

**РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ В ВУЗЕ**

*канд. техн. наук, доц. Е. А. ЛЕВЧУК
(Белорусский государственный университет, г. Минск);*

*канд. техн. наук, доц. В. Д. ЛЕВЧУК
(Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники, г. Минск)*

Аннотация. Автоматизация процесса ведения расписания занятий и многофункциональность действующей системы, несомненно, имеют достоинства при её использовании в универ-ситете, улучшая при этом деятельность специалистов и преподавателей, повышая качество образовательных услуг в высшем учебном заведении. Модульная реализация разработанной системы автоматизированного составления расписания в структуре общей автоматизированной системы ведения документооборота обеспечивает возможность общего использования баз данных и внедрения общей политики защиты информационного обеспечения системы. Разработанную автоматизированную систему можно интегрировать в единую информационную систему вуза, что, несомненно, положительно скажется на организации учебного процесса.

Ключевые слова: автоматизация составления расписания, информационная система вуза, модульность, Java, Spring, PostgreSQL.

Генерация расписания – это комбинаторная задача, связанная с программированием определенного количества событий в течение определенного периода времени. Общая область планирования уже несколько лет является предметом интенсивных исследований. В настоящее время, несмотря на повышение компьютеризации общества, в сфере образования до сих пор не хватает средств, позволяющих в достаточной мере автоматизировать процесс ведения документации и отчетности. Решение проблемы составления расписания в университете вручную часто требует много времени и ресурсов с точки зрения человеко-часов и потерь из-за пересечений и отмен. Центральным объектом данного исследования является разработка автоматизированной системы составления расписания занятий.

Одной из основных задач можно рассматривать проблему составления расписания учебного процесса, а также оперативную корректировку расписания при возникновении необходимости в этом. В целом, введение автоматизированных структур администрирования содействует более высокоэффективной работе университета, если заблаговременно аргументирована потребность их введения.

Результативность внедрения таких систем зависит от осуществления комплекса управленческих обеспечений, включающего понятие способностей подобранной системы, трактовку процедуры внедрения, корпоративное обучение принципам ее работы и разработку методического обеспечения [1].

В настоящее время существует ряд программ, которые тем или иным образом помогают организовать процесс создания расписания. Рассмотрим наиболее известные из них.

Программа "1С: ХроноГраф Расписание" используется для автоматизации учебного регулирования и составления расписания в конкретных подразделениях высокопрофессиональных и высших учебных заведений, на всевозможных коммерческих и неправительственных учебных спецкурсах, в госучреждениях вспомогательного образования, повышения квалификации и переквалификации экспертов. Программа обеспечивает возможность организовать данные об этапе обучения с мониторингом особенностей организации учебной деятельности определенного образовательного учреждения; планировать учебную деятельность всего учебного заведения или обособленных подразделений; задать графики работы педагогов, учащихся и кабинетов; воссоздать систематически выдержанное расписание учебных занятий [2]. Исследовав все стороны данной разработки, можно сказать, что она передает самодостаточность такого вопроса, как составление расписания. Но основным её изъяном является несовместимость с открытыми платформами. "1С: ХроноГраф Расписание" – закрытая структура.

Система "Avtor" предназначена для быстрого, удобного и качественного составления расписаний занятий и сопровождения их в течение всего учебного года [3]. Время работы программы зависит от размерности учебного заведения и мощности компьютера. Полный расчет и оптимизация расписания школы среднего размера со сложными исходными данными (40 классов, 80 преподавателей, из них более 10 совместителей; две смены; дефицит аудиторий) проходит около 2-3 минут на компьютере типа Celeron-2000.

"SymphonyX" – это мощная и всеобъемлющая автоматизированная система календаря и уведомлений. Он генерирует автоматизированный график всех событий и мероприятий курса на основе учебного плана. Он также имеет бесшовный интерфейс для взаимодействия между преподавателями и студентами каждого курса. Все академические мероприятия управляются "SymphonyX", гарантируя, что каждый пользователь всегда знает, что и когда происходит. Система также предоставляет напоминания о предстоящих сроках и событиях, чтобы ничего не было забыто или пропущено. Ключевые особенности: комплексный пакет для управления курсами; интерфейс факультета; студенческий интерфейс; интерфейс администратора. К недостаткам можно отнести англоязычный интерфейс и высокую стоимость.

Предлагаемая система составления расписания для высшего учебного заведения состоит из двух модулей, имеющих разную функциональность. Первый из них – модуль для процесса составления расписания – предназначен, в первую очередь, для методистов, которым поручена данная задача. На студентов и преподавателей ориентирован модуль, содержащий в себе информацию об уже созданном расписании.

Бизнес-логика в разработке информационных систем является совокупностью правил, принципов, зависимостей поведения объектов предметной области.

