

Г.Л. Евтушенко, А.С. Воюев, А.О. Градовский,
Н.А. Грачев, В.Г. Макаров, Ю.С. Штефан

**РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ
«СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
NOOTRON 3.0»**

Аннотация. Разрабатывается третий релиз веб-приложения «СППР NooTron» по методологии Scrum, с использованием современных инструментов разработки. Основная задача третьего релиза – разработка режима доступа зарегистрированного пользователя (хранение проектов задач, генерация отчетов). Это позволит решать комплексные многокритериальные задачи такие, как многокритериальная оптимизация технологических процессов, многокритериальное ранжирование большого количества объектов и т.п.

Ключевые слова: СППР, МКА, Scrum, MVC.

Введение

Разработка системы поддержки принятия решений для многокритериального анализа и оптимизации технологических, организационных систем является перспективным направлением работы кафедры информационных технологий и систем НМетАУ. В процессе дипломирования на кафедре совместно с предприятием Exigen Services в рамках программы «Exigen Agile Practice» уже выпущено два релиза веб-приложения «Система поддержки принятия решений NooTron», которое находится в свободном доступе (<http://nootron.net.ua>) [1].

Разработанная система поддержки принятия решений (СППР) NooTron содержит библиотеку методов, в которую вошли как известные методы, так и оригинальные интегрированные методы многокритериального анализа, система содержит подробную справочную информацию.

Веб-приложение «СППР NooTron» используется в учебном процессе в НМетАУ при прохождении курса «Системный анализ». Также СППР NooTron применяется:

1) для решения ряда прикладных задач, таких как многокритериальный анализ эффективности сотовых заполнителей [2], сравнительный анализ эффективности технологий использования вторичных энергетических ресурсов;

2) для проведения компьютерных экспериментов при разработке механизма формирования команды научного проекта высшего учебного заведения на основе метода взвешенных сумм [3], при разработке модели составления рейтинга подразделений вуза [4].

В результате выполнения третьего релиза в СППР NooTron можно будет решать такие комплексные задачи, как многокритериальная оптимизация технологических процессов, многокритериальное ранжирование большого количества объектов, распределение ресурсов производства, оценка эффективности проектов и т.п.

Основная часть

Система поддержки принятия решений NooTron – это информационно-аналитическая система на базе методов многокритериального анализа (МКА). К настоящему времени в библиотеку методов системы вошли следующие методы МКА: метод анализа иерархий, метод взвешенных сумм, метод матрицы решений, метод анализа сетей, интегрированный метод МАИ+ММР, интегрированный метод МВС+МАИ, метод распознавания образов, методология ВОСР, МАИ в абсолютных измерениях, метод ранжированных весов критериев [5].

Веб-приложение «СППР NooTron» позволяет в режиме доступа «Гость» ознакомиться с методами многокритериального анализа, сформулировать проблему, решить любым из встроенных в библиотеку методов достаточно объёмную задачу и получить результат решения задачи в виде таблиц и наглядных диаграмм. Ограничение режима доступа «Гость» – ввод данных вручную.

В третьем релизе веб-приложения «СППР NooTron» планируется:

- разработать модуль регистрации пользователей, которые смогут на любом шаге решения задачи сохранять в своей учётной записи проекты расчетов, генерировать и сохранять отчеты по решению задачи;

- разработать англоязычную и украинскую версии сайта;
- улучшить дизайн сайта;
- проводить контроль качества разработки приложения;
- разработать тестовую документацию, спецификацию требований для релиза.

Проект «СППР NooTron» преследует несколько целей:

1) разработка системы, которая позволит проводить моделирование, поддержку принятия решений и многокритериальную оптимизацию технологических (например, использование вторичных энергетических ресурсов в металлургической промышленности) и организационных систем (распределение ресурсов производства, оценка эффективности проектов).

2) использование в учебном процессе: изучение методов многокритериального анализа, приобретение студентами (дипломниками) практических навыков разработки современных информационных систем.

Для проведения разработки третьего релиза веб-приложения «СППР NooTron» предусмотрены такие мероприятия:

1. Отбор студентов для участия в проекте (формирование Scrum-команды) совместно с компанией Exigen Services в рамках программы «Exigen Agile Practice».

2. Выбор варианта тестового сервера для разработки приложения и его конфигурация, согласно выбранным информационным технологиям.

3. Разработка концепции релиза продукта.

4. Разработка функциональных требований продукта по методологии Scrum.

