

Разработанный программный комплекс упрощает работу как врачей, так административно-управленческого персонала медицинского центра. Также обеспечивает всех пациентов удобным инструментом для приятного взаимодействия с предоставленными возможностями в медицинском центре, что позволяет существенно сократить ненужные потоки пациентов в коридорах медицинского учреждения (оформление, запись на прием, консультация в регистратуре и т. д.). Таким образом, при внедрении программного комплекса медицинский центр повышает качество обслуживания.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОДАЖИ АВТОМОБИЛЕЙ

Р. О. Езепенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. Л. Романькова

В современном мире, где очень развиты цифровые технологии, приобрела популярность автоматизация процессов. Далее приведем пример автоматизации комплекса продажи автомобилей с решением типовых задач, характерных для массовых, высоконагруженных приложений.

Для того чтобы правильно спроектировать приложение, выбрать подходящую архитектуру, определить правильные подходы в разработке и применяемые технологии, необходимо произвести анализ предметной области, определить функциональные и нефункциональные требования к проекту, оценить ожидаемые нагрузки приложения.

Список функциональных требований к приложению:

- просмотр, добавление, изменение, удаление продукции;
- разнообразные фильтры и сортировки продукции;
- возможность совершения покупки автомобиля и различных дополнительных опций;
- наличие личного профиля клиента с информацией об пользователе – логин, пароль (его возможность изменения), баланс с возможностью пополнения, список приобретенных товаров;
- наличие функционала администратора для возможности управления привилегиями пользователей;
- предоставление различной статистики по реализуемой продукции;

Список нефункциональных требований к приложению:

- хранение и обработка большого количества данных;
- полиморфный пользовательский интерфейс;
- привилегированный доступ к ресурсам;
- решение асимметрической нагрузки на чтение и запись;

Так как по мере роста приложения может возникнуть острая необходимость в разнообразии пользовательского взаимодействия, то было решено выбрать разработку *REST API*. Данный подход позволяет, в первую очередь, разделить клиентскую часть от серверной. Также данный подход подразумевает взаимодействие, насколько это возможно, небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей – микросервисов, а данное преимущество облегчает сопровождение и наращивание функционала приложения. В качестве технологии, с помощью которой будет разработана

серверная часть, выбрана *ASP.NET Core*, к преимуществам которой можно отнести качественную документацию, кроссплатформенность, простоту и удобство в процессе разработки. На рис. 1 приведена схема работы *REST API*.



Рис. 1. Схема работы *REST API*

Для разделения уровня доступа по привилегиям необходимо реализовать авторизацию и аутентификацию пользователей. Для реализации данной задачи выбрана авторизация и аутентификация на основе *JWT* токена. На рис. 2 дана схема аутентификации на основе *JWT*.

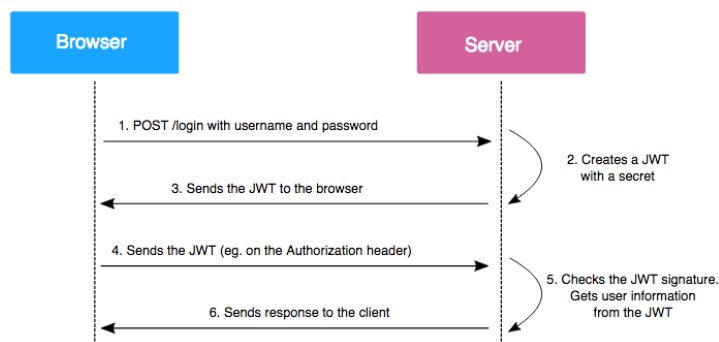


Рис. 2. Схема аутентификации на основе *JWT*

Так как при чтении данных приложение будет выполнять много разных запросов, осуществлять сложные сопоставления объектов, а для записи данных модель будет применять сложные процедуры проверки бизнес-логики, то в результате мы получим модель, которая выполняет слишком много функций. Рабочие нагрузки чтения и записи часто являются асимметричными с очень разными требованиями к производительности и масштабированию. В качестве решения данной проблемы можно применить архитектурный паттерн – *CQRS*. Расшифровывается как *Command and Query Responsibility Segregation*, шаблон, который разделяет операции чтения и обновления для хранилища данных. Реализация *CQRS* может максимизировать производительность, масштабируемость и безопасность приложения. Гибкость, обеспечиваемая переходом на *CQRS*, позволяет системе лучше развиваться с течением времени и не дает командам обновления вызывать конфликты слияния на уровне домена.

Для чтения данных выбрана нереляционная база данных *MongoDb*, к преимуществам которой можно отнести простую масштабируемость, гибкий *JSON*-формат

документов, высокую производительность и быстрый доступ к данным. Для записи данных выбрана реляционная база данных *MSSQL*, так как данный тип баз данных имеет следующие преимущества над нереляционными базами:

- строгие правила проектирования, базирующиеся на математическом аппарате;
- сохранение ссылочной целостности;
- надежная, стабильная и продуктивная обработка транзакций;

Для синхронизации данных между двумя базами данных реализовано событийно-ориентированное взаимодействие. Идея такого типа взаимодействия заключается в следующем:

- после успешного выполнения операции создания, удаления или обновления будет создано событие с соответствующей информацией;
- далее происходит публикация данного события;
- на данное событие реагирует обработчик, задачей которого является в зависимости от типа события произвести сопоставление данных из хранилища для записи с хранилищем для чтения;

Далее на рис. 3 и 4 приведены две схемы базы данных – для чтения и записи.

