

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПО КУРСУ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Помазов С.О., Ладыженский Ю.В.

Донецкий национальный технический университет
кафедра прикладной математики и информатики

E-mail: sprecords@inbox.ru

Аннотация

Помазов С.О., Ладыженский Ю.В. Разработка программной обучающей системы по курсу «Дискретная математика». Рассматриваются структура, функции и реализация программной обучающей системы по курсу «Дискретная математика» в процессе обучения. Система позволяет разгрузить преподавателей от ряда трудоемких и часто повторяющихся операций по представлению учебной информации и контролю знаний, избавить обучаемых от поиска и приобретения книг, позволяет изучать лекционный материал и выполнять практические работы дома.

Недостатки традиционной формы обучения

Традиционное обучение в аудитории подразумевает прослушивание лекций группой студентов. В процессе такого обучения трудно оценить, насколько хорошо понимается пройденный материал. Более того, темп обучения, как правило, определяется темпом самого медлительного ученика.

Традиционные лекции, читаемые преподавателем, являются пассивной формой обучения. Поскольку соотношение между количеством учащихся и количеством преподавателей может быть достаточно велико, у преподавателей очень мало возможностей взаимодействовать с каждым студентом. Это не позволяет адаптировать процесс обучения к индивидуальным потребностям человека [1].

При традиционных методах тестирования возникает несколько проблем. Все студенты получают один и тот же набор вопросов и вариантов ответа. Это может привести к тому, что студенты могут легко обмениваться информацией о том, какой вариант ответа является правильным. Время, затраченное на обработку результатов тестирования, может быть достаточно большим. При этом оно тем больше, чем больше вопросов в тесте [2].

Устранение недостатков традиционной формы обучения средствами использования программных обучающих систем

Программные обучающие системы являются индивидуализированными. Обучение с их использованием позволяет учащемуся взаимодействовать с компьютерной системой в удобном для него темпе. После того как учащийся прорабатывает компьютеризованный материал, ему предлагаются контрольные вопросы и тесты, корректность ответов на которые определяет, можно ли ему перейти к следующему уроку. Индивидуализация ведет к эффективности, поскольку учащиеся сам выбирает удобный для себя темп обучения.

Программные обучающие системы являются интерактивными. В противоположность традиционным лекциям, когда преподаватель сам определяет место и время взаимодействия с учащимися, обучение с помощью компьютеров подразумевает обязательное взаимодействие каждого учащегося с системой с целью усвоения урока: это происходит нажатием клавиш для перехода между окнами, с помощью ответов на вопросы и другими методами. Это способствует активному обучению, которое лучше мотивирует учащихся [1].

Программные обучающие системы позволяют автоматизировать процесс тестирования учащихся и разрешить проблему одинакового набора вопросов и ответов. Это достигается тем, что из всего теста студенту предлагается лишь несколько вопросов, выбираемых случайным образом. Даже в том случае, если некоторые студенты получают одни и те же вопросы, то номера правильных вариантов ответа у них будут разными [2].

Структура программной системы

Программная обучающая система по курсу «Дискретная математика» состоит из нескольких независимых модулей, сгруппированных для удобства пользования в две подсистемы – непосредственно для обучения и для администрирования. Структура программной системы приведена на рис. 1:

