

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

УДК 004.05

Бугара

Денис Андреевич

Стратегия комплексной автоматизации процесса обработки заявок на основе
экспертных оценок

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-40 80 04 «Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ»

Научный руководитель

Липницкий Валерий Антонович

д.т.н, к.ф.м.н., профессор

Минск 2016

ВВЕДЕНИЕ

Знания опытных специалистов (экспертов) о некоторой предметной области помогают принять решение и осуществить выбор среди множества альтернатив в пользу наиболее подходящего варианта. Особенно важной становится такая помощь в условиях повышенного риска, а также в случаях, когда лицо принимающее решение несёт персональную ответственность за свой выбор.

Помощь в принятии решения для некоторых узкоспециализированных областей, где большую роль играют накопленные знания или прошлый опыт специалистов, ответственному лицу могут оказывать экспертные системы. Как правило, они не предназначены для широкого круга задач как, например, нейронные сети или генетические алгоритмы, а служат качественным решением в той области, которую определили разработчики.

В работе описывается предлагаемая стратегия комплексной автоматизации процесса обработки заявок на основе экспертных оценок на примере автоматизированного аналога праздничного агентства, построенного с использованием веб-технологий, которая может быть адаптирована для решения конкретных задач, поставленных перед веб-ресурсом любой компании.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью данной работы является повышение эффективности обработки поступающих заявок на оказание услуг на основе экспертных оценок в рамках веб-сервиса по организации праздников.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

- анализ опыта использования экспертных автоматизированных систем для обработки поступающих заявок, на примере рассматриваемой системы;
- разработка методики рационального выбора различных стратегий обработки и оценки действий пользователей;
- проектирование и разработка программного средства для обработки заявок на основе экспертных оценок и его анализ.

Актуальность такого исследования обусловлена возрастающим уровнем конкуренции, с одной стороны, и высокими рисками, неопределённостью поведения потенциальных потребителей на рынках, в том числе и рынке праздничных услуг, которые при выборе всё больше учитывают мнения из интернета.

Магистерская диссертация относится к перспективному, активно развивающемуся и востребованному направлению поисковых, рекомендательных и экспертных систем, вырабатывающих решения на основе обработки больших объёмов информации. Исследования затрагивает математические, алгоритмические и технологические основы экспертных систем с использованием явных количественных и качественных оценок объектов предметной области.

В результате исследования была разработана модель упорядочивания содержания веб-страниц на основе опыта пользователей и целей веб-сайта, разработаны, описаны и внедрены алгоритмы для сбора, синтеза и анализа данных, автоматизации поступающих заявок, что вполне соответствует поставленным целям и современным тенденциям в рассматриваемой области.

По результату выполнения исследования автором бала сделана публикация, которая приведена в соответствующем разделе.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертация состоит из 5 глав, а также введения, заключения и приложения.

Во введении отражена постановка проблемы, а также возможное решение данной задачи путём разработки и внедрения более совершенных алгоритмов для улучшения экспертной системы на примере процесса автоматизации поступающих заявок.

В первой главе даётся объяснение объективным предпосылкам разработки экспертной системы, приводятся примеры уже существующих систем, а также основные принципы и подходы к их построению. Производится анализ входящих и исходящих потоков данных. Описывается принцип работы хранилища данных, состоящий из трёх подсистем: подсистема для сбора данных (коллектор данных), подсистема оперативного анализа (агрегатор данных) и подсистема интеллектуального анализа (анализатор данных). Приводится описание реализованного подхода анализа данных с помощью OLAP-кубов. Также в первой главе рассмотрена бизнес-модель поступающих заявок, основные бизнес-процессы, рассмотрен процесс регистрации новых исполнителей в системе. В конце раздела формулируется задача о выдачи рекомендаций на основе экспертных оценок.

Во второй главе описаны простейшие алгоритмы для построения стратегии комплексной автоматизации поступающих заявок, основные методы и подходы при обработке и анализе экспертных оценок на примере алгоритма SVD. В конце раздела дописываются метрики для контроля качества выдаваемых рекомендаций, а также метрики ранжирования, основанные на полноте и точности. Также описаны их преимущества и недостатки.

В третьей главе по результатам сделанного анализа даётся обоснование выбора технологий, проводится сравнение популярных фреймворков на

языке PHP, CSS фреймворков, пиктографических шрифтов, систем контролей версий, а также делается аргументированный выбор в пользу той или иной технологии. Во второй части третьей главы описывается процесс объектного моделирования программного продукта и составляется объектно-ориентированное ядро системы, в состав которого входит: тип мероприятия, этап мероприятия, тип услуги, услуга, свойство услуги, значение свойства услуги, список услуг, мероприятие, гость, список гостей, заявка на услугу, исполнитель, пользователь, телефонный номер, адрес, изображение.

