

ГОУ ВПО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ВЕСТНИК

Воронежского государственного
технического университета
ISSN 1729-6501

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия
Журнал включен в перечень ВАК РФ

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-21109
от 19 мая 2005 г.

Основан в апреле 2000 г.

Выходит 12 раз в год

Том 7 № 5 2011 г.

Главный редактор
В. Р. Петренко

Заместитель главного редактора
А.Д. Поваляев

Ответственный секретарь
О.Е. Работкина

И.Л. Батаронов, Н.А. Душкова, З.Д. Жуковская, Я.Е. Львович,
А.В. Муратов, С.М. Пасмурнов, С.Л. Подвальный, В.С. Рачук,
О. В. Родионов, В.Г. Стогней, О.Г. Туровец, А.А. Щетинин

СОДЕРЖАНИЕ

Построение моделей постановки диагноза заболеваний молочных желез с применением статистического моделирования и нейронных сетей Ю.Е. Сумина, И.Я. Львович.....	4
Структурная идентификация системной модели при проектировании АСНИ свойств полимеров в растворе В.К. Битюков, С.Г. Тихомиров, И.А. Хаустов, А.Г. Ашков.....	10
Использование пылеуловителя разработанной конструкции при очистке воздуха от мелкодисперсной пыли Е.А. Рудыка, Е.В. Батурина, О.А. Семенихин, И.Н. Матющенко.....	15
Алгоритмическое обеспечение диалогового режима оптимального выбора при управлении академической активностью обучающихся И.Я. Львович, Р.Ю. Фурсенко.....	18
Логическая схема синтеза имитационной модели дискретной социально-экономической системы Г.В. Голикова, В.К. Голиков, А.В. Черницын	22
Процедуры инженерного анализа механических воздействий на РЭС в системе Pro/ENGINEER И.А. Лозовой, С.Ю. Сизов, А.В. Турецкий, В.А. Шуваев.....	26
Практические аспекты выявления организационных ограничений в авиастроении (на примере ОАО «ВАСО») Е.В. Шкарупета.....	28
Многоальтернативный выбор методов защиты информационных систем на основе анализа и классификации рискообразующих факторов Я.Е. Львович, Д.С. Яковлев.....	33
Решение задачи статического оценивания систем теплоснабжения С.А. Сазонова.....	43
Перспективы развития и внедрения активно-адаптивных электрических сетей К.Л. Матюшевский, М.И. Чудинов.....	47
Управление потоками работ в корпоративных сетях Н.В. Волкова.....	49
Содержание организационно-экономического механизма управления предприятием Е.Н. Сыщикова	52
Обзор современных методов построения квазифрактальных излучающих структур В.И. Винников, А.В. Останков, Ю.Г. Пастернак, С.М. Фёдоров.....	55
Исследование процесса запрессовки шарового шарнира для получения сборочного соединения требуемого уровня качества В.В. Сальников, И.А. Михайловский.....	60
Концепция интеллектуальной защиты информации от НСД в системах электронного документооборота О.В. Ланкин.....	65
Итоги разработок математических моделей анализа потокораспределения для систем теплоснабжения С.А. Сазонова.....	68
Выбор конструкционных материалов для электрических машин малой мощности В.Г. Шилко, М.А. Анисенкова, Н.В. Волкова.....	72
Внутривузовское управление качеством образовательного процесса О.В. Катуржевская.....	75
Сдвиговое течение жидкости с пределом применимости ньютоновской модели в зазоре между двумя коаксиальными цилиндрами В.Н. Колодежнов.....	82
Модель информационной области системы безопасности уголовно-исполнительной системы Л.В. Россихина.....	86
Управление проектами в задачах реформирования жилищно-коммунальной сферы А.В. Лемешкин.....	91
Тестирование численных моделей затвердевания металла З.К. Кабаков, И.Ю. Мазина.....	95
О соотношениях пространственного состояния пластических тел М.А. Артемов, Н.С. Потапов, А.П. Якубенко.....	101
Альтернативные реагенты для очистки сточных вод пищевых предприятий С.Б. Зуева, Л.В. Голубева, О.А. Семенихин, Е.О. Ноздрин.....	104
Модель виртуальной машины автоматизации обучения и контроля знаний студентов А.А. Пшеничных.....	107
Формализация процесса формирования рынка Ю.С. Сербулов, Л.В. Степанов, Е.В. Чернышова.....	109
Математическое описание бесконтактных механотронных модулей линейного перемещения Е.В. Комаров, А.С. Гончаров, А.В. Романов.....	113
Взаимодействия подсистем в структурно – параметрическом представлении Д.В. Сысоев, О.В. Курипта, Н.В. Акамсина.....	117
Влияние избытка воздуха и тепловой мощности топочного объема на эффективность работы котлов ВТГ Д. Б. Кладов, Д. М. Чудинов.....	122
Математическое моделирование равновесного состояния круговой цилиндрической трубы М.А. Артемов, Н.С. Потапов, А.П. Якубенко.....	126
Разработка информационной системы вуза с применением методов искусственного интеллекта Асвад Фирас М.....	129
Применение адаптационных механизмов для повышения качества продукции с глубокой степенью переработки Э.М. Голубчик, А.Г. Корчунов, К.Г. Пивоварова, А.В. Лысенин.....	131