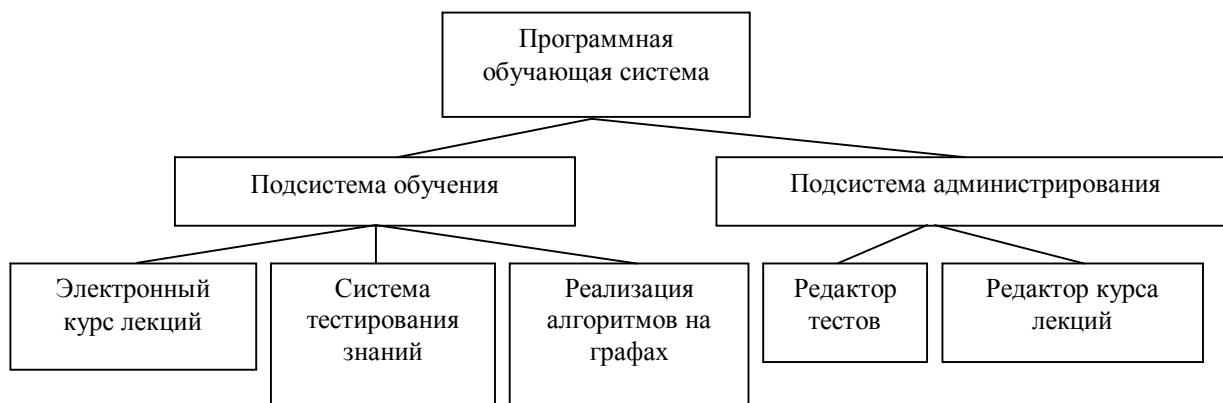


Рис. 1. Структура программной обучающей системы по курсу «Дискретная математика»

Электронный курс лекций

Данный модуль состоит из программной оболочки и лекционного учебного материала по темам раздела «Теория графов» курса «Дискретная математика», предназначен для получения теоретических сведений о графах и алгоритмах на графах. Представляет собой навигационную систему, дерево статей и браузер для отображения выбранной статьи.

Преимуществом данного модуля является то, что он построен по гипертекстовой технологии, это позволяет отображать любые веб-страницы, и соответственно можно легко добавить в лекции мультимедиа содержимое – изображения, видео, анимацию, что позволяет разнообразить и более наглядно представить лекционный материал.

Экранная форма модуля приведена на рис. 2:

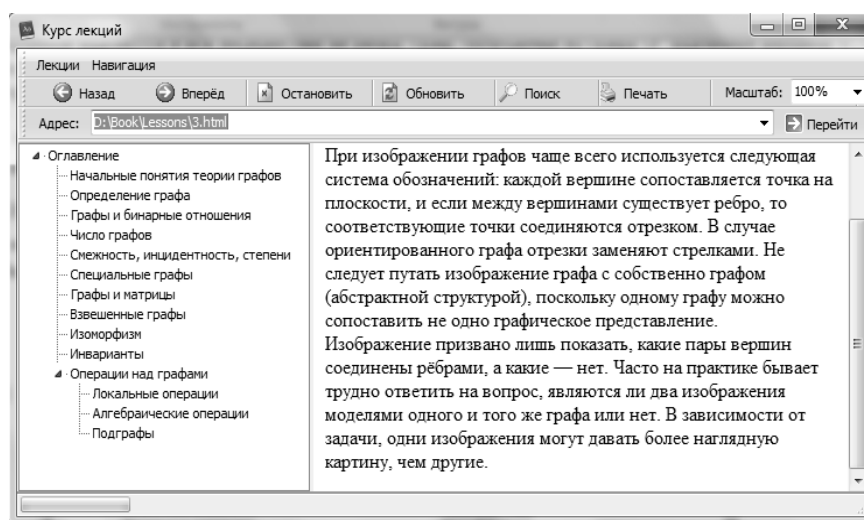


Рис. 2. Электронный курс лекций

Система тестирования знаний

Система тестирования знаний состоит из тестовых вопросов различного типа по темам раздела «Теория графов» курса «Дискретная математика». Модуль предназначен для проверки и оценивания знаний, полученных в результате изучения учебного материала.

Данная система обладает большим количеством функций по управлению и проведению тестирования. Основными достоинствами данной системы являются:

1. Многообразие типов вопросов. Поддерживаются различные типы вопросов и ответов: текстовые, графические, с выбором одного варианта ответа из нескольких, с выбором нескольких вариантов ответов, с вводом ответа пользователем с клавиатуры.

2. Безопасность. Все тесты и результаты тестирования шифруются, что полностью исключает возможность подделки результатов тестирования. Кроме того, на тест можно установить кодовое слово, это позволяет предотвратить пробное тестирование с целью выяснения правильных ответов.

3. Случайные вопросы. Вопросы и варианты ответов в тесте выбираются случайным образом, что предотвращает появление одинакового набора у нескольких тестируемых.

4. Вес вопроса и вариантов ответа. Это позволяет начислять пользователю больше баллов за сложные вопросы и меньше баллов за легкие, что позволяет более гибко настраивать оценку знаний.

5. Ограничение по времени. Тестирование можно ограничить по времени.

