

Министерство науки и высшего образования РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической теории упругости и биомеханики

Автоматизация образовательной среды

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 442 группы

направления 09.03.03 «Прикладная информатика (прикладной бакалавриат)»

механико-математического факультета

Васильева Виталия Сергеевича

Научный руководитель
доцент, к.ю.н.

дата, подпись

Р. В. Амелин

Зав. кафедрой
профессор, д.ф.-м.н.

дата, подпись

Л.Ю. Коссович

Саратов 2019

Введение

Бакалаврская работа посвящена исследованиям в области автоматизации процесса образования, и касается изучения проблемы составления расписания в учебных заведениях.

Составление учебного плана занятий является одной из важнейших задач организации учебной деятельности учреждения. Правильно и точно составленное расписание способно обеспечить равномерную нагрузку, как студентам, так и преподавателям.

Если использовать для составления расписания программные продукты, то можно сделать этот процесс гораздо более точным и быстрым, избежать множества ошибок и недочетов, которые могут возникнуть при составлении расписания вручную.

Целью бакалаврской работы является разработка автоматизированной информационной системы «Программа для составления расписания в учебном заведении».

Задачами выполняемой работы являются:

- 1) Изучение понятия «цифровая образовательная среда», определение цели использования, задач и принципов построения;
- 2) Изучение способов автоматизации в образовательной среде;
- 3) Исследование объекта автоматизации;
- 4) Исследование способов решения задачи составления расписания, и выбор наиболее подходящего алгоритма.

Структура и объем работы. Бакалаврская часть состоит из введения, 2 глав, заключения и списка используемых источников, включающего 57 наименований. Работа изложена на 46 листах машинописного текста без приложений, содержит 3 рисунка.

Основное содержание работы. Во введении описывается необходимость процесса автоматизации образовательного процесса в целом, а также существующие противоречия современного процесса обучения, формулируется цель работы, и ставятся задачи.

Первая глава состоит из четырёх разделов. Она посвящена описанию цифровой образовательной среды, современных методов автоматизации. Проводится обоснование актуальности работы, а также данная глава включает в себя анализ объекта автоматизации.

Цифровая образовательная среда (ЦОС) – это открытая совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса.

Среда, в отличие от системы характеризуется тем, что включает в себя совершенно разные элементы: как согласованные между собой, так и дублирующие, конкурирующие и даже антагонистичные. Это позволяет среде более динамично развиваться, потому что невозможно рассчитать, какие из элементов образовательной среды окажутся наиболее востребованными, какие будут малоиспользуемыми, а также, какие элементы смогут образовать новые согласованные модули, а какие, наоборот, разделяться на составные части.

Система отличается от среды тем, что создается под определенные цели и в согласованном единстве. Ее живучесть определяется диапазоном соответствия реальных внешних условий, изначально предусмотренным в проекте. Чем быстрее меняются условия, тем короче жизнь систем.

Главная проблема современных информационных систем в образовании именно в том, что их создают в виде единых универсальных продуктов, без учета специфики учебного заведения, избегая согласований и

подавляя инициативу образовательных организаций по использованию своих систем. Стремительное изменение внешних условий и самих технологий приводит к крайне низкой эффективности вложений в создание этих систем. Поскольку оправдание бюджетных затрат демонстрируется практикой использования, образовательные организации заставляют использовать эти системы. Это приводит к отторжению преподавателей от использования навязанных систем и пассивному противодействию. В результате новые информационные системы не только не улучшают образовательный процесс, но наоборот, приводят к увеличению бюрократической нагрузки вместо ожидаемого уменьшения.

Для того чтобы справиться с быстро меняющимися требованиями, в сфере информационных технологий сначала переходили на «платформы», а теперь все активнее используются «экосистемы».

Платформа – построение информационной системы, позволяющее сторонним разработчикам строить собственные продукты, используя предусмотренные платформой открытые инструменты, которые смогут работать и взаимодействовать с другими продуктами на той же платформе.

Экосистема – построение информационных систем, которое не требует от сторонних разработчиков использовать специфические инструменты для своих продуктов: достаточно реализовать согласованный протокол обмена данными. Если такой протокол будет реализован, это позволит обеспечить взаимодействие любых информационных систем [1].

Алгоритмы автоматизации в образовании — алгоритмы, использующиеся в образовательной системе, подразумевающие частичную передачу функций от пользователя к программному обеспечению или электронному ресурсу, требующие вмешательство пользователя для задания условий автоматизации (для ввода и редактирования данных).

Это позволяет обеспечивать взаимодействие участников образовательного процесса и программы (интернет-портала) в интерактивном диалоге, свести к минимуму рутинные действия

обучающихся и преподавателей, а также, значительно расширить возможности образовательного процесса [2].

Можно привести следующие примеры автоматизации процесса образования:

1) Использование электронных учебников.

Электронный учебник — компьютерная обучающая система, которая содержит дидактические, методические и справочные материалы по определенному предмету, а также функции, позволяющие использовать эти материалы для самостоятельного получения знаний и контроля результатов учёбы [3].