5. Организация итеративного процесса разработки и тестирования продукта.

6. Демонстрация готовой функциональности веб-приложения.

7. Размещение третьего релиза веб-приложения «СППР NooTron» во всемирной сети Internet.

Программные средства разработки web-приложения СППР NooTron

Методология Scrum, по которой ведётся разработка веб-приложения «СППР NooTron», основной упор делает на управлении проектами и не задает никаких технических практик (технологий и

инструментов). Техническое обеспечение выбирает команда, опираясь на свой опыт и навыки. В рамках программы Exigen Agile Practice экспертами от предприятия были предложены следующие инструменты разработки.

1. Redmine – открытое серверное веб-приложение для управления проектами и отслеживанием ошибок. Эта система была дополнена плагином Redmine Backlogs, который позволил использовать эту систему при разработке в качестве инструмента методологии Scrum.

2. IntelliJ IDEA – интегрированная среда разработки программного обеспечения на многих языках программирования, в частности Java, JavaScript и др., разработанная компанией JetBrains.

3. PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД). PostgreSQL базируется на языке SQL и поддерживает многие из возможностей стандарта SQL:2003 (ISO/IEC 9075).

4. Spring Framework – легкий открытый фреймворк, который упрощает разработку корпоративных (J2EE) приложений и нацелен на использование простых JavaBean объектов.

5. Hibernate — библиотека для языка программирования Java, предназначенная для решения задач объектно-реляционного отображения. Она представляет собой свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом (open source). Данная библиотека предоставляет легкий в использовании каркас (фреймворк) для отображения объектно-ориентированной модели данных в традиционные реляционные базы данных.

6. Subversion (SVN) – свободная централизованная система управления версиями, выпущенная компанией CollabNet Inc. SVN – программное обеспечение для облегчения работы с изменяемой информацией. Система управления версиями позволяет хранить несколько версий одного и того же документа (проекта), при необходимости возвращаться к более ранним версиям, определять, кто и когда сделал то или иное изменение, и многое другое.

7. Tomcat (в старых версиях – Catalina) – контейнер сервлетов с открытым исходным кодом, разрабатываемый Apache Software Foundation. Реализует спецификацию сервлетов и спецификацию JavaServer Pages (JSP). Написан на языке Java. Tomcat позволяет за-

пускать веб-приложения, содержит ряд программ для самоконфигурирования.

8. Apache Maven – фреймворк для автоматизации сборки проектов, специфицированных на XML-языке POM (Project Object Model). Maven обеспечивает декларативную сборку проекта. То есть, в файлах проекта pom.xml содержится его декларативное описание, а не отдельные команды. Все задачи по обработке файлов Maven выполняет через плагины.

9. Sonar – это инструмент статического анализа кода, который существенно упрощает нахождение ошибок в коде, и, следовательно, качество кода обеспечивать намного легче. Sonar вобрал в себя все известные инструменты для статического анализа и отчетности по коду. Это open source инструмент с отличным пользовательским интерфейсом, множеством полезных отчетов, возможностью проводить детальный анализ кода.

10. Jenkins – инструмент непрерывной интеграции, написанный на Java. В нашем проекте, где над разными частями системы разработчики трудятся независимо, стадия интеграции является заключительной и она может задержать окончание работ. Переход к непрерывной интеграции с помощью Jenkins позволил снизить трудоемкость интеграции и сделать ее более предсказуемой за счет наиболее раннего выявления и устранения ошибок и противоречий.

Также во время разработки команда может предлагать к использованию другие технологии и фреймворки. Так, например, при реализации блока регистрации пользователей в приложении NooTron для валидации данных на стороне сервера был предложен Spring Security Framework, который обеспечивает безопасность приложений на основе Spring Framework [6]. Spring Security Framework реализует возможность аутентификации и авторизации, как на уровне запросов, так и на уровне вызовов методов.

Архитектура веб-приложения «СППР NooTron»

Веб-приложение «СППР NooTron» построено на базе MVC-модели: это подразумевает использование трех отдельных компонентов, которые построены по принципу минимального воздействия друг на друга.

Model-view-controller (MVC, «модель-представление-контроллер») – это схема использования нескольких шаблонов проек-

тирования, с помощью которых модель данных приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента таким образом, чтобы модификация одного из компонентов оказывала минимальное воздействие на остальные (рисунок 1). Данная схема проектирования часто используется для построения архитектурного каркаса, когда переходят от теории к реализации в конкретной предметной области [7].



