

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ПРОВЕРКИ РЕШЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Капанов Н.А.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск
kapanov@bsuir.by

Статья посвящена рассмотрению структуры информационного обеспечения изучаемых в вузе дисциплин для средств электронного обучения, а также программного средства интерактивного решения задач по математическому программированию.

Ключевые слова: математическое программирование; электронная система обучения; гипертекстовая документация; локация файлов; гиперссылки.

Современное преподавание инженерных дисциплин невозможно представить без использования современной вычислительной техники. Абсолютно очевидно, что для надёжного закрепления изучаемого материала студенту требуются соответствующие информационные ресурсы. Для успешного применения компьютерной техники в системах электронного обучения должна быть предусмотрена информационно-коммуникационная составляющая. [1]

Очевидно, что её реализация возможна и наиболее просто осуществима в виде хранимой в системе гипертекстовой документации. Содержание документов зависит от преподаваемой дисциплины. Так, например, для преподавания дисциплины «Методы математического программирования» теоретические сведения с демонстрационными примерами решения конкретных задач должны быть пораздельно структурированы в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины [2].

Хранение разделов в отдельных файлах облегчает обращение к ним через гиперссылки из главного документа с содержанием дисциплины. Структурно информационно обеспечение электронной системы обучения по курсу «Методы математического программирования» можно представить в виде схемы, изображённой на рисунке 1.

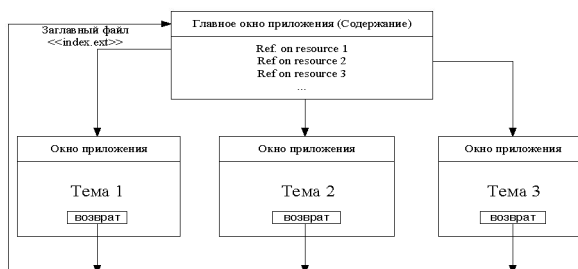


Рисунок 1 – Структура информационно-коммуникационного обеспечения обучающей системы

Локации файлов с информацией по разделам курса должны содержаться в ссылках по тексту просматриваемого документа. Очевидно, что помимо пораздельно структурированного теоретического материала в системе электронного обучения должны быть предложены варианты для самостоятельного решения, с целью закрепления

предложенного теоретического материала на практике. Возможно, доступ к получению исходных данных для самостоятельного решения задачи следует предоставлять только после правильного ответа на большинство контрольных вопросов, т.е. разрабатываемая электронная обучающая система должна быть активной. Дальнейшая адаптация системы под конкретного обучающегося реализуется через введение в систему программных модулей контроля выполнения практических заданий и выставление оценки за раздел. Очевидно, что для контроля правильности решения задачи система должна знать все ответы на выдаваемые варианты заданий. Здесь возникает вопрос о предварительном решении задач различными способами или интерактивном on-line решении, прямо в системе. Нам представляется, что количество затраченного труда здесь приблизительно одинаково, поэтому этот вопрос, скорее вопрос предпочтения.

Если мы предпочли интерактивный вариант решения, следует определиться с порядком ввода исходных данных, чтобы программный модуль нашего обучающего сервиса мог легко интерпретировать введенные данные. Например, при изучении градиентных методов математического программирования для определения координат градиента в текущей точке требуются выражения для производных целевой функции. Практика проведения практических занятий показывает, что для уяснения сути того же метода возможных направлений Зойтендейка, где градиент используется как для выхода на границу области допустимых значений переменных, так и для определения лучшего из возможных направлений движения по границе области допустимости, достаточно задания функций цели в виде квадратичных форм.

Тогда для задания целевой функции в программе требуется простое задание матриц коэффициентов в линейной части и симметричной матрицы в нелинейной части выражения для функции цели. Для задания значений в матрице, обучающимся можно предоставить пустую таблицу для заполнения её значениями с клавиатуры. Разработанные скрипты могут пригодиться также и для проведения занятий по изучению симплекс-метода линейного математического программирования.

Таблица 1. Симплекс-таблица

БП	СВЧ	НП			
		x_1	x_2	λ_1	λ_2
v_1	-18	-4	-2	2	-1
v_2	-12	-2	-2	1	-1
w_1	-2	-2	-1	0	0
w_2	4	1	1	0	0

Здесь таблица приведена как пример и интерес представляет лишь как демонстрация присутствия в ней обязательных компонентов, по заголовку можно видеть, что необходимы столбцы для задания базисных переменных (БП), свободных членов уравнений (СВЧ) и столбцы для задания значений небазисных переменных. Сами значения вносятся в таблицу по системе алгебраических уравнений, полученных из заданных в условии ограничений, сведенных к каноническому виду (в приведенной таблице они случайны) с клавиатуры и с помощью мыши. Для выбора базиса в ячейках можно предусмотреть открывающиеся списки с отсортированными данными. Небазисные переменные можно выбирать по остаточному принципу. В приведенной таблице отсутствует строка для коэффициентов целевой функции при небазисных переменных, так как использовалась она как исходная для дальнейшего сведения к таблице с допустимыми значениями в столбце СВЧ. В обычных же задачах линейного программирования эта строка нужна, с пересчитываемым значением функции цели в столбце СВ. Выбор же текущей строки и столбца можно осуществлять выделением мышью. Числовое значение в позиции их пересечения следует выделить цветом, отличным от выделенных ведущих строк и столбцов.

Литература

- 1 Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. - М. : Филинь, 2003. - 616 с
- 2 Методы оптимизации: учебник и практикум / под ред. Ф. П. Васильева. – Москва : Юрайт, 2019. – 375 с.