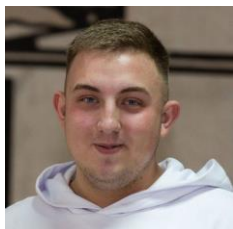


УДК 004.774:656.131.7

ПРОГРАММНАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С КЛИЕНТАМИ В СФЕРЕ АРЕНДЫ АВТОМОБИЛЕЙ



В.А. Миленцев
Магистрант кафедры
ИПиЭ, ассистент
кафедры
экономической
информатики БГУИР
milvova864@gmail.com



А.М. Прудник
Доцент кафедры ИПиЭ,
кандидат технических
наук, доцент
aleksander.prudnik@bsuir.by



И.В. Андриалович
заместитель декана
факультета
компьютерного
проектирования БГУИР,
соискатель
andryinna@bsuir.by



А.В. Воробей
аспирант кафедры
ИПиЭ,
ассистент
кафедры ИПиЭ,
магистр
технических наук
vorobey@bsuir.by

В.А. Миленцев

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с изучением интерфейсов информационных систем, пользовательских интерфейсов, front-end web development, UX-дизайном, а также с интеграционным тестированием.

А.М. Прудник

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с изучением взаимодействия человека с компьютером, интерфейсов информационных систем, пользовательских интерфейсов, front-end web development, UX-дизайном, а также с моделированием прохождения электромагнитных и акустических волн через вещество.

И.В. Андриалович

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с исследованием проблем психологического выгорания профессорско-педагогического состава учреждений высшего образования.

А.В. Воробей

Окончила Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка» по специальности Биология и химия. В 2020 году окончила магистратуру БГУИР по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика», выполняет исследования в рамках магистерской диссертации на тему «Система обеспечения безопасности труда при воздействии инфракрасного излучения на физиологические параметры человека». Обучается в аспирантуре БГУИР по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика».

Аннотация. Описывается веб-приложение для фирмы по прокату автомобилей. Данное программное средство является источником актуальной и полезной информации для потенциальных арендаторов, а также платформой для размещения объявлений менеджерами по аренде автомобилей.

Ключевые слова: аренда транспортных средств, менеджер, клиент, веб-приложение, Java, MySQL.

Введение.

Современная жизнь очень динамична, ее ритм заставляет человека двигаться с ней в ногу и максимально соответствовать ее быстро изменяющимся условиям.

Мобильность, энергичность, пунктуальность из обычных положительных качеств человека превратились в необходимые требования, которым он должен соответствовать, чтобы успешно существовать в современном мире.

Технические средства и удобные услуги современного рынка: «аренда авто» или «прокат машин» – эти незаменимые помощники человека, без которых уже немислимо само существование в нашем сложном и динамичном мире, только они помогают эффективно решать вопросы мобильности, динамичности и высокой производительности.

Привыкнув к этим неотъемлемым элементам современной жизни совсем недавно, в особенности к услуге – «аренда автомобилей» или, как часто пишут в объявлениях — «аренда и прокат автомобилей», человек уже не мыслит самого существования без них и испытывает чувство огромного дискомфорта, когда по каким-либо причинам утрачивает возможность пользоваться хоть одним из этих важных элементов, а в особенности – автомобилем, на что современный рынок услуг, предлагает одну из самых удобных из них — аренда машин, а точнее – прокат автомобилей без водителя.

Но не всегда покупатель останавливает свой выбор на одной компании-арендодателе. Зачастую он выбирает из нескольких вариантов.

В данном случае не совсем удобно следить за несколькими ресурсами, которые в то же время имеют разную структуру, наполненность и информативность для потенциального арендатора автомобиля, а также это делает некомфортным сравнение цен на аренду у разных компаний и поиск оптимального по цене предложения. Многие клиенты отдадут предпочтение сайтам, предоставляющим возможность связаться с менеджером напрямую и выяснить все детали в режиме онлайн.

Из-за недостатка ресурсов с таким набором функций арендаторам приходится совершать звонки либо писать письма по электронной почте, что влечёт за собой немалые потери времени. Поэтому очень важно разработать удобную, с понятным и максимально простым интерфейсом систему, которая позволит максимально быстро найти лучшие предложения по интересующей модели автомобиля.

Следовательно, грамотно разработанное программное средство упростит и ускорит процесс выбора и аренды автомобиля, а менеджерам позволит наиболее тесно и эффективно общаться с потенциальными клиентами.

Информационные технологии оказали большое влияние на автомобильную промышленность в целом.

Например, ИТ-подразделения достигли значительных успехов в инфраструктуре самих транспортных средств, включая контроль выбросов, развлечения, функции безопасности и многое другое. Кроме того, ИТ повлияли на отношения между клиентами и арендодателями, в сфере аренды автомобилей [1].

