Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

УДК 004.047:61

Нгуен Тиен Зунг

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ГОРОДА ХОШИМИНА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени магистра технических наук

по специальности 7-06-0719-01 «Инженерная геометрия и компьютерная графика»

Научный руководитель
Дик Сергей Константинович
кандидат физико-математических наук
кафедры ИКТ

Минск 2026

ВВЕДЕНИЕ

В условиях цифровизации здравоохранения возрастает значение методов интеллектуальной обработки медицинских данных и автоматизированного поиска профильных специалистов. Современные информационные системы должны обеспечивать быстрый и точный подбор врачей по запросам пользователей.

Актуальность темы магистерской диссертации «Алгоритм автоматизированной информационной системы поиска профильных специалистов в медицинских учреждениях города Хошимина» связана с необходимостью повышения эффективности поиска врачей и сокращения времени взаимодействия пациентов с медицинскими учреждениями. Традиционные методы записи на прием не обеспечивают достаточной оперативности и удобства, что требует разработки новых алгоритмических решений.

В рамках исследования основной акцент делается на алгоритмической части системы. Кроме того, графический интерфейс пользователя также рассматривается и разрабатывается с целью повышения удобства и эффективности взаимодействия с системой.

Цель работы заключается в разработке алгоритма автоматизированного поиска профильных медицинских специалистов и его интеграции в веб-систему с поддержкой графического интерфейса, AI-чат-бота и картографических сервисов.

Для достижения цели выполнены следующие задачи: анализ методов поиска врачей; разработка алгоритма фильтрации специалистов; проектирование архитектуры системы; реализация серверной и клиентской частей; разработка графического интерфейса; интеграция AI-чат-бота и картографического сервиса; тестирование системы.

Объект исследования — процесс поиска медицинских специалистов в информационной системе. Предмет исследования включает алгоритмы обработки данных, методы проектирования графических интерфейсов и технологии геолокации.

Практическая значимость состоит в повышении эффективности поиска врачей и улучшении качества обслуживания пациентов в медицинских учреждениях города Хошимина.

Для реализации использовались технологии: JavaScript, ReactJS, Node.js, Express, HTML, CSS, Bootstrap, API Яндекс Карт и Visual Studio Code.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы магистерской диссертации:

Современное здравоохранение характеризуется непрерывным ростом объемов обрабатываемой информации. Обеспечение быстрого доступа к сведениям о квалифицированных специалистах и медицинских услугах является критически важной задачей. Традиционные методы записи на прием приводят к потере времени и снижению качества обслуживания. В связи с этим применение современных веб-технологий (HTML, CSS, React, Node.js) для создания масштабируемых информационных систем с интеграцией элементов искусственного интеллекта (AI-чат-ботов) и картографических сервисов является весьма актуальным.

Цель работы:

Разработка информационного веб-ресурса медицинского учреждения в г. Хошимин, оценка эффективности применения современных веб-технологий на стороне клиента и сервера, а также практическая реализация модулей автоматического поиска врачей и онлайн-консультаций для улучшения пользовательского опыта (UI/UX).

Задачи исследования:

– Исследование теоретических основ построения архитектуры современных веб-сайтов (Frontend и Backend).

– Обзор и сравнительный анализ существующих аналогов медицинских информационных ресурсов позволяют спроектировать и разработать наиболее оптимальный веб-ресурс.

– Обоснование и выбор оптимального технологического стека для проектирования структуры веб-ресурса.

– Описание и реализация алгоритма поиска медицинских специалистов и других сквозных алгоритмов серверной части.

Объект исследования:

Информационный веб-ресурс, представляющий собой распределенную информационную систему для пациентов и медицинского персонала.

Предмет исследования:

Методы проектирования графических пользовательских интерфейсов, алгоритмы поиска специалистов и функционирования структур данных, а также

способы интеграции интеллектуальных модулей в медицинские информационные веб-ресурсы.

Научная новизна диссертации заключается в:

- Разработке интегрированной структуры веб-ресурса, объединяющей традиционный функционал онлайн-записи с интеллектуальным AI-чат-ботом для предварительного анализа симптомов пациентов.
- Использование цветовых схем и правил визуального контраста для разработки интерфейса веб-ресурса с целью повышения зрительного комфорта и улучшения пользовательского опыта (UI/UX).
- Модификация алгоритмов проверки уникальности учетных записей в процессе регистрации для обеспечения безопасности пользовательских данных, а также предотвращения спам-рассылок, влияющих на онлайн-запись как для пациентов, так и для врачей.

Магистерская диссертация выполнена самостоятельно, проверена в системе «Антиплагиата». Процент оригинальности составил 87,27%. Заимствования, самоцитирования и цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Библиографический список».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Оценка целесообразности и эффективности использования архитектуры REST и паттерна MVC на базе Node.js и Express для повышения масштабируемости, скорости обработки данных и стабильности функционирования веб-системы.
2. Разработанный алгоритм поиска медицинских специалистов, функционирующий через REST API и слой ORM, обеспечивает высокую скорость фильтрации реляционных данных в среде XAMPP и минимизирует количество невалидных запросов к серверной части.
3. Проектирование пользовательского интерфейса на основе технологий HTML и CSS с учетом специализированных цветовых схем способствует оптимизации визуальной среды и повышению общей эффективности взаимодействия пользователя с веб-ресурсом

Апробация диссертации и информации об использовании ее результатов

Результаты исследований, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на 61-й научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР 2025 и 62-й научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР 2026

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 2 печатных работы, из них 2 статьи в периодическом научном журнале.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

Во первой главе анализируются текущие языки программирования для написания клиентской (Frontend) и серверной (Backend) частей, а также обосновывается выбор технологической платформы.