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Асвад Фирас М.

Статья посвящена программным средствам, позволяющим организовывать и планировать учебный процесс с использованием моделей, методов и алгоритмов искусственного интеллекта

Ключевые слова: искусственный интеллект, генетический алгоритм, эволюционный процесс

Составление расписания учебных занятий является одной из важнейших задач управления учебным процессом. В связи с этим проблема автоматизации составления расписаний учебных занятий в образовательных системах массового обучения по-прежнему остается одной из актуальных проблем организации учебного процесса. От того, насколько удачно составлено расписание зависит:

- а) качество обучения;
- б) экономическая эффективность обучения;
- в) комфортность учебы студентов и работы преподавательского состава;

Автоматизация процедуры составления учебных занятий позволяет:

- а) учесть множество требований и условий, предъявляемых к расписанию;
- б) строго формализовать процедуру получения лучшего, в определенном смысле, расписания;
- в) реализовать критериальный или оптимизационный подход к составлению расписания;
- г) существенно уменьшить временные затраты на составление расписания;

Расписание задается подмножеством S декартова произведения пяти дискретных множеств: учебные группы (множество G), преподаватели (множество P), дисциплины обучения (множество D), время (учебные пары) проведения занятий (множество T), аудитории (множество A):

$$R = \{G \times P \times D \times T \times A\}$$

Тогда задачу составления расписания на качественном уровне можно сформулировать так: для каждой учебной группы нужно составить график проведения занятий в течение семестра, в котором указывается аудитория и время проведения занятий по каждой изучаемой дисциплине.

Для описания аудитории, расположенной в i -ом корпусе, под номером j и имеющей тип t вводится в рассмотрение трехкомпонентный кортеж:

$$A = \{a_j\}, \quad a_j = (a_j^v, a_j^s, a_j^{type}) \quad (1)$$

Описание временных интервалов проведения занятий в таком виде предполагает использование сквозной нумерации пар в течение семестра. Временные интервалы описываются множеством T , каждый элемент которого представляет собой трехкомпонентный кортеж вида:

$$t_k = (t_k^w, t_k^d, t_k^p), \quad (2)$$

где t_k^w - номер недели, $t_k^w = 1, N_{wps}$; где t_k^d - номер недели, $t_k^d = 1, N_{dpw}$; где t_k^p - номер недели, $t_k^p = 1, N_{cpd}$. Здесь N_{wps} - число учебных недель в семестре, N_{dpw} - число учебных дней в неделе, N_{cpd} - число учебных пар в течение одного учебного дня.

Объект преподаватель $P = \{p_i\}$,

$$p_i = \{d_1, d_2, \dots, d_m\} \quad (3)$$

где

p_i - код преподавателя, d_j - одна из дисциплины, читаемых этим преподавателем, а m - общее количество предметов, которые он может читать.

Ограничения, налагаемые на расписание, описываются следующим образом:

1. Математическое выражение, описывающее отсутствие накладок для аудиторий.

2. Отсутствие накладок для преподавателей описывает, что для каждой упорядоченной двойки элементов: пара и преподаватель, существует либо единственный блок занятий, которые ведет данный преподаватель во время заданной пары, либо этого блока не существует вообще.

3. Отсутствие накладок для учебных групп

4. Соответствие типа аудитории проводимому занятию

5. Ограничение, налагаемое на количество учебных пар, проводимых в течение одного учебного дня, означает, что для каждой пары элементов: группа и день, число проводимых пар не превышает максимально допустимого - N_{nap_max} .

6. Требование отсутствия окон для учебных групп.

На основании описанных требований строится целевая функция на основе минимизации штрафных показателей. Каждое нарушение ограничения или желательного требования увеличивает значение целевой функции в соответствии с коэффициентом значимости требования.