1 Сегодня основной источник информации об автомобилях доступных для аренды – это веб-сайты. Из тех, кто на рынке арендует автомобиль, более половины посещают сайты компаний арендодателей, многие разговаривают с семьей и друзьями, а другие посещают компании лично.

2 Даже при интенсивном посещении сайтов все еще есть потенциал для дальнейшего роста за счет увеличения объема предоставляемого контента.

3 Пользователи сайтов в режиме онлайн упрощают сравнение транспортных средств. Они в том числе хотели бы видеть и отчеты о состоянии [2].

4 Таким образом, целью работы является совершенствование процесса аренды автомобильной посредством его автоматизации на основе web-приложения.

1 Объектом исследования является сфера услуг аренды автомобилей.

2 Предмет исследования – методы и основные задачи автоматизированной поддержки процесса аренды автомобилей, принципы программной реализации систем поддержки процесса аренды автомобилей.

3 Актуальность.

4 Данное программное средство будет являться источником актуальной и полезной информации для потенциальных арендаторов автомобилей, а также платформой для размещения объявлений об имеющихся автомобилях для менеджеров.

5 Система предоставит возможность снизить затраты менеджеров на поиск и привлечение клиентов, а также улучшит производительность менеджеров, что позволит обрабатывать большее количество заявок одному сотруднику.

6 Для пользователя разработанная система улучшит подход к отслеживанию статуса заявки и ускорит процесс поиска информации о прокатных автомобилях.

Следовательно, актуальность данного дипломного проекта бесспорна: грамотно разработанное программное средство упростит и ускорит процесс выбора и аренды автомобиля, а менеджерам позволит наиболее тесно и эффективно общаться с потенциальными клиентами.

Выбор и обоснование технических и программных средств для реализации.

Для достижения поставленной цели потребовалось изучить рынок аренды автомобилей, проанализировать существующие на рынке аналоги и определить их преимущества и недостатки, спроектировать базу данных, разработать функциональное наполнение приложения и пользовательский интерфейс программного продукта, выполнить тестирование информационной системы.

К основным бизнес-требованиям данного сайта для аренды автомобилей относятся:

- возможность поиска, фильтрации и сортировки данных по необходимым критериям и условиям. Это позволит ускорить обработку данных, а в следствии повысить производительность и уменьшить время ожидания ответа;

- ускорить обработку запроса на аренду;

- пользователям должна быть предоставлена возможность обратной связи [3].

Поставленные задачи были решены с помощью следующих ресурсов:

- для построения функциональной модели разрабатываемого продукта использовалось приложение ErWin Process Modeler r7;

- для построения спецификации вариантов использования и моделей представления системы использовалось приложение Enterprise Architect 12.3.

7 Разрабатываемый программный модуль представлен серверной и клиентской частями.

8 Серверная часть реализована в виде REST-сервиса, написанного на языке программирования Java, к которому для получения данных будет обращаться клиентское web-приложение.

9 Для связывания сущностей базы данных с классами Java решено использовать ORM-технология Hibernate.

Написание серверной части программы выполнялось в интегрированной среде разработки IntelliJ IDEA 2017.3, а клиентской – в JetBrains WebStorm 2017.1.

В ходе написания приложения также были использованы следующие паттерны проектирования: MVC (Model-view-controller) и Repository (Репозиторий).

Model-view-controller (MVC) – это паттерн проектирования, с помощью которого модель данных приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента таким образом, чтобы модификация одного из компонентов оказывала минимальное воздействие на остальные.

MVC часто используется для построения архитектурного каркаса, когда переходят от теории к реализации в конкретной предметной области [4].

Общая структура концепции паттерна MVC для автоматизированной системы представлена на рисунке 1.

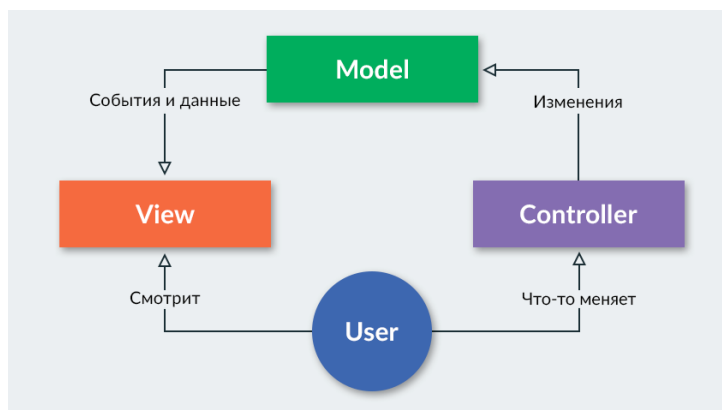


Рисунок 1. Структура работы шаблона MVC

Модель (model) – самая независимая часть системы, она содержит всю бизнес-логику приложения.

