ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕРВИСА, СВЯЗАННОГО С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДОБЫЧЕЙ ДАННЫХ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЕМ ПРОГНОЗОВ

Л. В. Рудикова, А. В. Усиков

Гродненский Государственный университет имени Я. Купалы
Гродно, Беларусь
E-mail: rudikowa@gmail.com; andrew.usikov@gmail.com

Изложены основные принципы построения аналитического сервиса, связанного с интеллектуальной добычей данных и предоставлением прогнозов. Выделены требования к сервису и указаны преимущества многоуровневой архитектуры при построении такого рода сервиса. Описаны составляющие компоненты сервиса, их взаимодействие и организация. Даны рекомендации и обоснования по выбору программных средств для реализации сервиса.

Ключевые слова: аналитический сервис, OLAP, datamining, нейронные сети, анализ данных, многоуровневая архитектура, MSAS.

Введение

Современные условия ведения бизнеса, характеризующиеся возрастающей жесткой конкуренцией и нестабильностью экономических условий, предъявляют повышенные требования к оперативности и качеству решений на всех уровнях управления предприятием или организацией. При этом объем информации, которую необходимо учитывать для формирования оптимальных обоснованных решений, неуклонно растет.

Это приводит к ситуации, когда становится невозможно эффективно управлять компанией без использования современных средств информационного обеспечения.

Любая организация за свое существование накапливает большое количество данных по всем видам активности как ее самой, так и ее клиентов. Это могут быть всевозможные данные: виды покупок клиентов, их географическое положение, различного рода данные о приемах пациентов в поликлинике и их истории болезни и т. д. С ростом объема данных у организаций могут возникать сложности с анализом и получением необходимых видов данных. Стандартные средства анализа не всегда могут предоставить пользователю желаемую производительность и скорость отклика при обработке данных.

Одной из основных проблем в мире большого объема данных является избыточность ненужных данных для пользователя. В качестве решения такого рода проблемы можно использовать OLAP-средства.

OLAP представляет собой инструмент для анализа больших объемов данных. Взаимодействуя с OLAP-системой, пользователь сможет осуществлять гибкий просмотр информации, получать произвольные срезы данных и выполнять аналитические операции детализации, свертки, сквозного распределения, сравнения во времени. Вся работа с OLAP-системой происходит в терминах предметной области.

С помощью интеллектуального анализа данных из данных, накопленных организацией, можно обнаружить ранее неизвестные, нетривиальные, практически полезные и доступные интерпретации знаний, которые необходимы для принятия решений организации.

Малые компании, которые имеют не особо внушительного количества клиентов, к сожалению, не имеют средств и возможностей для предоставления такого рода услуг. Следовательно, имеет смысл разработать подобный сервис для компаний среднего и малого бизнеса с целью предоставления возможности обработки данных, анализа и поиска новых знаний. С помощью использования результатов анализа станет возможным повышение эффективности деятельности организации и прогнозирования действий для повышения прибыли.

Краткая характеристика возможностей сервиса

Предлагаемый сервис будет обрабатывать накопленные клиентские данные. Однако эти данные могут иметь различную структуру, поэтому само хранение данных тоже представляет собой достаточно сложную задачу.

Многие аналитические системы предоставляют возможность клиентам-аналитикам, используя необходимые средства, работать с данными для поиска скрытых ранее неизвестных фактов [2].

Изначально для организации хранения данных большого объема необходимо хранилище, откуда и будет происходить выборка, а в дальнейшем анализ данных.

Благодаря аналитической отчетности данные из хранилища представляются в виде, удобном для дальнейшего анализа. Наиболее удобным инструментом для получения аналитической отчетности являются OLAP-кубы. Технология OLAP дает возможность в реальном времени генерировать описательные и сравнительные сводки данных и получать ответы на различные другие аналитические запросы [1].

Оперативные данные собираются из различных источников, очищаются, интегрируются и складываются в реляционное хранилище. При этом они уже доступны для анализа при помощи различных средств построения отчетов. Затем данные (полностью или частично) подготавливаются для OLAP-анализа. Они могут быть загружены в специальную базу данных OLAP или оставлены в реляционном хранилище.

Нейронные сети незаменимы при анализе данных, в частности, для предварительного анализа или отбора, выявления «выпадающих фактов» или грубых ошибок человека, принимающего решения.

