

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ АБОНЕНТОВ ОПЕРАТОРА СВЯЗИ

Анисенко Т.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Медведев О.С. – магистр техники и технологии, ст. преподаватель кафедры

Аннотация. Исследование архитектурных принципов построения системы, особенности организации серверной логики и модели хранения данных, а также механизмы интеграции с внешними информационными ресурсами. Повышение производительности операторов технической поддержки и снижения операционных рисков. Обоснована необходимость комплексного подхода к разработке, учитывающего требования масштабируемости, отказоустойчивости и оптимизации когнитивной нагрузки.

Ключевые слова: оператор связи, отказоустойчивость, информационная система, автоматизация бизнес-процессов

Введение. Современные телекоммуникационные системы характеризуются высокой сложностью инфраструктуры и большим объёмом обрабатываемых данных. В условиях роста числа абонентов и расширения перечня услуг возрастает нагрузка на службы технической поддержки.

Анализ существующих решений показывает, что многие из них ориентированы преимущественно на функциональность, однако недостаточно учитывают удобство интерфейса и оптимизацию рабочих процессов операторов. Это приводит к увеличению времени обработки обращений, росту числа ошибок и необходимости повторного ввода данных из разрозненных систем.

В связи с этим актуальной задачей является разработка веб-приложения для технического сопровождения абонентов, обеспечивающего интеграцию с корпоративными системами, архитектурную устойчивость и рациональную организацию пользовательского взаимодействия.

Основная часть. Разрабатываемое веб-приложение реализуется на основе многоуровневой архитектурной модели с логическим разделением уровня представления, прикладной логики и хранения данных. Подобная декомпозиция обеспечивает независимость компонентов и упрощает масштабирование системы в условиях увеличения нагрузки.

В целях наглядного представления архитектурной организации разработанного веб-приложения на рисунке 1 приведена структурная схема взаимодействия основных компонентов системы [1].

Представленная схема отражает логическое разделение на уровень пользователя, серверную часть и уровень хранения данных. Пользователь осуществляет взаимодействие с системой через веб-интерфейс, формируя запросы на регистрацию обращений, управление услугами и получение информации о состоянии заявки. Серверная часть включает модуль обработки инцидентов, механизм распределения задач, модуль интеграции с биллинговыми системами, аналитический блок и подсистему безопасности.

Обмен данными между компонентами осуществляется посредством прикладных интерфейсов, а централизованное хранение информации обеспечивается базой данных, содержащей сведения об абонентах, обращениях, услугах и системных событиях. Таким образом, структурная схема подтверждает соответствие реализованной системы принципам многоуровневой архитектуры и демонстрирует распределение функциональной нагрузки между компонентами [2].

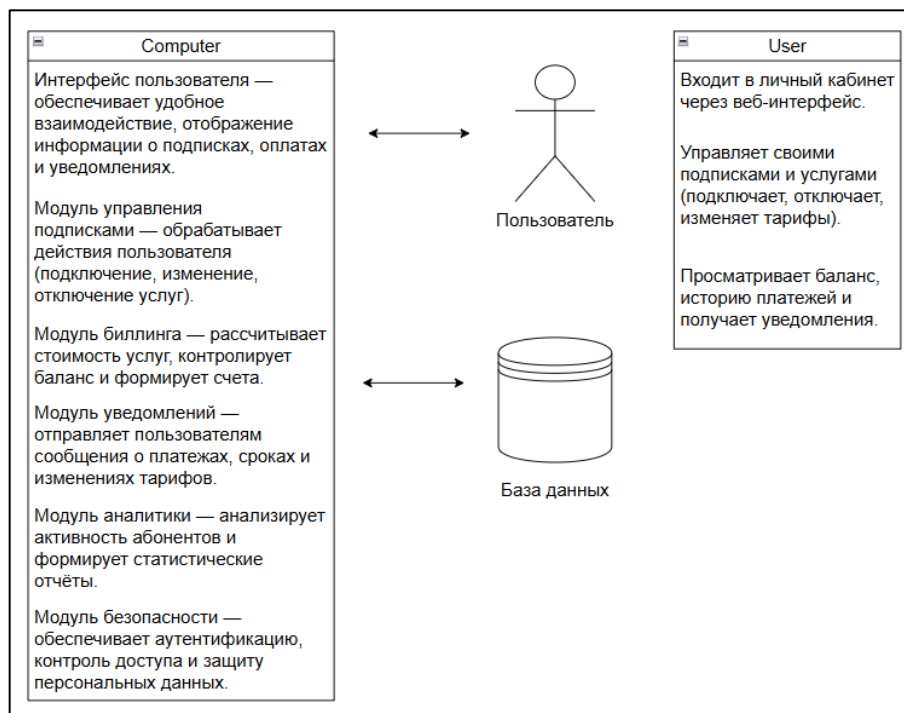


Рисунок 1 – Структурная схема веб-приложения технического сопровождения абонентов оператора связи

Клиентский уровень функционирует в браузерной среде и обеспечивает визуализацию данных, формирование пользовательских запросов и отображение результатов обработки. Взаимодействие с серверной частью осуществляется посредством протокола HTTP с использованием REST-ориентированных интерфейсов. Асинхронная модель обмена данными позволяет минимизировать задержки при обновлении состояния заявок и синхронизации с сервером [3].