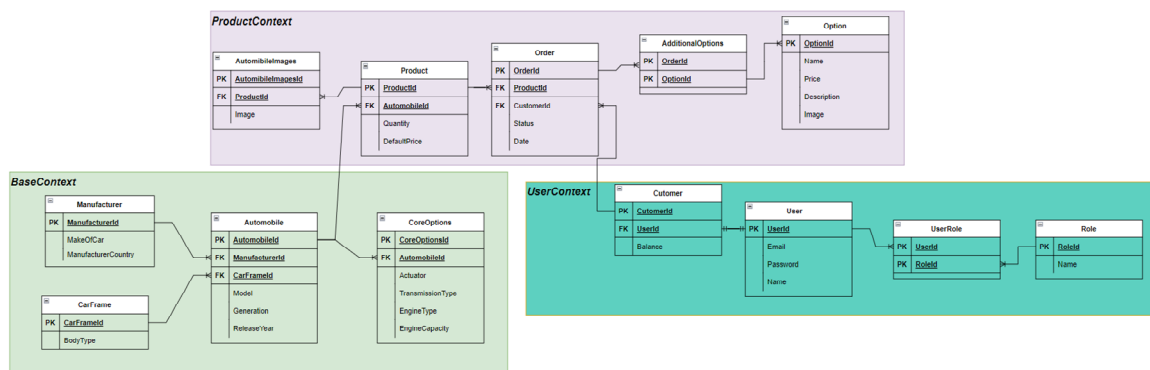


Рис. 3. Схема реляционной базы данных, предназначенная для записи

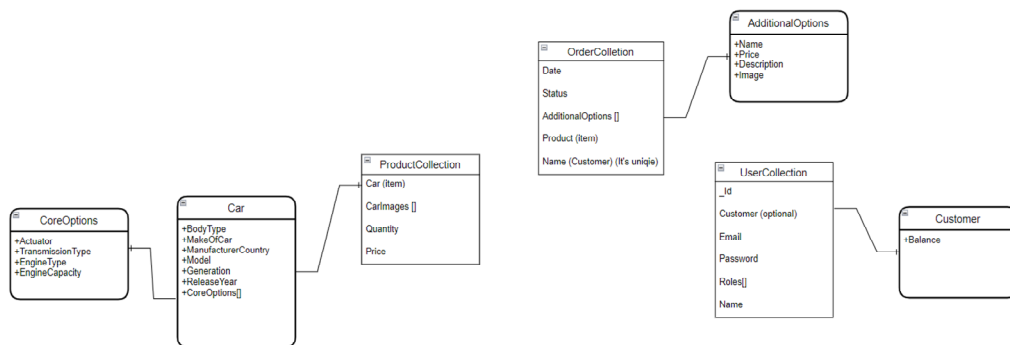


Рис. 4. Схема нереляционной базы данных, предназначенная для чтения

В заключение можно отметить тот факт, что разработанное приложение полностью выполняет поставленные как функциональные, так и нефункциональные задачи. Обнаружена и проработана потенциальная проблема асимметричной нагрузки на

чение и запись, произведено логическое и физическое разделение хранилищ данных, отвечающих разным задачам и требованиям.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ИСТОЧНИКОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В АВТОНОМНЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В. С. Заяц

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. И. Токочаков

Непрерывное развитие промышленного сектора, сельского хозяйства, рост числа населения и строительство предполагает увеличение нагрузок в электрической сети Республики Беларусь. Использование потенциала природно-климатических условий должно осуществляться за счет развития возобновляемых источников энергии, что особенно важно для удаленных потребителей с небольшим электропотреблением.

Однако в Республике Беларусь непостоянство прихода возобновляемых источников энергии не позволяет обеспечить надежное энергоснабжение децентрализованных потребителей без углеродного следа, что создает трудности для развития возобновляемых источников энергии.

С целью выравнивания графиков выработки энергии от возобновляемых источников и надежного электроснабжения таких потребителей (летний стан для откорма бычков, пасека), перспективным в этом направлении считается комбинированное использование энергоустановок на основе нескольких видов возобновляемых источников энергии и бензиновых электростанций.

Гибридные электростанции с использованием традиционного топлива и возобновляемых источников энергии в составе системы электроснабжения для удаленных объектов являются основой современной системы развития сельского хозяйства республики [1].

Развитие децентрализованной системы электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь, создание методологии анализа потенциала возобновляемых источников энергии и разработка программного обеспечения для автономных систем генерации являются крупной научной проблемой, решение которой обеспечит экономический рост в жизни сельского населения и позволит создать надежную систему электроснабжения без остановки производства.

На кафедре информационных технологий Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого разработана методика выбора типа, мощности и количества источников возобновляемой энергии с привязкой к местоположению объекта, которая включает следующие этапы:

- расчет суточного графика электропотребления объекта исследования по месяцам года;
- выбор типа, мощности и количества источников возобновляемой энергии, построение суточного графика возможной выработки электрической энергии по месяцам года;
- выбор количества и емкости аккумуляторов;
- моделирование работы источников возобновляемой энергии и бензинового электрогенератора на реальных данных ближайшей метеостанции.

Для эффективного применения источника возобновляемой энергии нужно знать климатические и другие параметры местности, на которой применяются «зеленые»