2) Использование экспертных систем.

Экспертные системы — это комплекс программ, осуществляющий функции эксперта для решения задач в определенной предметной области.

Каждая экспертная система состоит из трёх элементов: огромной базы современных данных (база знаний), подсистемы формирования вопросов и множества правил, позволяющих делать выводы на основе имеющихся данных [4].

3) Использование методов автоматического контроля процесса обучения.

Данный способ организации учебного процесса предусматривает:

- Автоматическую регистрацию участников образовательного процесса и рассылки им учебных материалов;
- Автоматического предоставления студентам заранее отобранных заданий;
- Автоматического показа видео лекций, согласно расписанию занятий, автоматического распределения индивидуальных заданий, в том числе случайным образом [5].

В данном подходе автоматический контроль выступает как незаменимая составляющая. Преподаватели могут использовать его как независимый компонент, как вначале, и в конце различных занятий. Такой

способ контроля способен сэкономить время обучающихся и преподавателей. С его помощью установка единых требований к измерению и оценки знаний студента становится легкой задачей. Результаты контроля легко проходят через статистическую обработку, при этом полностью устраняется субъективное мнение преподавателей при оценке знаний студента [6].

4) Создание учебного плана занятий.

Создание расписания — одна из главных задач в планировании учебного процесса. Для её решения, как правило, необходим комплексный анализ очень большого объема входных данных, таких как:

- Множество преподавателей и дисциплин, которые они могут проводить;
- Множество обучающихся групп;
- Множество аудиторий;
- Множество учебных пар и интервалов проведения занятий;
- Множества дополнительных данных [7].

Эти данные и требования могут дополняться другими, характерными только для конкретного учебного заведения.

5) Процесс дистанционного обучения.

Дистанционное обучение (ДО) — индивидуальный процесс получения знаний и навыков познавательной деятельности обучающегося, который происходит среди участников обучения в специальной интерактивной среде, разработанной на базе современных интернет-технологий.

При дистанционном обучении взаимодействие преподавателя и ученика происходит по сети, поскольку они находятся на расстоянии друг от друга и лишены возможности общаться без специальных вспомогательных средств. Помимо общения с преподавателями, и другими участниками образовательного процесса, также проводятся онлайн-тестирования, ведется учет выполненных заданий и предоставляется теоретический материал [8].

В качестве объекта автоматизации мной был выбран колледж радиоэлектроники им. П. Н. Яблочкова.

Одной из главных задач организации учебного процесса является задача составления расписания. В колледже этим занимается преподаватель, ответственный за составления расписания.

На данный момент расписание составляется вручную, что приводит к значительной загрузке преподавателя, отнимает большое количество времени.

Возникает потребность в автоматизации составления расписания. Программный продукт позволит сэкономить время, значительно сократить количество ошибок, минимизировать или исключить окна в расписании, а также составить расписание, удовлетворяющее всем требованиям учебного заведения.

Для удовлетворения всем требованиям учебного заведения, необходимо описать специфику его работы:

- На данный момент в колледже используется пятидневная система обучения;
- По возможности преподавателям предоставляются свободные дни;
- Результатом составления расписания является – расписание занятий для студентов, расписание занятий для преподавателей, и расписание занятости преподавателей в определенный день и пару.
- В колледже насчитывается 36 групп и более 50 преподавателей.

Во второй главе описывается процесс разработки программы для составления расписания в учебном заведении. Рассматриваются способы решения задачи, приводится математическая модель решения, и описание способа решения задачи, описаны исходные данные, выбор методологии разработки и инструментальных средств.

Задача составления расписания относится к задачам целочисленного программирования, сложность решения которых растет экспоненциально с

ростом числа и возможных значений варьируемых переменных. Кроме того, для нее характерно наличие большого объема различной по своему составу исходной информации и большого числа трудно формализуемых требований. Указанные сложности препятствуют автоматизации процедуры составления расписания, несмотря на наличие широкого спектра методов целочисленного программирования.

На данный момент используются следующие методы решения задачи составления расписания:

- 1) Полный перебор.
- 2) Алгоритм Гровера.
- 3) Жадные алгоритмы.
- 4) Метод ветвей и границ.
- 5) Использование нейронных сетей.
- 6) Метод эволюционного поиска.

Для решения задачи составления расписания, мною был выбран метод полного перебора. Он наиболее простой в реализации, чем другие, перечисленные мной методы, и затрачивает небольшое количество времени при небольших объемах данных, что подходит под условия моей задачи.

Суть алгоритма составления расписания методом полного перебора состоит в следующем:

Вся рабочая неделя преподавателя состоит из 20 пар (по четыре пары ежедневно из пяти рабочих дней).

Попытаемся для каждой группы в эти 20 пар вместить преподавателя из нагрузки, например, ставим занятие в понедельник первой парой. Выбираем следующего преподавателя и ставим его в расписание в понедельник второй парой и т.д. Если невозможно поставить преподавателя в нужный день и в нужную пару необходимо сделать откат последнего заполнения и осуществить его на следующее свободное поле (в матрицах «расписание группы» (размерности $n \times 20$) и «ключ преподавателей» (размерности $m \times 20$)) [9].

