

Пермский филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Факультет социально-экономических и компьютерных наук

Перминов Николай Александрович

**РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ПОДСИСТЕМ СИСТЕМЫ КРАТКОСРОЧНОЙ АРЕНДЫ
ЧЕРЕЗ ВЕНДИНГОВЫЕ АППАРАТЫ**

Выпускная квалификационная работа

студента образовательной программы «Программная инженерия»
по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Руководитель

к.ф.м.н. доц.

_____ М.А. Плаксин

Пермь, 2024

АННОТАЦИЯ

Автор: студент НИУ ВШЭ Перминов Николай Александрович, Кафедра информационных технологий в бизнесе.

Тема работы: Разработка архитектуры и информационных подсистем системы краткосрочной аренды через вендинговые аппараты.

Вид выпускной квалификационной работы: проектная.

В связи с отсутствием программных продуктов позволяющих реализовать краткосрочную аренду пледов через вендинговые аппараты целью этой работы является разработка модулей системы краткосрочной аренды пледов через вендинговые, а именно модулей клиентского обслуживания, аутентификации, взаимодействия с вендинговыми автоматами. Обоснованием разработки является создание стартапа ООО “ГЭТ Э БЛАНКЕТ”, реализующего сервис посуточной и почасовой аренды пледов. Система реализуется с использованием клиент-серверной архитектуры, а именно микросервисно-микроядерной архитектуры.

В первой главе рассматриваются технологические возможности реализации, устройство вендингового автомата, существующие подходы и программные продукты для автоматизации процесса краткосрочной аренды, изучение программных, аппаратных и архитектурных возможностей для разработки продукта разработки, проведен функционально-стоимостной анализ с целью формирования требований к разрабатываемому программному продукту. Во второй главе описывается разработка архитектурного решения, выбор программных и аппаратных решений. В третьей главе указывается процесс разработки модулей, автоматизации развертывания и тестирования системы.

Работа состоит из 0 глав, включает 10 страницы основного текста, 0 иллюстраций, 0 таблиц и 0 приложений. Библиографический список состоит из 13 источников.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 9 |

ВВЕДЕНИЕ

Экономика совместного потребления (шеринговая экономика) обеспечивается за счет технологий, с помощью которых люди могут обмениваться различными товарами и услугами. Ввиду бурного роста рынка шеринга и краткосрочной аренды [1], было проведено исследование рынка и перспектив продукта (см. приложение **¿sec:fin-model?**). Таким образом, было определено, что наиболее перспективным будет направление развития краткосрочной аренды пледов. Чтобы сделать данный бизнес наиболее рентабельным потребовалось сократить расходы на содержание точек раздачи, поэтому было принято решение использовать вендинговые аппараты.

Вендинговые аппараты получили широкое распространение ввиду нескольких факторов [2–4]:

- возможность установки в местах, где невыгодна или невозможна установка классических точек продажи;
- низкие эксплуатационные расходы;
- малая стоимость установки, по сравнению с организацией классической точки продаж.

Таким образом, использование вендинговых аппаратов для реализации краткосрочной аренды пледов стало наиболее выгодным решением, но использование вендинговых аппаратов сопряжено с трудностями того, что использование вендинговых аппаратов для аренды реализуется очень редко, чаще с использованием разработанных специально для этого моделей [5]. Для контроля работы вендинговых аппаратов используются различные программно-аппаратные комплексы, относящиеся к типу систем управления мелкорозничной торговлей [6–8], но не существует программных и аппаратных систем, которые бы позволяли реализовать систему аренды через вендинговые аппараты, в виду малой популярности, такой бизнес-модели.

Создание собственной модели автомата стоит слишком дорого и не оправдывает затраченных средств: вендинговый аппарат фабричной модели с ячейка-

ми стоит от 219 тысяч рублей в розницу [9], заказ одного собственного аппарата при небольшой партии составит не менее 500 тысяч рублей, при этом это сделает невозможным аренду или лизинг таких автоматов. Поэтому наиболее выгодным решением будет реализация системы, которая бы позволяла проводить операции аренды с использованием немодифицированных или маломодифицированных ячеечных автоматов.

Сутью реализуемой бизнес-модели является многоразовая сдача пледов, то есть после каждого использования плед требуется изъять из автомата и отправить в химчистку, расчетное количество использований одного пледа – 10. Поэтому в системе требуется реализация модуля технического обслуживания с возможностью изъятия грязных пледов и выкладывания чистых. Система так же должна позволять производить комплекс действий для реализации краткосрочной аренды. Похожими системами обладают сервисы шеринга самокатов [10, 11].

Следовательно, объект исследования – автоматизация краткосрочной аренды пледов через вендинговые аппараты, а именно выдача и прием пледов, сбор использованных пледов. Предмет исследования – система обеспечения работы вендинговых аппаратов для сдачи пледов в краткосрочную аренду.

В ходе исследования было выявлено, что такая система слишком сложна для реализации одним человеком, таким образом, цель работы – разработка архитектуры системы и ее модулей реализующих взаимодействие с клиентами сервиса аренды пледов, их аутентификация, взаимодействие с множеством вендинговых аппаратов, их аутентификация и подключение, а также организация автоматической интеграции и развертывания разрабатываемой системы.