Экранная форма модуля приведена на рис. 3:

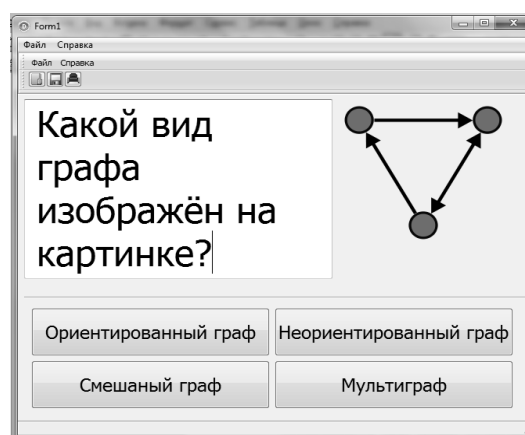


Рис. 3. Система тестирования знаний

Реализация алгоритмов на графах

Этот модуль предназначен для визуализации работы алгоритмов на графах.

Для работы с графами и алгоритмами на графах разработан наглядный и удобный графический интерфейс, реализованы функции добавления и удаления вершин, рёбер, ввод матриц смежности, веса и раскраски рёбер.

Поддерживаются такие базовые алгоритмы как поиск в глубину и ширину, поиск кратчайших путей, работа с циклами, раскраской, связностью и другие.

Экранная форма модуля приведена на рис. 4:

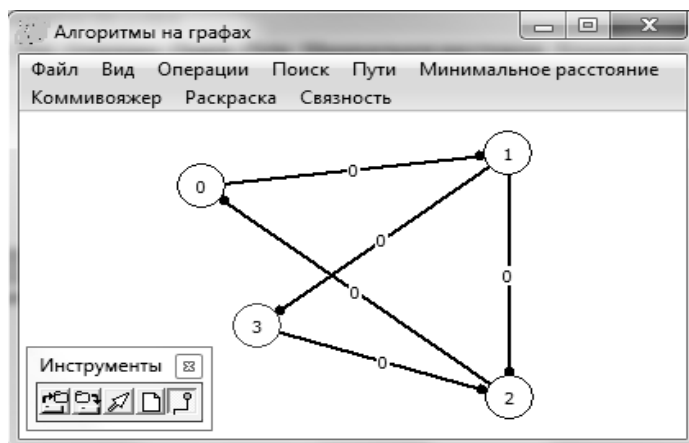


Рис. 4. Реализация алгоритмов на графах

Редактор тестов

Данный модуль предназначен для удобства создания и редактирования тестов.

Доступ к созданию и редактированию тестов осуществляется по логину и паролю для защиты от несанкционированного вторжения.

Содержит в себе функции добавления, удаления и редактирования вопросов, установки ограничения времени на тест, выбор кодового слова для допуска к выполнению теста и другие. В результате работы модуля формируется файл с расширением *.tst, который затем применяется в системе тестирования знаний.

Экранная форма модуля приведена на рис.5:

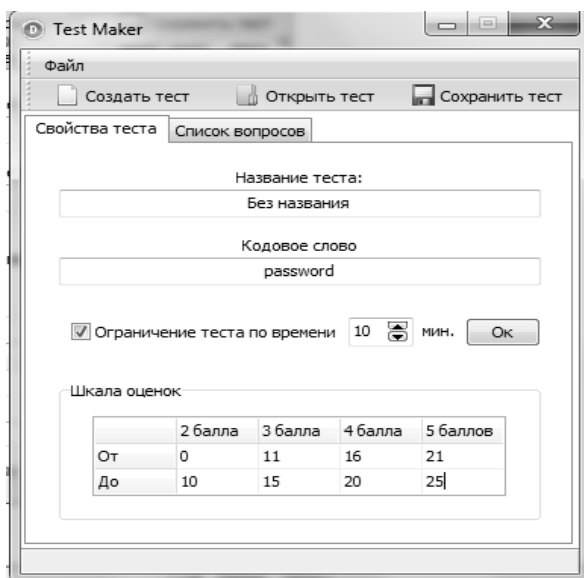


Рис. 5 Редактор тестов

Редактор курса лекций

Этот модуль используется для формирования файлов курса лекций в виде древовидной структуры. Выбор такого метода навигации был обусловлен требованием наглядного отображения иерархии тем в курсе лекций. Модуль обеспечен удобным и интуитивным программным интерфейсом, что позволяет быстро освоиться и сразу приступить к работе. В результате работы формируются два файла с расширениями *.lec и *.nav. Они содержат ссылки на файлы лекций и структуру всего курса, и используются в оболочке электронного курса лекций.