Для разработки программного продукта используется каскадная модель построения [10].

Каскадная модель разработки (Waterfall-водопад) предполагает поочередное выполнение этапов, каждый из которых должен быть закончен полностью перед началом следующего.

Такой подход будет давать отличный результат лишь в тех проектах, в которых есть заранее четко сформулированные требования и методы их реализации.

Большая ответственность лежит на планировании задач, потому что отсутствует возможность вернуться на предыдущий этап. Если осуществлять разработку, используя данную модель без обоснованного её выбора, то полученный программный продукт может обладать недочетами (требования нельзя изменять в любой момент), которые проявятся, лишь в конце, из-за строгой очередности этапов [11].

Модель построения программного продукта состоит из следующих этапов:

- 1) Анализ.
- 2) Проектирование.
- 3) Программирование.
- 4) Тестирование и отладка [12].

В качестве среды разработки я выбрал «Lazarus», потому что она имеет ряд преимуществ, по сравнению с другими:

- Простота;
- Наличие большого количества информации по её использованию;
- Бесплатность;
- Быстрота разработки приложения (RAD);
- Высокая производительность разработанного приложения;
- Низкие требования разработанного приложения к ресурсам компьютера;
- Удобный, и интуитивно понятный интерфейс [13].

Заключение. В данной работе произведено исследование образовательной среды, способов ее автоматизации. Выявлены наиболее продуктивные методы использования информационной среды в учебном процессе. Произведен анализ объекта автоматизации — колледжа радиоэлектроники им. П. Н. Яблочкова.

Цели и задачи дипломного проекта выполнены. Исследованы способы и методы для решения задачи составления расписания, а также их преимущества и недостатки.

В результате работы мной была разработана программа, осуществляющая следующие функции:

- 1) Считывание исходных данных из файла, или ввод вручную с клавиатуры;
- 2) Возможность редактирования и удаления данных;
- 3) Возможность изменять «Занятость преподавателей»;
- 3) Составление расписания для студентов и преподавателей, в зависимости от исходных данных;
- 4) Возможность редактирования таблицы (добавление/удаление записей);
- 5) Сохранение исходных данных в файл;
- 6) Исключение ошибок ввода в программе.

Таким образом, была произведена автоматизация составления расписания в колледже радиоэлектроники им. П. Н. Яблочкова.

Разработанная программа позволяет существенно упростить процесс составления и редактирования расписаний, поскольку все расчеты выполняются автоматически и исключены возможные ошибки.

Список использованных источников

1. Цифровая образовательная среда: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://medium.com/direktoria-online/the-digital-learning-environment-f1255d06942a> (дата обращения: 25.02.2019)

2. Информационные технологии обучения: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: https://studme.org/88198/pedagogika/informatsionnye_tehnologii_obucheniya (дата обращения: 25.02.2019)

3. Коблова Д. В., Косарева С. А. Электронный учебник как инновационное средство в образовательном процессе [Текст] // Актуальные задачи педагогики: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Чита, июнь 2012 г.). — Чита: Издательство Молодой ученый, 2012: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/59/2410/> (дата обращения: 26.02.2019)

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАНИИ М.С. Чванова, И.А. Киселева, А.А. Молчанов, А.Н. Бозюкова Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина Россия, г. Тамбов 2016 — 54 стр.

5. Зикирова Г. А. Значение и основные принципы программированного обучения // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 574-576.: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://moluch.ru/archive/133/37216/> (дата обращения: 28.02.2019)

6. Жунусакунова А. Д. Методы контроля и оценки результатов обучения в учебном процессе // Молодой ученый. — 2016. — №20.1. — С. 26-29: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://moluch.ru/archive/133/37216/> (дата обращения: 28.02.2019)

7. Астахова И.Ф. Разработка информационной системы построения расписания / И.Ф. Астахова, Т.В. Курченкова // Математика. Образование. Экология. Гендерные проблемы: Материалы межд. конф. – Т. 2.– М.: Прогресс-Традиция, 2001. – С. 287-290.

8. Как проходит дистанционное обучение?: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <http://postupaem.info/stati/kak-prohodit-distancionnoe-obuchenie.html> (дата обращения: 01.03.2019)

9. Оптимизация перебора: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://habr.com/ru/post/190850/> (дата обращения: 09.03.2019)

10. 12 методологий разработки ПО: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://geekbrains.ru/posts/methodologies> (дата обращения: 09.03.2019)

11. Семь основных методологий разработки: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://habr.com/ru/company/edison/blog/269789/> (дата обращения: 09.03.2019)

12. Энциклопедия Википедия – Каскадная модель: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Каскадная_модель (дата обращения: 10.03.2019)

13. Энциклопедия Википедия – Сравнение интегрированных сред разработки: сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_интегрированных_сред_разработки (дата обращения: 10.03.2019)