Представление (view) отвечает за отображение данных пользователю. Основное предназначение данного компонента – предоставлять информацию из модели в удобном для пользователя формате.

В контроллере (controller) хранится код, который отвечает за обработку действий пользователя. Через контроллер пользователь вносит изменения в данные, хранящиеся в модели.

Рассмотрим подробнее паттерн проектирования Репозиторий (repository). Данный шаблон посредничает между domain-слоем и mapping-слоем, используя интерфейс, схожий с коллекциями для доступа к объектам области определения (рисунок 2).

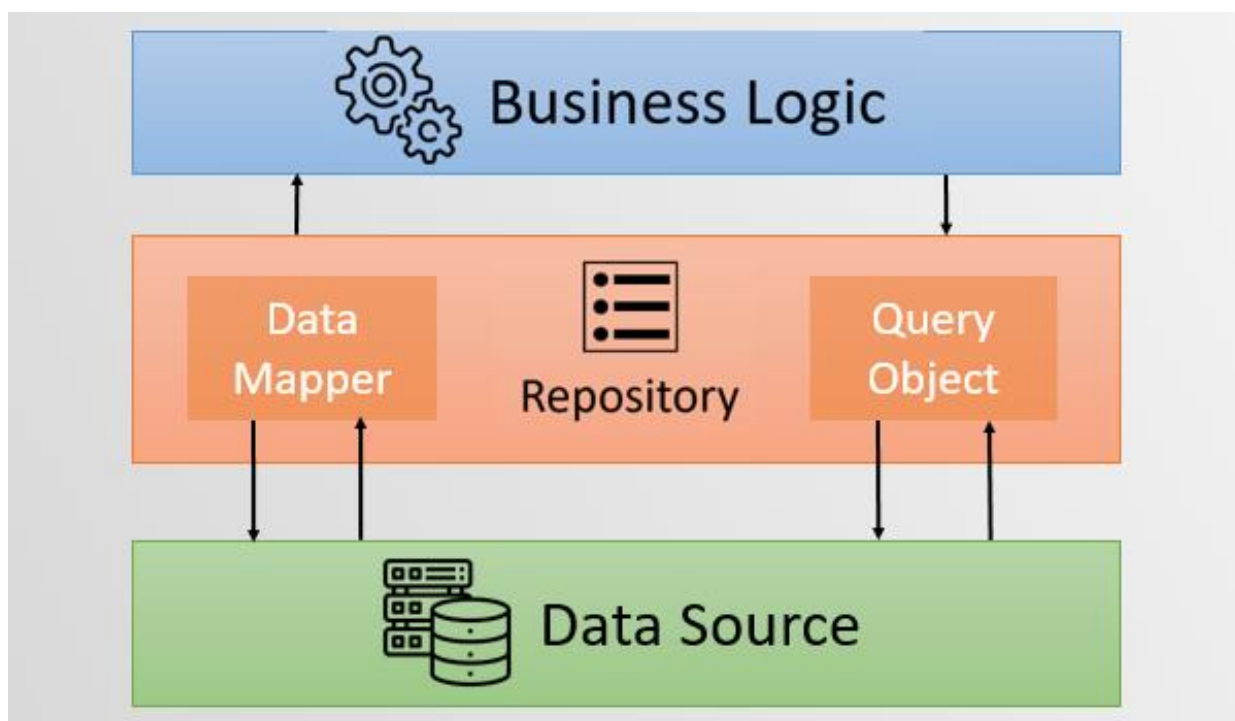


Рисунок 2. Структура работы шаблона Repository

Паттерн Repository посредничает между слоем области определения и слоем распределения данных, работая, как обычная коллекция объектов области определения.

Объекты-клиенты создают описание запроса декларативно и направляют их к объекту-репозиторию (Repository) для обработки.

Объекты могут быть добавлены или удалены из репозитория, как будто они формируют простую коллекцию объектов [5].

Данные паттерны проектирования были использованы в программном приложении с целью повышения гибкости, краткости и понятности программы.

Модели представления программного средства.

Для подробного описания работы программы будем использовать UML диаграммы.

С помощью схем UML изображаются организационные структуры, моделируются бизнес-процессы (как это уже сделали в диаграмме use cases), проектируются систему на различных этапах и уровнях.

