

УДК 004.946

МОДЕЛЬ ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА, ОБУЧАЮЩЕГО УМЕНИЯМ

Н.Н. Дацун

Донецкий национальный технический университет

Всемирная инициатива CDIO уделяет особое внимание практическому освоению методов создания продуктов, процессов, систем. Технологии виртуальных приборов используются для создания рабочего пространства для инженерной деятельности и лабораторий. Предложено формальное описание модели виртуального тренажера, обучающего умениям в предметной области.

Современная традиционная система инженерного образования (ИО) сложилась в период индустриального общества. Она практически не претерпела изменений, хотя мир уже живет в информационном обществе. Всемирная инициатива CDIO [1] направлена на устранение противоречий между теорией и практикой в инженерном образовании. Она предполагает увеличение практической направленности обучения. Концепция CDIO имеет в своей основе единство четырех сущностей: Conceive - Design - Implement - Operate. Эта базовая модель применяется к реальным системам, процессам и продуктам на международном рынке. Один из семи стандартов инициативы CDIO (Стандарт 6) посвящен вопросам обеспечения и поддержки практической деятельности студентов в период обучения: "Наличие рабочего пространства для инженерной деятельности и лабораторий, которые поддерживают и способствуют практическому освоению методов создания продуктов, процессов, систем, получению дисциплинарных знаний и изучению социальных аспектов". Поэтому в современном инженерном образовании существенно изменяется роль лабораторного практикума.

В ведущих технических университетах время для лабораторного практикума в общем объеме аудиторных занятий составляет не менее 15-25% [2]. Поэтому аудиторные занятия в технических университетах, прямо или косвенно связанные с использованием рабочего пространства для инженерной деятельности и лабораторий, представляют собой достаточно высокую нагрузку на имеющееся лабораторное оборудование. Физическое и моральное старение лабораторного оборудования технических университетов определило политику информатизации этих вузов. Одно из направлений

использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) – это “виртуализация” лабораторного практикума в учебном процессе. При этом используются технологии виртуальных измерительных устройств, приборов, механизмов, стендов, тренажеров вместо реальных физических устройств.

Не существует определения термина “виртуальный тренажер”, закрепленного отраслевым или национальным стандартом. Можно предложить такое его определение: виртуальный тренажер в инженерном образовании представляет собой интерактивный компонент электронного обучения, “предназначенный для изучения и закрепления различных практических навыков” [3] при работе с реальными объектами предметной области.

Существуют виртуальные тренажеры трех видов:

1. обучающие знаниям (электронные учебники);
2. контролирующие (системы тестирования);
3. обучающие умениям (мультимедийные и/или анимационные имитаторы действий с объектами предметной области).

Далее в докладе рассматриваются только виртуальные тренажеры, обучающие умениям.

Предлагается модель виртуального тренажера, обучающего умениям в предметной области (ПрО). Она учитывает аспекты моделирования отдельного объекта ПрО, моделирования поведения объектов в ПрО и визуализации отдельного объекта и ПрО в целом.

Виртуальный тренажер T :

$$T = \langle S, A, C, R, G, P, I, D, V \rangle,$$

S – множество состояний объекта ПрО

A – множество операций объекта ПрО

C – множество условий для объекта ПрО

$$C = In \cup Cond$$

In – множество входных сообщений объекта ПрО

$Cond$ – множество условий ПрО

R – множество выходных сообщений объекта ПрО

G – структура модели ПрО

$$G: S \times C \rightarrow S$$

$$S \rightarrow R$$

P – множество погрешностей

$$P = P_c \cup P_v$$

P_c – множество погрешностей вычислений для I и D

P_v – множество погрешностей для V

I – информационная модель

$$I: S \times C \times P_c \rightarrow R$$

$S \rightarrow A$

D - операциональная модель

$D: S \times C \times P_c \rightarrow A$

V – визуальная модель

$V: S \times C \times P_v \rightarrow R$

$S \rightarrow A$

В зависимости от предметной области виртуального тренажера элементы модели могут представлять собой [4]:

- множество R - показания результатов эксперимента на виртуальных измерительных приборах или сгенерированный текст на формальном языке ПрО;

- множество G - граф соединений объектов ПрО в системе или последовательность фраз на формальном языке ПрО;

- множество P_c - значения погрешности показаний виртуальных измерительных приборов, вносимых в математическую модель для правдоподобия с физическим экспериментом, или ошибки в тексте на формальном языке ПрО, которые должен распознать обучаемый;

- $V - 2D$ - или $3D$ -образы объектов ПрО и/или отображение сгенерированного текста на формальном языке ПрО.

Литература

1. Официальный сайт CDIO. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www/ URL: http://www.cdio.org/](http://www.cdio.org/) - Загл. с экрана.

2. Новый подход к инженерному образованию: теория и практика открытого доступа к распределенным информационным и техническим ресурсам/ Арбузов Ю.В., Леньшин В.Н., Маслов С.И. и др. Под ред. А.А.Полякова. – М.: Центр-Пресс, 2000. – 238 с.

3. Клыков В.В., Ельцов А.А., Шатлов К.Г. Интерактивные компьютерные тренажеры по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям/ Известия Томского политехнического университета. – 2006. Т.309. №2. – С.255-260.

4. Дацун Н.М., Горецький О.А. Підвищення ефективності користувальницького інтерфейсу віртуальних лабораторних робіт // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника» (ИКВТ-2012). – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. – Вып. 15 (203) – С. 239-244.

Поступила в редколлегию 28.05.2013