актуальными нам видятся как вопросы разработки и сопровождения виртуальных лабораторий, так и вопросы их применения в учебном процессе. Виртуальная лаборатория рассматривается как система, в которой можно выделить определенную иерархию подзадач, реализуемых в рамках определенной алгоритмической структуры. Декомпозиция на уровни и подзадачи определяется особенностями задачи и существующими взаимосвязями в системе. Наличие формализованного описания приложений и данных, а также совместное использование введенных операций даст возможность создавать программные методики более высокого уровня. Анализ инструментальных средств создания виртуальных лабораторий показал наличие некоторой универсальной схемы управления формализованными данными, методами и приложениями. Такой подход позволяет на основе элементарных приложений создать собственную обучающую методику.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, моделирование процессов, виртуальная система, интерактивный сценарий, электронное обучение

AUTOMATION OF THE PROCESS OF DEVELOPING VIRTUAL LABORATORIES

Liksina E.V., Bershadskaia E.G.

Penza State Technological University, Penza, email: Alexey314@yandex.ru

The article discusses the possibility of using virtual laboratories in the educational process. The conducted research allows us to conclude that at the present stage of development of the education system, this issue is increasingly gaining popularity. A significant advantage of the virtual laboratory is its use in distance learning, when the training is not possible to work in the laboratories of the educational organization. This is primarily due to the active introduction of e-learning technologies in the educational process. We see both the issues of development and maintenance of virtual laboratories and their application in the educational process as relevant. Virtual laboratory is considered as a system in which it is possible to distinguish a certain hierarchy of subtasks implemented within a certain algorithmic structure. Decomposition into levels and subtasks is determined by the features of the problem and the existing relationships in the system. The presence of a formal description of applications and data, as well as the joint use of the entered operations will make it possible to create software techniques at a higher level. Analysis of tools for creating virtual laboratories showed the presence of some universal scheme.

Keywords: virtual laboratory, modeling of processes, virtual system, interactive scenario, electronic training

Современные технологии электронного обучения предъявляет новые требования к формам и способам организации электронных образовательных ресурсов, одним из видов которых являются виртуальные лабораторные практикумы (ВЛП). Большинство авторов ВЛП рассматривается как «аппаратно-программные комплексы с дистанционным (удаленным) доступом, предназначенные для имитации процессов, протекающих в изучаемых реальных объектах» [1].

Виртуальную лабораторию можно также определить как «программно-аппаратный комплекс, который позволяет проводить опытно-экспериментальные действия либо без непосредственного контакта с реальным лабораторным оборудованием, либо при отсутствии такового» [2].

Отсутствие непосредственного контакта предполагает управление лабораторной

установкой дистанционно, с удаленным доступом. В этом случае существует реальная лаборатория, а также программно-аппаратное обеспечение для ее управления, обработки полученных цифровых данных и средства осуществления коммуникации.

В другом случае отсутствие соответствующего лабораторного оборудования можно заменить компьютерной моделью, отображающей все реальные процессы.

Несмотря на то, что виртуальными часто называют лаборатории обоих типов, в большей степени это название подходит к лабораториям второго вида, речь о которых и пойдет далее.

Необходимость разработки виртуальных лабораторий связана с трудностями создания лабораторий в условиях реального образовательного процесса. Эти трудности могут возникать как при создании новых, так и при модернизации лабораторий со

старым оборудованием. Таким образом решаются вопросы закупки дорогостоящего оборудования, реактивов и расходных материалов.

Кроме того, виртуальные лаборатории позволяют: визуализировать процессы и явления на экране компьютера; моделировать процессы, протекание которых в реальных условиях принципиально невозможно; наблюдать процессы и явления в другом масштабе времени, ускоряя и замедляя процесс их протекания [1, 3]. Немаловажным преимуществом виртуальных лабораторий является их безопасность, особенно в случаях, связанных с опасными условиями протекания экспериментов.

Управление виртуальными процессами компьютером дает возможность быстрого проведения серии опытов с различными входными и выходными параметрами, что часто является необходимостью при определении зависимости между ними. В некоторых случаях требуется последующая цифровая обработка достаточно больших массивов данных, которая также выполняется компьютером после проведения серии экспериментов.

Виртуализация процессов позволяет избежать ошибок, связанных с вводом данных в реальную установку, так как в случае виртуальной лаборатории это происходит автоматически с последующим сохранением в электронной таблице результатов экспериментов. Это позволяет не только значительно уменьшить процент ошибок, но и сэкономить время.

Отдельное преимущество виртуальной лаборатории заключается в возможности ее использования в дистанционном обучении, когда у обучающихся отсутствует возможность работы в лабораториях образовательной организации.

Конечно, приобретение компьютерного оборудования и соответствующего программного обеспечения для виртуальных лабораторий также требует определенных материальных затрат. Однако этот недостаток компенсируется универсальностью компьютерной техники и долговременностью использования виртуальной лаборатории.

Для построения инфраструктуры виртуальной лаборатории необходима некоторая универсальная схема, в которой формализуется описание данных, моделей, методов, приложений и результатов. Это дает в последующем возможность конструировать различные методики из элементарных приложений.