Для лучшего понимания всей системы рассмотрим следующие модели:

- диаграмма вариантов использования;
- диаграмма компонентов;
- диаграмма развертывания.

10 После исследования задач, поставленных перед системой, необходимо перейти к процессу проектирования возможностей предметной области, одним из этапов которого является спецификация вариантов использования системы.

11 Она отражает функциональные возможности и требования системы с использованием действующих лиц и вариантов использования.

12 Варианты использования моделируют службы, задачи, функции, которые должна выполнять система [6].

Актерами, действующими в системе, являются гость, зарегистрированный клиент и менеджер.

Рассмотрим подробнее имеющиеся возможности использования системы. «Пользователю» доступен следующий функционал системы:

– Регистрация. Данная функция включает в себя ввод всех необходимых данных для заполнения профиля.

– Просмотр автопарка. Данный пункт включает в себя просмотр каталога, из которого можно перейти к просмотру всех автомобилей.

– Также пользователь имеет возможность произвести поиск, сортировку или фильтрацию автомобилей по различным параметрам.

13 Зарегистрированный пользователь («Клиент») имеет следующие возможности:

– Обращение в поддержку. В процессе обращения пользователю необходимо будет указать проблему.

– Просмотр новостей. Данный пункт необходим для последующего просмотра заинтересовавшего материала.

– Просмотр профиля. Каждый зарегистрировавшийся пользователь будет иметь возможность просматривать информацию из своего профиля и при необходимости редактировать её.

– Заявка на аренду. Это одна из основных функций системы. Она включает в себя заполнение формы заявки.

14 Менеджеру доступен следующий функционал системы:

– Управление автомобилями.

15 При добавлении авто, например, пользователю необходимо будет ввести информацию об автомобиле: производитель, модель, год выпуска и так далее.

– Управление новостями. Каждый менеджер может добавлять и удалять новости чтобы преподносить клиентам самую актуальную информацию.

– Управление пользователями.

- Предоставляет возможность добавлять новых менеджеров для дальнейшей работы с ними и удалять клиентов.
- Управление контрактами.
- Менеджер может добавлять информацию по заключенным сделкам и просматривать статистику по ним за определённый период времени.

