

# ОБ ОБЩЕЙ АРХИТЕКТУРЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МИГРАЦИОННЫХ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

М. В. Войтас, Е. В. Жавнерко, Л. В. Рудикова, Д. А. Сафаров

Кафедра современных технологий программирования, Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Гродно, Республика Беларусь

E-mail: rudikowa@gmail.com

*Излагаются общие подходы к построению архитектуры системы для сбора, хранения и обработки миграционных и демографических данных. Отличительной чертой предлагаемого решения является создание хранилища данных, реализация процессов обмена данных между подсистемами, а также построение программных интерфейсов разрабатываемой системы.*

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время имеется большое количество статистических данных, которые могут быть классифицированы, обработаны и, в дальнейшем, использованы для принятия необходимых решений в той или иной предметной области. Примерами статистических данных могут являться миграционные данные, а также данные, которые непосредственно с ними связаны: состояние окружающей среды, уровни преступности и достатка населения, экономическое состояние регионов и т.п. Такие данные являются ключом к анализу и прогнозированию миграций населения, так как являются факторами, которые непосредственно влияют на этот процесс. Организация сбора данных из различных источников и преобразование их к единому виду, пригодному для анализа, требует как инструментального, так и математического решения. Таким образом, для системы сбора, хранения и обработки миграционных и демографических данных выделены две подсистемы: модуль сбора информации и модуль анализа. Для коммуникации между этими модулями используется программный интерфейс. Отметим, что модуль анализа реализует анализ собранных данных и прогнозирование, включает в себя возможность визуализации полученных результатов. Предлагаемое программное решение может использоваться для увеличения привлекательности отдельных регионов для туризма, при планировании предпринимательской деятельности, миграционной политики и т.д.

## I. АРХИТЕКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

Основным фактором для реализации системы сбора, хранения и обработки миграционных и демографических данных является необходимость осуществления аналитической обработки поступающих данных, поиска дополнительной информации, предоставления программного интерфейса для доступа к хранилищу данных, хра-

нения промежуточных данных и визуализации полученных результатов.

Основными пользователями системы (см. рис. 1) являются: Администратор, Пользователь, Анонимный пользователь, База данных.

Взаимодействие Администратора с системой заключается в проведении администрирования системы: администрирование пользователей и их ролей, а также загрузку демографических и миграционных данных в базу.

Работа Пользователя с системой включает просмотр демографических и миграционных данных; использование фильтров для интересующих данных; использование алгоритмов для анализа миграционных и демографических данных, сохранение полученных результатов.

Анонимному пользователю доступен лишь просмотр демографических и миграционных данных на интерактивной карте, а также соответствующий поиск данных.

База данных предоставляет данные демографического, миграционного и сопутствующего характера.

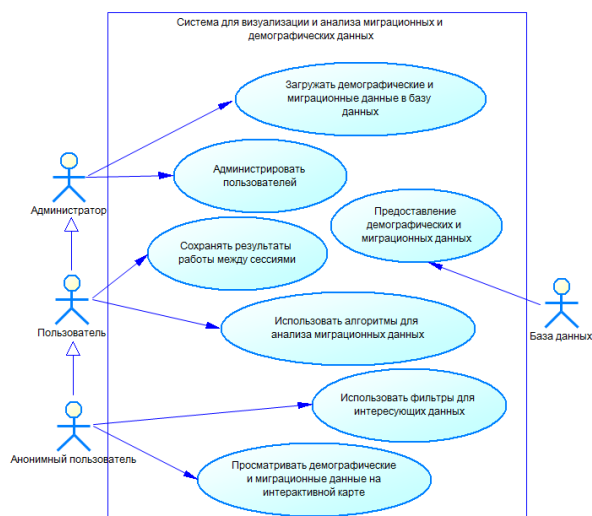


Рис. 1 – Диаграмма вариантов использования

В целом предлагаемая система представляет собой классическую 3-х уровневую архитек-

туру: уровень данных и доступа к ним, уровень сервисной логики и уровень представления (см. рис. 2).

