

Н.Н. Луговой,  
nnick@ukr.net

Сумский государственный университет, г. Сумы

## **СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ**

Для организации процесса формирования практических умений в дистанционных курсах далеко не всегда можно ограничиться набором тестов с фиксированным количеством ответов, мультимедийными демонстрациями и формулировкой условий практических задач для самостоятельного решения. Например, при изучении математических дисциплин в традиционной форме обучения студент на аудиторных занятиях решает множество типичных примеров; преподаватель комментирует действия, при необходимости оказывает помощь, оценивает правильность решения. В дистанционном же обучении непосредственное общение преподавателя со студентом ограничено.

Проблема недостаточного взаимодействия субъектов образовательного процесса на этапе формирования практических умений может быть решена с использованием различных интерактивных демонстраций, симуляторов, параметрических тестов с расширенной обратной связью, интерактивных тренажеров. Такие модели, с одной стороны, требуют достаточно качественного графического интерфейса пользователя и, с другой – сложной логики создания задания и взаимодействия с пользователем. Кроме того, даже в рамках одного дистанционного курса возникает необходимость использования десятков различных тренажеров и сложность их разработки не должна быть очень высокой.

Предлагаемым решением в данных условиях является создание модели, реализующей общие функции тренажеров (сохранение состояния и продолжение прерванной работы; отсылка шага решения задачи, который вызвал затруднения, и соответствующего вопроса преподавателю; отчет о результатах работы и т.д.). На осно-

вании такой обобщенной модели создаются тренажеры по конкретным задачам дистанционного курса, при этом реализации подлежит только само решение задачи.

Обобщенная модель действует в соответствии со следующими допущениями:

- 1) условия задач генерируются и проверяются автоматически;
- 2) решение задачи разбито на последовательность шагов;
- 3) каждый шаг представляет собой панель (страницу) с текстом, полями ввода и разработанными программистом специфическими объектами;
- 4) переход на следующий шаг осуществляется только при правильном выполнении текущего.

Из возможных средств разработки интерактивных тренажеров (JavaScript + DynamicHTML, Macromedia Flash, ActiveX, Java) были выбраны технологии Java и XML. Такое решение имеет ряд преимуществ:

- 1) бесплатные средства разработки Java-приложений;
- 2) возможность выполнять приложения на различных ОС;
- 3) возможность работы с тренажерами в offline-режиме, с сохранением результатов и последующей их отправкой на сервер;
- 4) реализация встроенного редактора формул и системы проверки алгебраических выражений;
- 5) возможность реализации сложной логики генерации и проверки заданий;
- 6) объектно-ориентированный подход позволяет повторное использование кода, а динамическая загрузка классов позволяет прозрачное обновление реализаций - без перекомпиляции всего приложения;
- 7) разделение описания интерфейса как XML-документа и программной логики позволяет значительно ускорить и упростить разработку.

Одним из следствий принятого решения явился отказ от внешних красотостей (по сравнению с Flash) в пользу повышения функциональности, упрощения и ускорения разработки.

Язык XML (eXtensible Markup Language - расширяемый язык разметки) разработан специально как средство создания собствен-

ных методов смысловой разметки документа в отличие от стандартизированного HTML. На сегодняшний день XML широко используется для хранения и передачи данных. Использование XML является существенной особенностью реализации по сравнению с подобными средствами разработки интерактивных моделей компании "ФИЗИКОН" (<http://www.physicon.ru/>).

Для разметки интерфейса тренажеров был разработан XML-словарь и реализованы на Java-объекты отображения соответствующих тегов (такой подход является распространенным и успешно используется, например, в Mozilla). Словарь охватывает наиболее общие и часто используемые элементы дизайна: контейнеры, метки, поля ввода, определенные программистом объекты, повторно используемые блоки дизайна, условно отображаемые блоки. Предусмотрена возможность расширения через использование определенных пользователем объектов или создание и регистрацию новых тегов и объектов отображения. По сути, XML используется для описания интерфейса и логики работы программы на языке более высокого уровня.

При работе через Интернет тренажеры вызываются как Java-апплеты. Если возникают затруднения, то в online-режиме студент может отправить запрос о помощи преподавателю. В этом случае сервер получает запрос, содержащий сообщение от студента и слепок условия задачи и выполненных шагов. Этот запрос регистрируется в базе данных и отправляется преподавателю по электронной почте. В режиме online при переходе на следующий шаг решения или выборе нового варианта на сервер отправляется соответствующий информационный пакет, который регистрируется в базе данных дистанционного обучения. Эта информация также доступна потом преподавателю для оценки активности работы студента с дистанционными курсами.

Разработанные на основе обобщенной модели тренажеры могут быть загружены для работы на компьютере пользователя без постоянного подключения к сети Интернет. В этом случае тренажеры запускаются как Java-приложения независимо от целевой операционной системы (Windows или Linux). Результаты работы пользователя сохраняются в отдельном файле, который позже мо-

жет быть отправлен для регистрации на сервер через Web-интерфейс. Такое решение уже показало свою целесообразность при создании локальных версий тестов для самоконтроля.

При работе как с локальной версией, так и через Интернет, есть возможность сохранить состояние решения в файле на диске или на сервере. По сохраненному "слепок" решения позже можно восстановить условие и продолжить выполнение задания.

Созданные средства разработки тренажеров позволили:

- 1) сократить цикл написания интерактивных компонентов;
- 2) провести стандартизацию внешнего интерфейса и внутренней структуры интерактивных компонентов;
- 3) обеспечить быструю подготовку к работе по созданию тренажеров программистов, имеющих начальные навыки работы с Java;
- 3) сократить объем интерактивных компонентов, обеспечить единообразие кода и упрощение дальнейшей поддержки;
- 4) реализовать общие методы обмена информацией между системой дистанционного обучения и обучающими программами и использовать найденные решения также и в тренажерах на основе других технологий (Flash);
- 5) повысить эффективность реализации обучающих моделей за счет избавления от рутинного кодирования элементарных действий.

Разработанный инструментарий в настоящее время активно используется для создания интерактивных тренажеров в дистанционных курсах "Дискретная математика", "Высшая математика", "Линейная алгебра". Оценивая имеющиеся на сегодняшний день тренажеры (а их более 70), студенты говорят о том, что они удобны и вполне доступны при условии владения соответствующим теоретическим материалом.