Рассмотрим требования, которым должна соответствовать система для самого процесса создания расписания:

- пользоваться данной системой можно работникам с целью создания/изменения расписания, имеющим для этого определенные права (например, методистам);
- расписание можно создавать пользователям, которые получили одобрение администратора, другие пользователи могут редактировать только отдельные слоты;
- система должна предлагать определенные настройки, позволяющие учитывать пожелания методиста, чтобы алгоритм создавал расписание, наиболее приближенный к оптимальному;
- расписание генерируется на текущий семестр;
- предусмотрена возможность изменения готового расписания, если необходимы специальные настройки со стороны методистов.

Перейдем к разработке требований для системы, предоставляющей студентам и преподавателям уже готовое расписание:

- в первую очередь, система разделяет пользователей на случайных посетителей/гостей, студентов и преподавателей;
- регистрация недоступна. Доступ предоставляется лишь к форме авторизации, неавторизованный пользователь не может пройти регистрацию самостоятельно, так как все студенты и преподаватели уже присутствуют в базе данных университета и подгружаются из нее;
- система отображает специфические для пользователей разных ролей панели навигации и ведет себя по-разному;
- предоставляется доступ к недельному и ежедневному расписанию. Расписание содержит в себе всю необходимую информацию о занятиях: аудиторию, ФИО преподавателя, тип занятия (лекционное/практическое/лабораторное), а также день недели, число, время начала и окончания;
- у студентов есть возможность ознакомиться со списками одногруппников и изучаемых в семестре дисциплин.
- система предоставляет информацию об университете, основные контакты, краткое описание своей функциональности на отдельных страницах.

В обеих системах реализовано следующее: если пользователь забыл пароль, то в один клик он может отправить запрос на свою университетскую почту, куда система высылает письмо с паролем и рекомендацией о его смене.

Дополнительные функциональные требования к системе расписания занятий:

1. Должны быть обеспечены средства для входа и хранения:

- информации об университете;
- информации о преподавателях;
- информации об аудиторном фонде;
- информации о корпусах;
- информации о студентах, специальностях и студенческих группах.

2. При генерации расписания должны учитываться следующие параметры: размер аудитории, тип аудитории и расположение корпуса.

3. Должна быть обеспечена возможность сохранения расписания в формате, который можно просмотреть на своем устройстве при отсутствии доступа к сети (например, xlsx).

4. Система должна уведомлять пользователя, если в расписании есть сбой или оно еще не было сгенерировано для будущего семестра (должны быть указаны причины).

Нефункциональные требования системы:

- реализация серверной части приложения при помощи шаблона MVC на кроссплатформенном языке Java;
- защищенный роутинг, добавление прав доступа к страницам и действиям для пользователей;
- система включает в себя защиту от повторной отправки формы, различных sql-инъекций, а также не позволяют пользователям без права доступа переходить по прямым ссылкам, возвращая ошибку 403 (access denied);
- присутствует поддержка локализации: английский и русский языки;
- обработка кодов ошибок и отображение их в понятном пользователю виде;
- нормализованная база данных.

Самый важный этап после составления всех требований к приложению – выбор средств разработки, с помощью которых и будет разрабатываться система. В первую очередь, необходимо обратить внимание на возможности дальнейшего расширения системы и ее внедрения в реальный образовательный процесс. Поэтому версии средств разработки должны быть актуальными.

Для написания серверной части приложения был выбран:

- язык программирования Java;
- Spring Boot, который объединяет множество совместимых зависимостей Spring в пакеты-стартеры, позволяя не подключать каждую по отдельности.

– Spring Data – Hibernate, написанный для Spring-приложений, является реализацией спецификации JPA и паттерна ORM (представление таблиц и связей между ними в виде java-объектов).

– Spring Security – фреймворк, предоставляющий механизмы для построения систем аутентификации и авторизации.

Для создания пользовательского интерфейса использовался Thymeleaf – это фреймворк Java, который позволяет хранить html-шаблоны на стороне сервера и выдавать их по вызову определенного кода. Поддерживает интеграцию со Spring Framework, поэтому их легко совмещать при разработке.

Для хранения данных использовалась система управления базами данных PostgreSQL, которая позволяет определять наши собственные настраиваемые хранимые функции и процедуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рубальская, О. Н. Автоматизированные системы составления учебных расписаний / О. Н. Рубальская, Г. Б. Рубальский // Новые информационные технологии в образовании: аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования. – Минск, 2001. – 121 с.
2. 1С: ХроноГраф Расписание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1c-catalog.ru/catalog/view/338/>. – Дата доступа: 21.02.2024.
3. AVTOR – Система Автоматического Расписания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avtor.bravosoft.org/>. – Дата доступа : 21.02.2024.