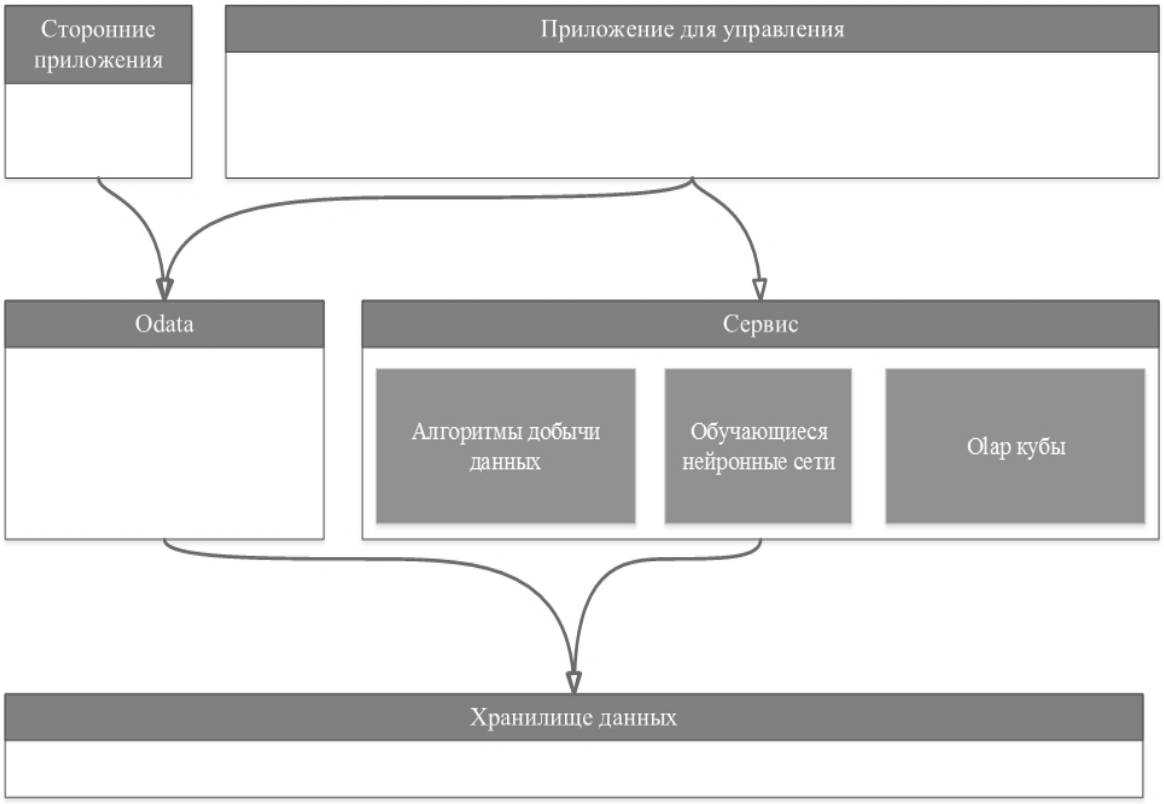
Наличие самообучающегося модуля для прогнозирования и модуля интеллектуального анализа данных дает преимущество и интерес клиентов к данной функциональности. Обеспечение доступа к подобному сервису в любое время также является положительным аспектом. Каждый клиент может взаимодействовать с сервисом и, таким образом, следить за отображенной аналитической информацией.

Многие организации предлагают услуги по внедрению подобных продуктов и для проведения различного рода обучающих курсов. Однако сервиса с возможностью оперативного анализа и интеллектуального поиска данных, который предоставляет возможность любому клиенту воспользоваться указанной функциональностью без внедрения в свои системы сторонних компонент, не существует.

Основные требования к сервису

Основным требованием к функциональности разрабатываемого сервиса является наличие следующих возможностей для обработки больших объемов данных: аналитические сводки данных, интеллектуальный поиск данных (алгоритмы добычи данных), использование нейронных сетей для прогнозирования, принятия решений и выявления

тенденций, корреляций, типовых образцов и исключений. Каждая из этих возможностей представляет собой независимые части с точки зрения архитектуры (см. рисунок).



Связь между основным компонентами системы

Данные как пользовательские, предназначенные для анализа, так и данные бизнес-логики, необходимо где-то сохранять. В силу этого следует выделить отдельный компонент хранилища данных, который будет отвечать за централизованное хранение данных, оперативный доступ, манипуляция над ними и обеспечение сохранности.

Сервис должен предоставлять удаленный доступ к проанализированным и результирующим данным, поэтому необходимо предоставлять публичную конечную точку пользователям для доступа в любое время к сервису и получать проанализированные данные.

Кроме этого, клиенту необходима среда для возможности загрузки снимков данных, их предобработки, конфигурирования настроек и операций, слежения за статусом выполнения определенных операций, быстрого просмотра и проверки полученных данных для их дальнейшего использования [3].