Во второй главе приведен комплексный анализ предметной области и проведен сопоставительный анализ существующих аналогов медицинских информационных веб-ресурсов.

В третьей главе осуществлено описание и анализ выбора языка для написания программы, а также установлены задачи, функции и требования к безопасности веб-ресурса.

В четвертой главе проведена непосредственная разработка информационного веб-ресурса, включая проектирование его структуры, разработку алгоритмов работы (в том числе модулей AI-чат-бота и Яндекс Карт), реализацию структуры базы данных и настройку пользовательского интерфейса.

Общий объем диссертации составляет 61 страниц, включая 35 иллюстраций, 10 таблицы, библиографический список из 11 наименований, список собственных публикаций соискателя из 2 наименований и 1 приложения.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении рассмотрены современные тенденции развития веб-технологий, значимость внедрения информационных систем в сферу здравоохранения, преимущества использования распределенных веб-приложений, а также обоснована актуальность выбора современных фреймворков для создания медицинских веб-ресурсов в контексте повышения качества обслуживания пациентов и эффективности управления данными.

В первой главе рассмотрены теоретические основы архитектуры веб-сайтов. Проведен детальный анализ текущих языков программирования для написания клиентской (Frontend) и serverной (Backend) частей. Рассмотрены базовые технологии HTML, CSS, JavaScript, а также расширения TypeScript и кроссплатформенный язык Dart. Оценены производительность и масштабируемость serverных решений на базе Node.js, Java и Python, что позволило сформулировать критерии выбора оптимальной технологической платформы.

Во второй главе приведено комплексное описание предметной области и осуществлен сравнительный анализ существующих аналогов медицинских информационных веб-ресурсов, таких как Bvdaihoc.com.vn, Vinmec.com и 1gkb.by. Выявлены их ключевые преимущества и критические недостатки, включая отсутствие встроенных интеллектуальных чат-ботов и интерактивных навигационных карт. Составлен подробный перечень функциональных требований к разрабатываемому веб-ресурсу для учреждений города Хошимин.

В третьей главе представлено подробное обоснованние выбора языка для написания программы и технологического стека (ReactJS, Node.js, Express, MySQL). Особое внимание уделено проектированию пользовательского интерфейса с использованием средств двухмерной компьютерной графики, специализированных цветовых схем и правил визуального. Математически и логически обоснована целесообразность интеграции интеллектуального AI-чат-бота для распознавания симптомов и внедрения геоинформационного сервиса Яндекс Карты для автоматической геолокации и ведения навигационных маршрутов пациентов.

В четвертой главе рассмотрена практическая разработка информационного веб-ресурса медицинского учреждения на основе архитектуры REST и паттерна MVC. Описана логическая структура базы данных, состоящая из реляционных таблиц в среде MySQL и XAMPP. Программно реализованы алгоритмы: поиск врачей, регистрация пользователей и назначение приема. Приведено описание финального графического интерфейса, разработанного с применением

компьютерной графики и цветовых схем, включая интеграцию модулей AI-чат-бота и Карт для улучшения пользовательского опыта UI/UX.

Заключении кратко изложены основные результаты магистерской диссертации. На основе сравнительного анализа современных веб-технологий и аналогов обоснован стек разработки ReactJS, Node.js, Express и MySQL. Спроектирована и развернута в среде XAMPP реляционная структура базы данных, а также успешно реализованы алгоритмы поиска, регистрации и записи на прием. Создан эргономичный графический интерфейс с использованием компьютерной графики и цветовых схем, включая модули AI-чат-бота и Карт. Разработанный веб-ресурс позволяет существенно повысить качество обслуживания пациентов и оптимизировать работу врачей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения магистерской диссертации на тему «Алгоритм автоматизированной информационной системы поиска профильных специалистов в медицинских учреждениях города Хошимина» была рассмотрена актуальная задача повышения эффективности медицинской логистики, управления данными и автоматизации процессов маршрутизации пациентов.

В первой главе диссертации был проведен сравнительный анализ современных технологий веб-разработки. По результатам анализа для создания высокопроизводительной системы был выбран стек ReactJS, Node.js, Express и MySQL.

Вторая глава была посвящена подробному изучению существующих аналогов информационных ресурсов, что позволило определить востребованные функции и ликвидировать недостатки конкурентных веб-платформ.

В третьей и четвертой главах были разработаны, созданы и протестированы все компоненты информационной системы. Описанные алгоритмы поиска, регистрации и записи на прием успешно реализованы на сервере и связаны с реляционной базой даннных в среде XAMPP. Интеграция модулей AI-чат-бота для анализа симптомов и API Яндекс Карт с функциями точной геолокации доказала свою высокую эффективность в улучшении пользовательского опыта. Использование средств компьютерной графики и рациональных цветовых схем позволило оптимизировать визуальное восприятие и повысить зрительный комфорт.

В рамках выполненного исследования была достигнута основная цель — разработан эффективный алгоритм автоматизированной информационной системы, внедрение которого способно существенно повысить качество медицинского обслуживания, оптимизировать работу врачей и облегчить пациентам процесс взаимодействия с медицинским учреждением. Методика, изложенная в работе, может быть использована для дальнейшего развития цифровых веб-систем в здравоохранении.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1–А. Нгуен, Т.З. Проектирование медицинского веб-сайта / Т.З. Нгуен // Сборник материалов 61-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики ирадиоэлектроники», Минск, 21-25 апреля 2025 г.: Электронные системы итехнологии / Минск: БГУИР, 2025. – С.649-651.

2–А. Нгуен Т.З. Анализ технологий и языков программирования при создании графических веб-интерфейсов/ Т.З. Нгуен // Сборник материалов 62-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики ирадиоэлектроники», Минск, 13-17 апреля 2026 г.: Электронные системы итехнологии / Минск: БГУИР, 2026. – С.765-768.