Следуя математической модели расписания, при решении задачи составления расписания

занятий рассматривается особь, состоящая из трех хромосом. Каждая хромосома в свою очередь состоит из генов, обозначаемых целыми числами $1, 2, \dots, i, \dots, N$, причем номер гена каждой хромосомы соответствует номеру блока занятия, так, z -ый ген в первой, во второй и в третьей хромосоме характеризует блок занятия Z из множества Z .

Информационным наполнением первой хромосомы являются аудитории, используемые в учебном процессе, второй хромосомы – время проведения занятий (пары), третьей – преподаватели, ведущие этот блок занятий. В первой хромосоме значением i -го гена является номер (код) аудитории из подмножества допустимых аудиторий, в которой предполагается провести данное занятие. Аналогично, во второй хромосоме значением i -го гена является номер пары (учебной единицы времени) из допустимого подмножества временных интервалов (учебных пар) обучения.

Продолжая рассуждения, в третьей хромосоме значением i -го гена будет являться номер преподавателя из допустимого подмножества преподавателей. Это означает, что первая, вторая и третья хромосомы связаны с множеством блоков занятий особой связью, которая называется связью "однозначного соответствия".

С целью автоматизации работы учебного заведения необходимо разработать базу данных и web-интерфейс к ней. База данных должна хранить информацию о следующих объектах: факультеты; кафедры; преподаватели; студенты; экзамены; предметы.

Web-интерфейс должен обеспечивать выполнение следующих действий: добавление и редактирование основных данных; отображение статистических данных по учебному заведению; авторизация и многоуровневое разделение пользователей.

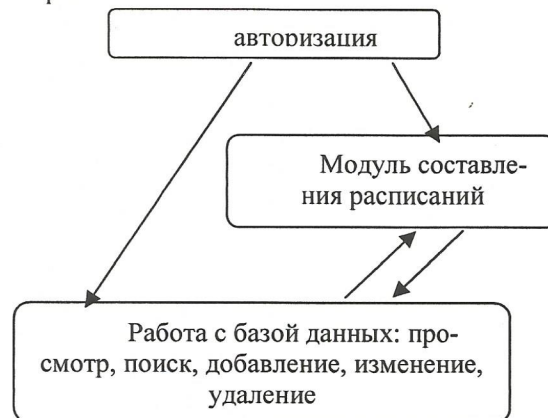
Помимо этих условий в качестве СУБД требуется использовать систему Mysql.

В первой части анализа рассматривается задача создания базы данных. Ее проектирование стоит начать с основных сущностей: «факультет» и «кафедры». Сущность «факультет» будет иметь свойства «название», «код факультета» и «количество студентов и преподавателей». «Кафедры» будут характеризоваться свойствами «название», «код кафедры» и «количество студентов и преподавателей». Эти сущности будут играть чисто информативную роль. «Преподаватели» будут характеризоваться следующими свойствами: «код преподавателя», «фамилия, имя», «код его факультета», «код его кафедры» и «адрес». «Студенты» будут харак-

теризоваться следующими свойствами: «код студента», «фамилия, имя», «код его факультета», «код его кафедры» и «адрес», «курс» и «год поступления». «Предмет» будет характеризоваться следующими свойствами: «код предмета», «название предмета», «код факультета», «код кафедры», «семестр», «количество часов» и «курс». «Экзамены» будут характеризоваться следующими свойствами: «код экзамена», «имя студента, который сдает экзамен», «имя преподавателя, который принимает экзамен», «дата сдачи», «код предмета», «код факультета», «код кафедры», «оценка по экзамену», «курс».

Что касается web-приложения, то для удобства разработки и поддержки оно будет иметь модульную структуру.

В качестве средств реализации поставленных задач была выбрана связка PHP+MySQL+HTML. PHP. Схематически, функциональную схему программного комплекса можно представить следующим образом:



Литература

1. Низамова Г.Ф. Математическое обеспечение составления расписания учебных занятий на основе генетических алгоритмов // Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук – Уфа: УГА-ТУ, 2006, 135с.
2. Коробкин А.А. Разработка моделей информационной системы построения расписания/ Коробкин А.А., Астахова И.Ф.// Современные проблемы математики и математического моделирования: Материалы III Международной научной конференции. Часть 2. – Воронеж: Научная книга, 2009. - с. 156-158.
3. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик/ Под ред. В.М. Курейчика. - 2-е изд., испр. И доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 320с.

Воронежский государственный университет

WORKING OUT OF INFORMATION SYSTEM OF HIGH SCHOOL USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Aswad Firas of M.

Article is devoted to the means, allowing to organize and plan educational process using models, methods and algorithms of artificial intelligence. The system could be used as training and checking facility

Key words: artificial intelligence, genetic algorithm, evolutionary process