Основные компоненты разрабатываемого сервиса и их взаимодействие отображены на рисунке.

Описание многоуровневой архитектуры сервиса

Многоуровневая архитектура сервиса обеспечивает группировку связанной функциональности приложения в разных слоях, выстраиваемых вертикально, функциональность каждого слоя объединена общей ролью или ответственностью. Слои слабо связаны и между ними осуществляется явный обмен данными. Правильное разделение

приложения на слои помогает поддерживать строгое разделение функциональности, что обеспечивает гибкость, а также удобство и простоту обслуживания.

Функциональные области приложения разделяются на многослойные группы (уровни). Сервис состоит из шести взаимодействующих друг с другом слоев:

- уровень хранения данных;
- уровень надстроек;
- уровень доступа к данным;
- уровень бизнес-логики;
- уровень сервисов;
- уровень клиентов.

На уровне хранения данных расположен MS SQL Server 2012 и RavenDB Server. Данный слой ответственен за безопасное хранение информации, проведения манипуляций над ней и сохранение целостности данных.

Уровень надстроек включает в себя компоненты, которые содержат в себе дополнительную функциональность при работе с данными из хранилища. Надстройка над MS SQL Server в виде Microsoft Analysis Services включает в себя набор средств для работы с OLAP и интеллектуальным анализом данных. Надстройка Versioning Bundle над RavenDb будет создавать снимки для каждого документа на все изменения, вносимые в него, или когда он удаляется. Это полезно, когда нужно проследить историю документов или когда необходим полный аудиторский след.

Уровень доступа к данным содержит в себе реализацию и контракты, позволяющие уровню бизнес-логики обращаться к данным, не заботясь о специфике формирования запросов и различных ограничений, поэтому для потребителей этого слоя доступ к данным выглядит просто и прозрачно.

Уровень бизнес-логики содержит в себе набор компонентов, ответственных за отдельные виды функциональности. При этом основная логика работы с сервисом, хранение настроек, манипуляции с ними, – алгоритмы интеллектуального анализа и алгоритмы по созданию нейронных сетей.

Уровень сервисов имеет в себе реализацию всех сервисов, которые инкапсулируют в себе взаимодействия компонент с уровня бизнес-логики. С помощью данных сервисов клиентские приложения могут взаимодействовать с системой, используя определенные контракты со строгими ограничениями на возможности работы с логикой.

На уровне клиентов расположены приложения третьих сторон и приложение для управления настройками, просмотра данных и режимами работы анализа.

Каждый слой агрегирует ответственности и абстракции уровня, расположенного непосредственно под ним. При строгом разделении на слои компоненты одного слоя могут взаимодействовать только с компонентами того же слоя или компонентами слоя, расположенного прямо под данным слоем. Более свободное разделение на слои позволяет компонентам слоя взаимодействовать с компонентами того же и всех нижележащих слоев.

Благодаря такому типу архитектуры достигается слабое связывание между слоями, так как связи между ними основываются на абстракциях и событиях. Каждый слой инкапсулирует в себе все детали и типы данных, необходимые для функционирования слоя. Разделение функциональности между слоями достаточно четко. Верхние слои, такие, как, например, слой клиентов, посылают команды нижним слоям, таким, как слой сервисов, и могут реагировать на события, возникающие в этом слое, обеспечивая возможность передачи данных между слоями вверх и вниз. Причиной

этого является то, что каждый слой может обращаться только к нижележащему слою и к нему же может обратиться только вышележащий слой.

Выводы

Спроектированный сервис будет полезен всем организациям, которые заинтересованы в получения аналитических сводок и другой ранее неизвестной информации по своим накопленным данным. Например, организации могут проводить анализ воздействия рекламы, сегментацию клиентов, поиск признаков прибыльных клиентов, анализ предпочтений товаров, прогнозирование объемов продаж и многое другое.

Библиографические ссылки

1. *Кудрявцев Ю. А.* OLAP технологии: обзор решаемых задач и исследований // Бизнес-информатика. 2008. № 1. С. 66–70.
2. *Wrembel R., Koncilia C.* Data warehouses and OLAP: concepts, architectures, and solutions // IRM Press. 2007. P. 1–26.
3. *Усиков А. В., Ломакин В. А.* Общие подходы создания и организации универсальной и гибкой архитектуры клиентской части веб-систем, специализирующихся на сборе и анализе различной информации // Наука-2012: сб. науч. ст. В 2 ч. Ч. 2. Гродно : ГрГУ, 2012. С. 116–118.