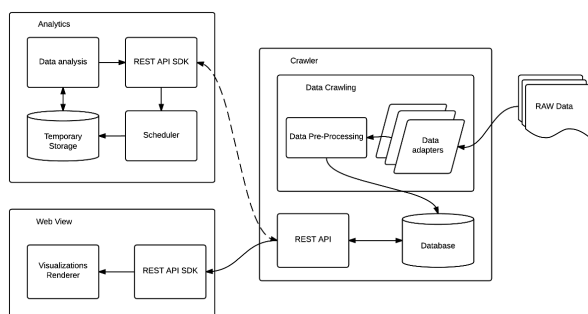


Рис. 2 – Общая архитектура предлагаемой системы

Учитывая необходимость в гибкой системе с разным содержанием, следует выделять обобщенные сущности, которые могут быть применены к данным в различном виде. Хранилище данных работает по накопительной системе, пополняется новыми данными и содержит статистические данные о них.

Выделение доступа к данным в отдельный проект позволяет существенно повысить гибкость и масштабируемость системы. Например, в случае дополнительных требований к хранилищу, таких как скорость доступа, высокая загруженность или же потребность в их репликации, в связи с увеличением количества источников смежных данных и увеличением количества хранимых данных, процесс совершенствования будет сравнительно простым для реализации.

Для хранения данных, поступающих в систему после обработки «сырых» миграционных, демографических и данных из смежных областей, используется MS SQL Server, а также службы Microsoft Analysis Services – для анализа и обработки.

Важную роль в системе занимает API, за предоставление которого отвечает отдельная подсистема. Отдельным модулем реализован функционал, связанный с API, который используется при реализации аналитического модуля и является основой клиентского приложения. Отметим также, что все запросы к данным, которые хранятся в системе, выполняются через программные интерфейсы клиентского уровня, что дополнительно помогает повысить безопасность системы [1].

Предлагаемая реализация немного затрудняет расширение функционала в том плане, что требуются дополнительные затраты на поддержку данного модуля. С другой стороны, в случае глобальных реорганизаций функциональной части приложения, предлагаемое решение упрощает поддержку клиентского приложения за счет

того, что все изменения касаются лишь модуля коммуникации. Учитывая изложенное выше, разработка API-модуля значительно упрощает и разработку клиентского приложения.

Для поддержки безопасности пользовательских данных и системы в целом, при разработке системы сбора, хранения и обработки миграционных и демографических использован открытый протокол OAuth, с помощью которого реализуется доступ пользователей [2].

Клиентское приложение представлено веб-интерфейсом, реализованным с использованием фреймворка AngularJS. Важной частью данного фреймворка является поддержка паттерна MVVM (Model-View-ViewModel), благодаря чему значительно упрощается разработка пользовательского интерфейса, а также отображение модификации данных в результате действия пользователя [3].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Архитектурная концепция, изложенная выше, положена в основу реализации системы для сбора, хранения и обработки миграционных, демографических и сопутствующие данных. Предлагаемая система предусматривает возможность расширения путем добавления модулей, служащих для обработки новых данных из различных источников, и предлагает способы визуализации данных в зависимости от итоговых результатов.

Пользователям системы доступна возможность просмотра результатов анализа данных как в виде отчетов, так и в виде различных визуализаций. В силу того, что для решения различных задач экономики и демографии необходимы актуальные данные, их обработка системой ведется по мере поступления.

Таким образом, предлагаемое программное решение представляет собой расширяемую и гибкую модульную веб-систему в основе которой лежит сбор информации из различных источников для последующего анализа данных, включая актуальные прогнозы.

1. QuickStudy: Application Programming Interface (API) [Electronic resource] / Ed. D. Orenstein. – Computerworld, 2000. – Mode of access: <http://www.computerworld.com/article/2593623/app-development/application-programming-interface.html>. – Date of access: 19.01.2014.
2. Single Sign On Authentication [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.authenticationworld.com/Single-Sign-On-Authentication/>. – Date of access: 19.01.2014.
3. Single page apps in depth [Electronic resource] / Ed. M. Takada. – Mode of access: <http://singlepageappbook.com/>. – Date of access: 19.01.2014.