Экранная форма модуля приведена на рис.6:

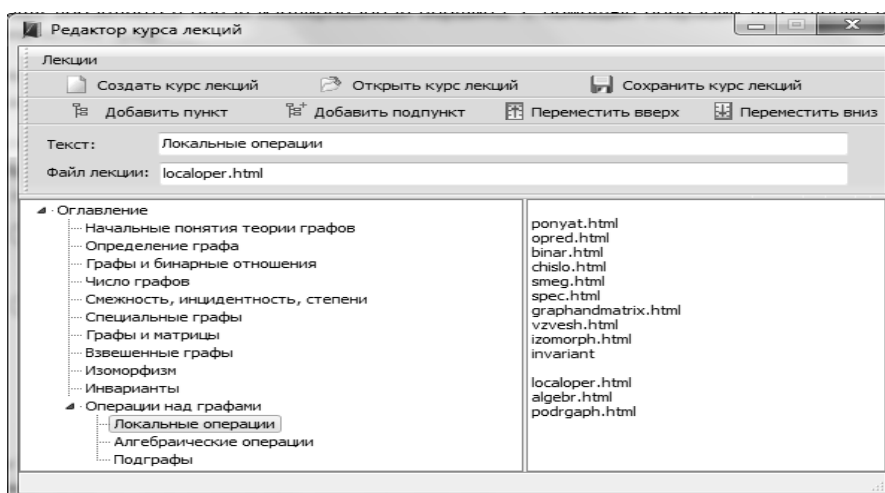


Рис. 6 Редактор курса лекций

Выбор программного средства реализации

В качестве программного средства разработки была выбрана Embarcadero Delphi XE - среда интегрированной разработки программного обеспечения для ОС Microsoft Windows на языке Delphi.

Данная среда программирования является удобным инструментом для разработки сложных приложений, так как содержит большой набор базовых компонент VCL для быстрого создания удобного и функционального пользовательского интерфейса.

Объектная модель Embarcadero Delphi XE поддерживает все средства, которые могут понадобиться при объектно-ориентированном программировании. Также система программирования Delphi предоставляет пользователю удобный графический интерфейс в процессе разработки и отладки проекта.

Так как целью созданного приложения является функциональность и удобство пользовательского интерфейса, Embarcadero Delphi XE является оптимальным решением. Язык Delphi имеет массу преимуществ: простота, объектная ориентированность, типовая защищенность и многое другое.

Благодаря выбранному средству реализации появилась возможность разработать гибкую систему. Свойство гибкости подразумевает изменение и добавление новых модулей без больших временных затрат и усилий.

Перспективы развития и внедрения программной обучающей системы

Программная обучающая система предназначена для изучения курса «Дискретная математика» и позволяет полностью перевести курс обучения на компьютер в виде лекций, практических занятий и контроля знаний.

Данная система даёт возможность разгрузить преподавателей от ряда трудоемких и часто повторяющихся операций по представлению учебной информации и контролю знаний, избавить обучаемых от поиска и приобретения книг, позволяет изучать лекционный материал и выполнять практические работы дома.

На практике представленная система может быть внедрена и применяться для изучения курса «Дискретная математика» студентами специальности «Программное обеспечение автоматизированных систем» факультета «Компьютерных наук и технологий».

Литература

1. Желены М. Информационные технологии в бизнесе. - СПб: Питер, 2002. - 1120 с.
2. SunRav Software. Программы для образования и бизнеса [Электронный ресурс]. Преимущества компьютерного тестирования. – Режим доступа: <http://www.sunrav.ru/testing-advantage.html>. - Загл. с экрана.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - СПб: Питер, 2007. – 304 с.
4. Тюкачев Н.А., Рыбак К.С., Михайлова Е.Е. Программирование в Delphi для начинающих. - СПб: Питер, 2007. – 672 с.
5. Фаронов В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. - СПб: Питер, 2004. - 640 с.