Как правило, эта схема предусматривает «средства численного моделирования различных процессов и явлений, источники

данных, в том числе – эмулирующие процессы в информационно-измерительных системах, инструменты интерпретации полученных результатов (включая визуализацию), а также инфраструктуру, обеспечивающую их использование посредством сети Интернет» [4].

Рассматривая виртуальную лабораторию как систему, можно выделить в ней определенную иерархию подзадач, реализуемых в рамках определенной алгоритмической структуры. Декомпозиция на уровни и подзадачи определяется особенностями задачи и существующими взаимосвязями в системе. При этом все решаемые задачи должны быть синхронизированы и согласованы. Формальная декомпозиция должна быть проведена и в структуре системы. Необходимо разделять информационные и управляющие связи. Это позволит сформировать заданный функционал системы и сделает ее открытой для включения новых методов и приложений. Наличие формализованного описания приложений и данных, а также совместное использование введенных операций даст возможность создавать программные методики более высокого уровня.

Возможностями используемой инструментальной среды определяются особенности конструирования сценария. Она характеризуется формализованным описанием функциональных возможностей элементарных приложений, особенностями среды алгоритмизации и среды формирования иерархии сценариев.

В общем случае сценарий может рассматриваться как совокупность элементарных приложений (кадров, фрагментов) с конкретной алгоритмической структурой и определенными данными. Каждый такой фрагмент характеризуется типом данных, уровнем сложности, технологией доступа к данным, временем принудительного начала и окончания предъявления, а также большим количеством прочих параметров и признаков.

Уровень доступа определяется созданной иерархией сценариев, которая определяет вложенность реализуемой структуры и позволяет своевременно блокировать вложенные процессы. Решение вопросов согласования данных различных приложений обеспечивается возможностями настройки параметров системы, включенных в общий сценарий.

Пользовательский сценарий создается на основе использования стандартизированного интерфейса, формирования алгоритмической структуры программных приложений и задания переходов между ними

по условиям его завершения. Механизмы реализации пользовательского интерфейса направлены на оперативное создание пользователем необходимых методик посредством типового набора универсальных приложений. Помимо реализации основных алгоритмов исполняемые приложения должны обеспечивать работу с внешними файлами, обмен данными по сети, запуск и взаимодействие с внешними сервисами посредством OLE-автоматизации [5,6].

Таким образом, функциональные возможности пользователя обеспечиваются специализированными конструкторами и особенностями интерактивного сценария, определенного иерархией созданных приложений, алгоритмической структурой, параметрами запуска и блокировки параллельных процессов.

Разграничение функционала инвариантной и предметных составляющих виртуальной лаборатории позволяет сделать наиболее технологически удобным процесс перепрограммирования части системы. Доступность приложений друг для друга обеспечивается единообразием данных и связей. Подобное распределение функций являются скрытым от конечного пользователя.

Несмотря на явные преимущества применения виртуальных лабораторий в учебном процессе их количество достаточно мало. Это обусловлено, прежде всего, дороговизной их разработки. Профессиональные программисты, дизайнеры и специалисты в моделируемой области не заинтересованы в подобной разработке, так как ее высокая стоимость мешает широкому распространению. Непрофессиональные разработчики создают виртуальные лаборатории, моделирующие узкий класс процессов. Это определяет их невысокую стоимость, но конечный пользователь не всегда получает удовлетворительный результат.

Главным недостатком виртуальных лабораторий считается отсутствие прямого контакта с объектом исследования, приборами и аппаратурой. Нельзя отменить необходимость приобретения опыта работы с реальным оборудованием. Поэтому в реальной образовательной практике необходимо сочетание использования реальных и виртуальных лабораторий с учетом присущих им достоинств и недостатков.

Таким образом, продуманное сочетание использования реальных и виртуальных лабораторий позволит обеспечить наибольшую эффективность образовательного процесса в сочетании с меньшими финансовыми затратами.

Список литературы

1. Болгова В.В., Богачёва А.В., Духанов А.В., Князков К.В., Бухановский А.В. Инфраструктурное обеспечение виртуальных лабораторных практикумов для междисциплинарных образовательных программ в рамках концепции облачных вычислений // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С. 92.
2. Ковалев Г.И., Карауш С.А. Вариативность использования учебных материалов при дистанционном проведении лабораторных работ // Открытое и дистанционное образование. – 2015. – № 3(59). – С.10–15.
3. Юдина Л.В., Бершадская Е.Г. Использование технологий дополненной реальности в программной инженерии // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3–1. С. 95–96.
4. Князева Е.М. Лабораторные работы нового поколения [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6 (ч. 3). – URL: www.rae.ru/fs/?section=show_article&article_id=9999298 (дата обращения: 20.11.2018).
5. Ефимчик Е.А., Лямин А.В. Особенности разработки алгоритмов автоматизации процесса построения заданий для виртуальных лабораторий // Материалы XXIII Международной конференции «Применение новых технологий в образовании». – Троицк, 2012 – С. 231–232.
6. Саданова Б.М., Олейникова А. В., Альберти И. В., Одинцова Е. А., Плеханова Е. Н. Применение возможностей виртуальных лабораторий в учебном процессе технического вуза // Молодой ученый. – 2016. – №4. – С. 71–74. – URL: <https://moluch.ru/archive/108/25945/> (дата обращения: 1.02.2019).