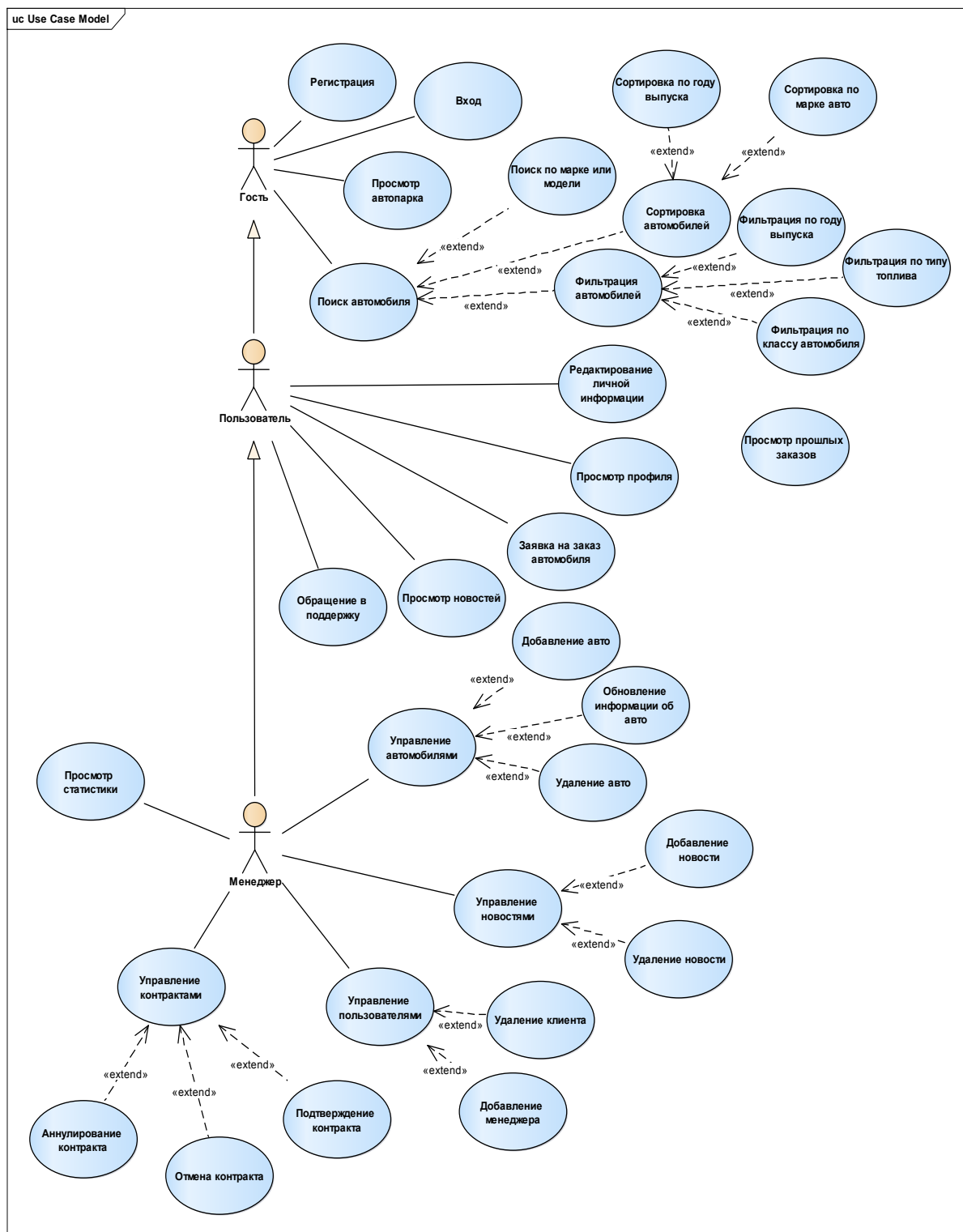


Рисунок 3. Диаграмма вариантов использования мобильного приложения

Для наглядного изображения разбиения программной системы на структурные компоненты и отображения связей (зависимостей) между компонентами были разработаны диаграммы компонентов и развертывания системы, которые представлены на рисунках 4-5.

Диаграмма компонентов – это, по сути, диаграмма классов, которая фокусируется на компонентах системы, которые часто используются для моделирования представления статической реализации системы.

Грамотное использование диаграммы компонентов позволяет:

- 16 – представить физическую структуру компонентов;
- 17 – обратить внимание на компоненты системы и как они связаны;
- акцентировать внимание на поведение системы в части, касающейся интерфейса.