Также описано разбиение системы на функциональные пакеты, приводится преимущество такого подхода.

В четвёртой главе автором работы описывается процесс разработки базы данных и основные принципы проектирования, приводится пример UML-диаграммы классов событийного модуля. Также описаны примеры объявления мета-разметки для сущностей классов, примеры простых и сложных SQL-запросов, описана реализация паттерна «абстрактная фабрика» для реализации сущностей разных типов пользователей системы. Дается пояснение разделения прав доступа к системе на примере реализации паттерна «фабричный метод», который позволил снять ограничение на расширяемость системы и предоставления прав доступа к ней.

Автором работы в четвертой главе также приводится описание построения пользовательского интерфейса, а также приводится описание предлагаемой модели упорядочивания содержания веб-страниц, основанной на существовании контрактных отношений между функциональным узлом (веб-страницей) и объектами предметной области. Описана архитектура программного модуля, основанная на принципах объектно-ориентированного программирования, которая содержит в себе реализацию паттерна MVC и реализует RESTful API подход. Приводится ERM-диаграмма базы данных для реализации контрактных отношений. Также описывается работа с

шаблонизатором twig и библиотекой Assert. Также подробно расписан процесс связывания данных между хранилищем и пользовательским интерфейсом на примере кода класса для отображения формы сущности EventSearch. Работы с формами на сайте описана также более подробно в данной главе.

По результатам четвёртой главы подводятся итоги реализации программного средства на уровне данных и пользовательского интерфейса.

В пятой главе для построения бизнес-процессов в рамках разрабатываемой системы рассмотрены основные взаимодействия между всеми типами сущностей и определён минимальный необходимый функциональный набор для полноценного существования всей системы. Описывается процесс комплексного тестирования на стороне клиента и сервера с использованием библиотеки PHPUnit. Также даётся оценка эффективности внедрения предлагаемых методов, алгоритмов и подходов для автоматизации процесса обработки заявок и повышения качества рекомендаций.

По результатам проделанных исследований делается общий вывод, подводятся итоги и отмечаются основные научные результаты диссертации, даются рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

Также к работе прилагается библиографический список, содержащий, в том числе и публикации автора работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Были описаны объективные предпосылки для разработки автоматизированной системы для поступающих заявок на основе экспертных

оценок. Сделан обзор существующих подходов к построению экспертных систем.

2. Проведён анализ входящих и исходящих потоков данных системы. Теоретически описана и практически реализована модель хранилища данных, состоящая из коллектора, агрегатора и анализатора.

3. Описана бизнес-модель поступающих заявок. Сформулирована задача о выдаче рекомендаций на основе экспертных оценок. Описан и внедрён принцип OLAP-кубов для анализа данных. Описаны и реализованы простейшие алгоритмы для определения предпочтений, реализован алгоритм SVD-разложения, а также внедрены метрики для измерения качества рекомендаций.

4. Приведено обоснование выбора технологий разработки на стороне сервера и клиента. Построено ядро системы с использованием объектно-ориентированного подхода. Пользовательский интерфейс был улучшен за счёт разработки и внедрения модели упорядочивания содержания веб-страниц на основе опыта пользователей и целей веб-сайта. Разработана реляционная база данных для предметной области, в том числе и ERM-схема базы данных для реализации контрактных отношений.

5. Весь необходимый функционал для автоматизации поступающих заявок был реализован. Проведено комплексное тестирование веб-приложения, даны рекомендации по его улучшению. Результаты были апробированы на сайте по организации праздников <http://festus.by>. Внедрение основных подходов и стратегий значительно улучшило качество рекомендаций и повысило заинтересованность пользователей в сервисе.

Рекомендации по практическому использованию

1. Полученные результаты формируют теоретическую и практическую часть для разработки автоматизированной системы анализа данных для выдачи рекомендаций на основе экспертных оценок. Они могут быть

полезны как для похожих систем, так и для модернизации уже существующих.

2. Разработанная модель упорядочивания содержания страницы на основе опыта пользователей и целей веб-сайта может найти применение для сайтов в различных сферах, так как не опирается на специфические особенности какой-либо конкретной области.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Бугара Д.А. Модель упорядочивания содержания веб-страницы на основе опыта пользователей и целей веб-сайта. // Вестник магистратуры: науч. журн./учредитель ООО "Коллоквиум". - 2016, №1. Редакционная коллегия: Е.А. Мурзина (главный редактор), А.В. Бурков, В.В. Носов, В.А. Карачинов и др. - ISSN 2223-4047.