Серверный уровень реализует бизнес-логику обработки инцидентов, механизм распределения задач, контроль выполнения регламентов и процедуры аутентификации и авторизации пользователей. Транзакционная обработка данных осуществляется с учетом требований атомарности, согласованности, изолированности и долговечности операций. Для обеспечения устойчивости к отказам предусматривается возможность горизонтального масштабирования и балансировки нагрузки между вычислительными узлами.

Уровень хранения данных основан на реляционной модели с нормализацией структуры до третьей нормальной формы. Это обеспечивает минимизацию избыточности и поддержание целостности информации. Индексирование ключевых атрибутов способствует сокращению времени выполнения запросов. Дополнительно реализуется механизм журналирования действий пользователей, позволяющий осуществлять аудит операций и анализ инцидентов информационной безопасности [4].

Информационная система обеспечивает полный жизненный цикл обращения абонента, начиная с регистрации запроса и заканчивая его закрытием после подтверждения устранения неисправности. Автоматизированная интеграция с биллинговыми системами и базами данных абонентов позволяет сократить время ввода информации и повысить достоверность данных. Связь с системами мониторинга сетевой инфраструктуры обеспечивает получение актуальных сведений о состоянии оборудования и параметрах соединения.

Классификация инцидентов осуществляется на основе совокупности параметров, включая тип услуги, категорию клиента и потенциальный масштаб воздействия на сеть. Приоритет обращения может определяться алгоритмически посредством взвешенной оценки указанных параметров, что обеспечивает объективность распределения ресурсов технической поддержки

Навигационная структура системы формируется на основе устойчивых пользовательских сценариев. Предсказуемость расположения элементов управления и

единообразие интерфейсных решений обеспечивают формирование стабильной ментальной модели у оператора. Это сокращает время адаптации и повышает эффективность выполнения типовых операций [5].

Особое внимание уделяется оптимизации числа действий, необходимых для достижения результата. Использование автоматического заполнения полей на основе идентификатора абонента и реализация контекстного поиска позволяют сократить временные затраты на обработку обращения. Таким образом, эргономическое обеспечение становится не вспомогательным, а системообразующим элементом проектирования.

В рамках работы было проведено тестирование разработанного веб-приложения с участием группы пользователей, моделировавших деятельность операторов технической поддержки. Участникам предлагалось выполнить типовые сценарии обработки обращений.

В ходе эксперимента фиксировались время выполнения операций и количество ошибок. Результаты показали сокращение среднего времени обработки заявок и снижение числа ошибок по сравнению с традиционным интерфейсным решением.

Таким образом, эксперимент подтвердил эффективность предложенной архитектурной и интерфейсной организации системы.

Заключение. Многоуровневая архитектура обеспечивает масштабируемость и устойчивость системы, а интеграция с корпоративными информационными ресурсами формирует единую цифровую среду управления инцидентами.

Результаты исследования подтверждают, что учет эргономических факторов на этапе проектирования способствует снижению когнитивной нагрузки операторов, уменьшению числа ошибок и повышению эффективности обработки обращений. В условиях роста объема телекоммуникационных услуг подобные системы становятся стратегическим инструментом обеспечения качества обслуживания абонентов и устойчивого развития оператора связи.

Список литературы

1. Bass, L. *Software Architecture in Practice* / Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman. – 3rd ed. – Boston : Addison-Wesley, 2013. – 624 p.
2. Sommerville, I. *Software Engineering* / Ian Sommerville. – 10th ed. – Boston : Pearson, 2016. – 816 p.
3. Fielding, R. T. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures : Doctoral dissertation* / Roy Thomas Fielding. – Irvine : University of California, 2000. – 162 p.
4. ISO 9241-210:2019. *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. – Geneva : International Organization for Standardization, 2019. – 32 p.
5. Newman, S. *Building Microservices* / Sam Newman. – 2nd ed. – Sebastopol : O'Reilly Media, 2021. – 617 p.

UDC 004.774:621.395.34

WEB APPLICATION FOR TECHNICAL SUPPORT OF TELECOMMUNICATION OPERATOR SUBSCRIBERS

Anisenko T.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Medvedev O.S. – Senior Lecturer of the Department, Master of Engineering and Technology

Annotation. the paper investigates the architectural principles of system design, the organization of server-side logic and data storage models, as well as mechanisms for integration with external information resources. The study aims to improve the performance of technical support operators and reduce operational risks. The necessity of a comprehensive development approach is substantiated, taking into account the requirements of scalability, fault tolerance, and cognitive load optimization.

Keywords: telecommunications operator, fault tolerance, information system, business process automation