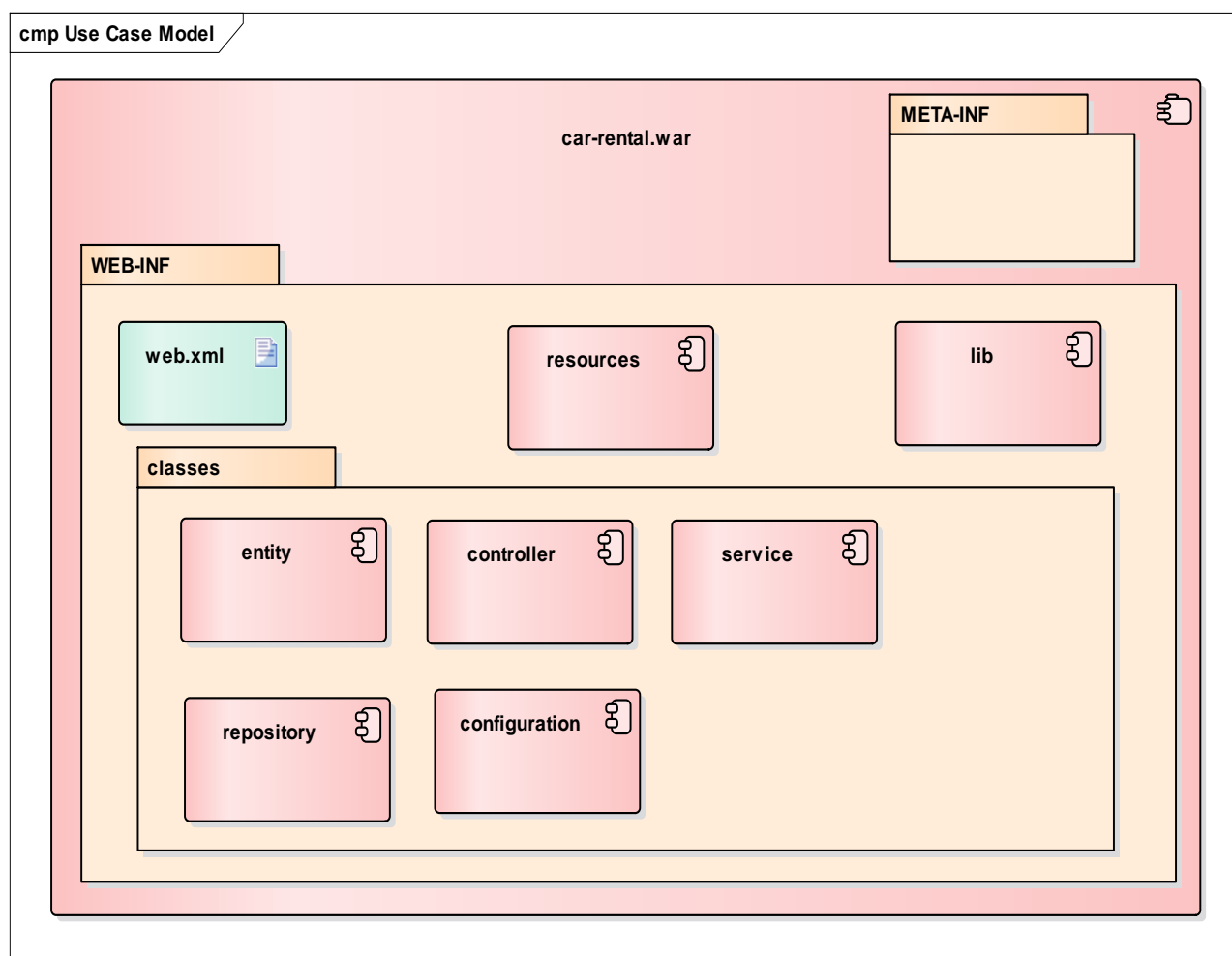


Рисунок 4. Диаграмма компонентов системы

Построение диаграммы компонентов позволяет визуализировать общую структуру исходного кода программной системы, специфицировать исполнимый вариант программной системы, представить концептуальную и физическую схемы баз данных.

В контексте унифицированного языка моделирования (UML) диаграмма развертывания относится к семейству структурных диаграмм, поскольку она описывает аспект самой системы. В этом случае схема развертывания описывает физическое развертывание информации, генерируемой программным обеспечением на аппаратных компонентах [7].