Рисунок 1 – Взаимодействие модулей MVC модели

Основная цель применения этой концепции состоит в разделении работы веб-приложения на три отдельные функциональные роли:

1. Модель (англ. Model). Модель предоставляет знания: данные и методы работы с этими данными, реагирует на запросы, изменяя своё состояние. Не содержит информации, как эти знания можно визуализировать.

2. Представление, вид (англ. View). Отвечает за отображение информации (визуализацию). Часто в качестве представления выступает форма (окно) с графическими элементами.

3. Контроллер (англ. Controller). Обеспечивает связь между пользователем и системой: контролирует ввод данных пользователем, использует модель и представление для реализации необходимой реакции.

Таким образом, изменения, внесенные в один компонент, минимально влияют на другие компоненты.

В нашем проекте модель представлена блоком `persist`, представление блоком `view`, а контроллер блоком `service`. В третьем релизе будет значительно наполнен блок `persist` (будет реализована работа с базой данных: учетные записи пользователей, хранение проектов и т.п.), а так же дополнены блоки `service` и `view`.

Проектирование и разработка клиентской части

Одной из задач третьего релиза проекта является улучшение дизайн сайта. В этой задаче разрабатывается обновление внешнего вида страниц, а также блок вывода подсказок пользователю при работе с приложением. При этом будут использоваться такие средства разработки: JSP, JavaScript (особенно, набравшая популярность библиотека jQuery), CSS, HTML. Также для визуализации данных будем использовать элементы инфографики (рисунок 2).

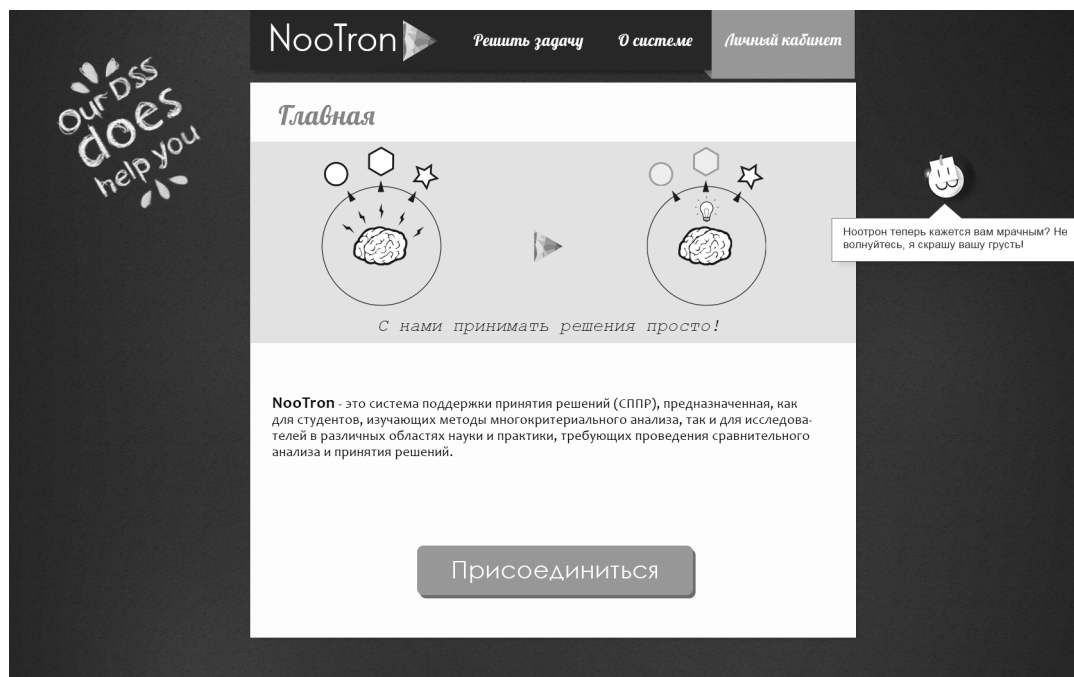


Рисунок 2 – Макет пользовательского интерфейса для NooTron 3.0

Контроль качества разработки приложения

Тестирование – это одна из основных техник контроля качества программного обеспечения (ПО), на которую он опирается. Простыми словами – это процесс, позволяющий проверить соответствие между реальным и ожидаемым результатом работы ПО, который базируется на тестовой документации (тест-планах, тест-кейсах, тестовых сценариях). Тестирование является обязательным процессом, сопровождающим разработку и внедрение новых функциональностей ПО, так как выявляет все ошибки и недоработки в процессе работы над проектом, а не после релиза [8].