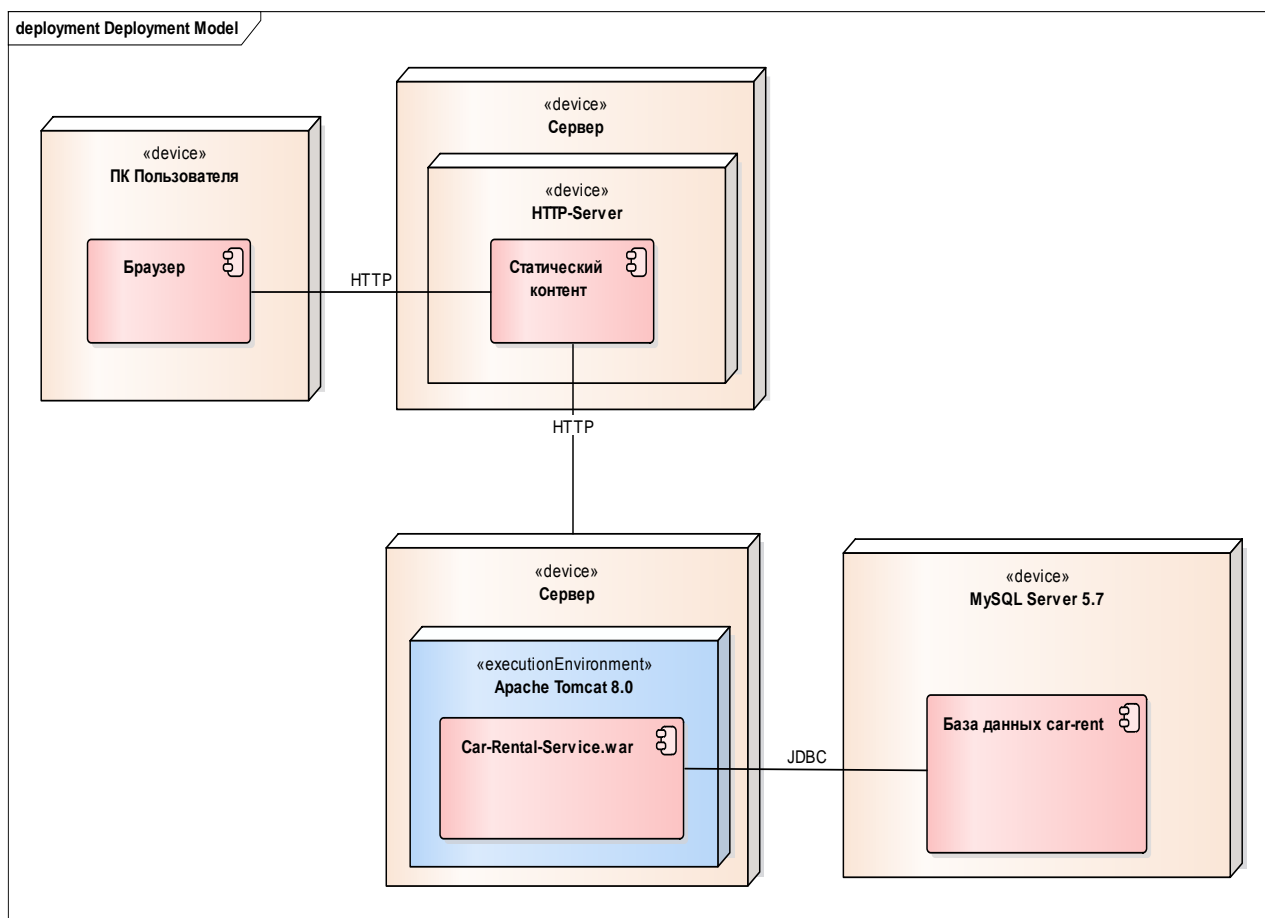


Рисунок 5. Диаграмма развертывания системы

Диаграмма развертывания представляет собой конфигурацию узлов и размещенных в них компонентов.

Диаграмма связана с диаграммой компонентов т. к. в узле размещается один либо несколько компонентов.

Для каждой модели создается только одна диаграмма развертывания, отображающая процессы, устройства и их соединения [7].

Результаты тестирования разработанного ПО.

Тестирование – это процесс проверки функционала программы с целью подтверждения того, что она работает в соответствии с определёнными требованиями.

Unit-тестирование – это тестирование, которые пишутся, непосредственно, на уровне разработчика (тестирование определённой сущности – метод или класс).

Это крайне важный этап разработки ПО, который помогает создавать качественный продукт.

Для тестирования и проверки работоспособности программного средства были добавлены автоматизированные тесты с использованием фреймворка JUnit.

Главная идея данного фреймворка – сначала тесты, потом код.

Это означает, что сначала мы определяем, что должно получиться в результате работы того или иного куска кода и пишем тесты, которые проверяют идентичность результата с требуемым, после чего пишем сам кусок кода, который и будем тестировать.

Данный подход увеличивает эффективность работы разработчика и позволяет писать более стабильный код. В результате этого мы получаем меньшее количество времени, которое затрачивается на отладку программы.

В процессе разработки системы аренды автомобилей было проведено около двадцати тестов, которые покрывают основной функционал системы. Результаты прохождения тестов представлены ниже (рисунок 6).

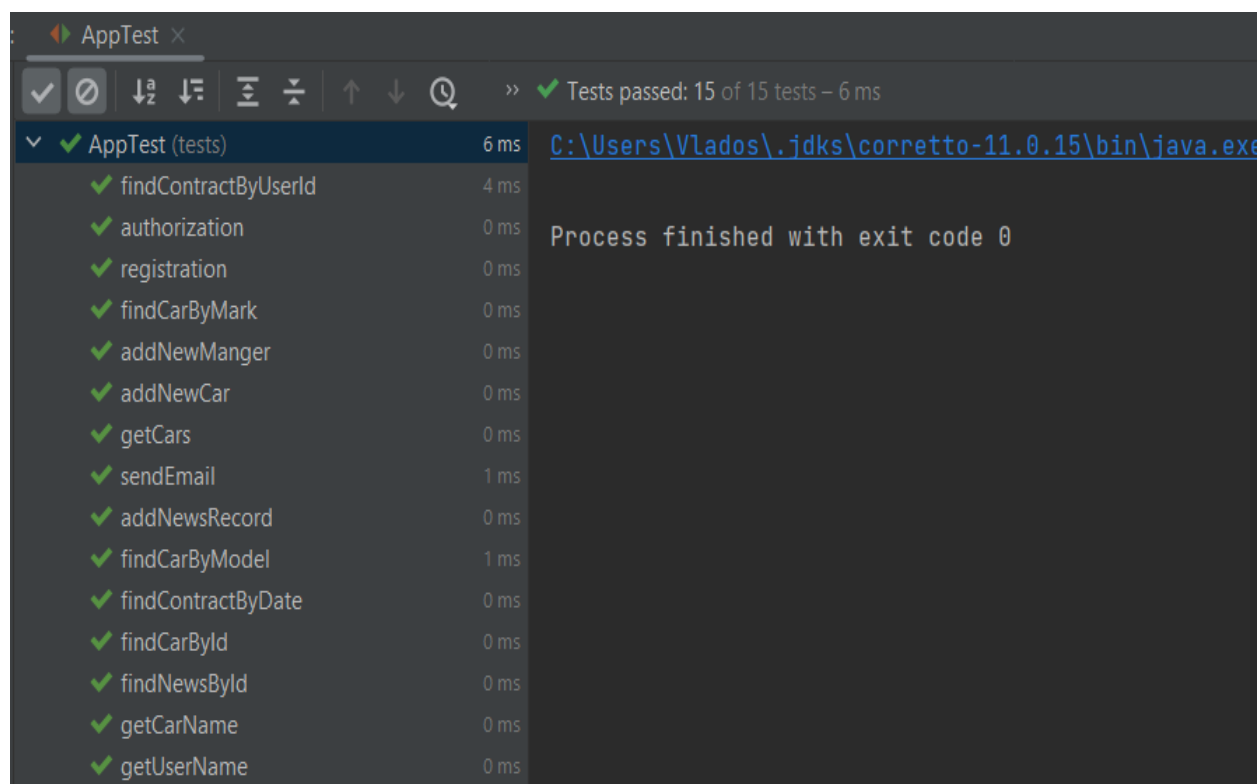


Рисунок 6. Результаты работы тестов

Таким образом, разработанные тесты помогли избежать потери данных и некорректной работы приложения при возникновении исключительных ситуаций.

Заключение.

В процессе работы была изучена специфика взаимодействия менеджеров по аренде автомобилей с клиентами.

Была разработана система, позволяющая менеджерам взаимодействовать с клиентами, а именно делает более удобным добавление автомобилей, редактирование информации по ним и удаление, а также предоставляет возможность хранить информацию о клиентах, добавлять данные по контрактам и просматривать на их основании статистику.

Приложение обладает простым и понятным интерфейсом, так что пользователь любого уровня владения ПК может с ним работать, не испытывая каких-либо трудностей.

В результате применения данной информационной системы будет контролироваться аренда автомобилей между клиентами, сокращено время обслуживания клиентов проката автомобилей, ускорен процесс добавления сведений об аренде автомобилей клиентами, повышено качество предоставления услуг проката автомобилей, сокращены трудоемкость менеджеров и улучшение прочих показателей.

Разработанная программа в полной мере реализует заявленный в ходе проектирования функционал и имеет возможность расширения. В дальнейшем можно расширить функционал путём добавления возможности оплаты аренды автомобиля через приложение с проведением всех необходимых операций.

Подводя итоги, можно сказать, что цель, поставленная при создании проекта, была выполнена: данное приложение повысит качество и скорость обработки заявок, а также увеличит удовлетворенность клиентов, что, в свою очередь, будет привлекать новых арендаторов.

Список литературы

- [1] Michael G. Albino. International Journal of Science, Engineering and Technology, 2021, 9:2
[2] Statista: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/outlook/270/142/car-rentals/>. (Дата обращения: 10.04.2023).
[3] Julsrud, T.E.; Farstad, E. Car sharing and transformations in households travel patterns. Energy Res. Soc. Sci. 2020, 66
[4] Описание паттерна MVC: [Электронный ресурс]. URL: <https://javarush.ru/groups/posts/2536-chastjh-7-znakomstvo-s-patternom-mvc-model-view-controller> (Дата обращения: 15.04.2023).
[5] Описание паттерна Repository: [Электронный ресурс]. URL: <http://design-pattern.ru/patterns/repository.html>. (Дата обращения: 16.04.2023).
[6] Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. – М. : ДМК Пресс, 2006. – 496с.
[7] Гома, Х. UML-проектирование / Х.Гома. – М. : ДМУ Пресс, 2011. – 704 с.

SOFTWARE SUPPORT FOR CUSTOMER INTERACTION MANAGEMENT IN THE CAR RENTAL INDUSTRY

V.A Milentev
Master student of
Department of Engineering
Psychology and
Ergonomics, assistant of the
department of economic
informatics BSUIR

A.M. Prudnik
Associate Professor,
Department of Engineering
Psychology and
Ergonomics, BSUIR,
Candidate of Technical
Sciences, Associate
Professor

I.V.Andryalovich
Deputy Dean of the
Faculty of Computer
Design of BSUIR,
postgraduate student
of the Department of
IPIE

A.V. Vorobey
Postgraduate student
of the Department of
IPIE, Assistant of the
Department of IPIE,
Master of
Engineering

Department of Engineering Psychology and Ergonomics
Faculty of Computer Engineering
Belarusian State University of Computer Science and Radio Electronics, Republic of Belarus
E-mail: milvova864@gmail.com

Annotation. This paper describes a web application for a car rental company. This software tool is a source of current and useful information for potential tenants, as well as a platform for placing ads for car rental managers.

Keywords: car rental, manager, client, web-application, Java, MySQL.