Целью тестирования проекта NooTron 3.0 является выявление как можно большего числа его багов (несоответствие требованиям, ошибки) до релиза, согласно выработанной тестовой стратегии. Стра-

тегия подразумевает разбиение тестирования на такие этапы: инициирование, планирование, разработка тест-кейсов и автотестов, выполнение тестов, анализ результатов, написание отчетов и завершение.

В процессе тестирования будут задействованы такие типы тестирования, как:

- функциональное тестирование (тестирование взаимодействия, безопасности);
- нефункциональное тестирование (тестирование производительности, установки, удобства пользования, конфигурационное тестирование);
- регрессионное тестирование (регрессия багов, старых багов и регрессия побочного эффекта).

В качестве инструментов для тестирования проекта NooTron 3.0 были выбраны веб-сервер FitNesse и Selenium Server. С помощью этих инструментов будут выполняться автотесты (автоматизированное тестирование), которое позволяет сократить время, затрачиваемое на тестирование реализованных ранее функциональностей и регрессионное тестирование.

Для контроля за процессом тестирования будут использованы метрики, как количественные меры, позволяющая получить численное значение качества тестирования ПО.

Выводы

В процессе дипломирования на кафедре совместно с предприятием Exigen Services в рамках программы «Exigen Agile Practice» уже выпущено два релиза веб-приложения «Система поддержки принятия решений NooTron» (<http://nootron.net.ua>). Система позволяет в режиме доступа «Гость» ознакомиться с методами многокритериального анализа, сформулировать проблему, выбрать метод и получить результат решения задачи в виде таблиц и наглядных диаграмм. Ограничение режима доступа «Гость» - ввод данных вручную.

В рамках третьего релиза веб-приложения «Система поддержки принятия решений NooTron» разрабатывается следующая функциональность: режим доступа «исследователь» (регистрация пользователя), управление проектами многокритериальных задач на странице пользователя, генерация отчетов, разработка англоязычной и украинской версии сайта, улучшение дизайна.

Разрабатываемая система имеет следующие направления использования:

1. Сравнительный анализ и оценка эффективности проектов.
2. Поддержка принятия решений.
3. Многокритериальная оптимизация технологических процессов.
4. Развитие интегрированных методов многокритериального анализа и моделирования.
5. Развитие методов многокритериального ранжирования для составления рейтингов.

Разработка веб-приложения «СППР NooTron» проводится по методологии Scrum, с использованием современных инструментов разработки: Redmine, IntelliJ IDEA, Spring Framework, Tomcat, Apache Maven, Sonar, Jenkins и др. Использование таких технологий обеспечивает не только качество разработки приложения, но и получение дипломниками (Scrum-командой) опыта работы в IT-компаниях в реальных производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теплякова Г.Л., Кузнецов В.И., Дмитриева И.С. Проектирование системы поддержки принятия решений на базе методов многокритериального анализа // Проблемы недропользования: Сборник научных трудов. Часть II / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2013. С. 261-263. (Международный форум-конкурс молодых ученых).
2. Сливинский В.И., Михалёв А.И., Кузнецов В.И., Теплякова Г.Л. Многокритериальный анализ сотовых заполнителей в системе поддержки принятия решений NooTron // Эффективность сотовых конструкций в изделиях авиационно-космической техники: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – г.Днепропетровск, 2013. – С. 141-151.
3. Драч І.Є., Теплякова Г.Л. Формування команди наукового проекту вищого навчального закладу на основі методу зважених сум // Управління розвитком складних систем. Збірник наукових праць. – Випуск 15, 2013. – Київ, 2013. – С. 11-20. ISSN 2219-5300
4. Теплякова Г.Л. Модель построения рейтинга кафедр интегрированным многокритериальным методом МВС+МАИ // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 3 (86). – Дніпропетровськ, 2013. – С. 135-141.
5. Справка СППР NooTron [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nootron.net.ua/Help.htm>
6. Уоллс К. Spring в действии. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 752 с.: ил. ISBN 978-5-94074-568-6
7. Рогачёв С. Обобщенный Model-View-Controller [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rsdn.ru/article/patterns/generic-mvc.xml>
8. Тестирование программного обеспечения - основные понятия и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.protesting.ru/testing/>