Для выполнения работы и достижения обозначенной выше цели требуется решить следующие задачи:

1) Формирование требований проекта:

- 1.1) Формирование концепции проекта, а именно обоснование необходимости проекта, анализ выгод от реализации проекта, определение границ и ограничений реализации проекта, определение пользователей системы, определение сценариев использования системы, определение требований пользователей к системе, анализ нормативных документов РФ.

- 1.2) Определение функциональных требований.
- 1.3) Определение нефункциональных требований.
- 1.4) Формирование технического задания в соответствии с ГОСТ 19.201-78 [12].
- 2) Проектирование разрабатываемой системы:
 - 2.1) Определение архитектуры разрабатываемой системы.
 - 2.2) Определение программных решений, используемых в ходе разработки системы.
 - 2.3) Формирование концепции визуального облика системы.
 - 2.4) Определение средств разработки и взаимодействия команды.
- 3) Разработка программного продукта:
 - 3.1) Разработка пользовательского интерфейса.
 - 3.2) Разработка модуля аутентификации клиентов.
 - 3.3) Разработка модуля управления автоматами.
 - 3.4) Формирование промежуточных выпусков программного продукта:
 - 3.4.1) Разработка алгоритмов автоматизированного развертывания.
 - 3.4.2) Подготовка и настройка серверов для развертывания продукта.
 - 3.4.3) Настройка вспомогательного программного обеспечения.
 - 3.5) Тестирование:
 - 3.5.1) Разработка алгоритмов автоматического тестирования.
 - 3.5.2) Проведение тестирования программного продукта.
 - 3.6) Документирование:
 - 3.6.1) Написание руководства развертывания системы.
 - 3.6.2) Описание функций API сервисов в соответствии с нотацией OpenAPI.

4) Проведение опытной эксплуатации:

4.1) Проведение опытной эксплуатации системы в рамках лаборатории:

4.1.1) Подготовка и установка модуля системы на вендинговый аппарат.

4.2) Проведение опытной эксплуатации системы в рамках тестирования в парках с привлечением потенциальных клиентов:

4.2.1) Проведение тестирования с привлечением консультанта.

4.2.2) Проведение тестирования без привлечения консультанта.

4.3) Устранение обнаруженных проблем.

Технологии, используемые в разработке, должны быть свободно распространяемые и не должны быть подвержены влиянию санкций. Временные ограничения обусловлены требованием заказчика ООО “ГЭТ Э БЛАНКЕТ”, они не должны быть позже 31 марта 2024 года и должны соответствовать календарному плану проекта (см. приложение **¿sec:calendar-plan?**).

На этапе разработки системы отсутствует доступ к вендинговому аппарату. Применение аппарата должно производиться на этапе тестовой эксплуатации.

В ходе выполнения задач ВКР должны быть получены следующие результаты:

- разработаны и интегрированы в систему модули пользовательского интерфейса, аутентификации клиентов, управления автоматами;
- проведено тестирование программных модулей;
- реализованы автоматизированные интеграция и развертывание системы на серверах (сервере) заказчика;
- разработано руководство развертывания системы;
- взаимодействие модулей системы описано в соответствии с нотацией OpenAPI [13];
- проведено тестирование системы с использованием автомата, устранены критические неисправности выявленные в ходе тестирования.

Научная новизна выполненной работы отсутствует, так как результаты не несут научного знания. Выполнение работы нацелено на разработку системы, которая позволит реализовать коммерческий проект.

Практическая значимость состоит в возможности применения системы для создания коммерческого проекта, так как реализация описанной выше бизнес-модели невозможно с использованием существующих программных решений. Критерием успешности реализуемого проекта является применение компанией ООО «ГЭИ Э БЛАНКЕТ» разработанного решения, показателем успешности, таким образом, является акт о внедрении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Макаренко Г. Рынок шеринга в России впервые превысил 1 трлн руб. [Электронный ресурс] / РБК Тренды. — 2021. — URL: <https://trends.rbc.ru/trends/sharing/602e3a369a79477994233cb3> (дата обращения: 02.12.2023).
2. Бизнес план вендинговых аппаратов [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.beboss.ru/bplans-vending-machines> (дата обращения: 02.12.2023).
3. Макаренко Г. Бизнес на вендинговых автоматах: выгодно ли это сейчас [Электронный ресурс] / СовкомБлог. — URL: <https://journal.sovcombank.ru/biznesu/biznes-na-vendingovih-avtomatah-vigodno-li-eto-seichas> (дата обращения: 02.12.2023).
4. Как заработать на вендинговых автоматах в 2023 году: обходим вместе все подводные камни [Электронный ресурс] / Финтолк. — URL: <https://fintolk.pro/kak-zarabotat-na-vendingovyh-avtomatah-v-2023-godu/> (дата обращения: 02.12.2023).
5. Оборудование и продукты [Электронный ресурс] / Бери заряд. — URL: <https://berizaryad.ru/business/products> (дата обращения: 02.12.2023).
6. My Vend Track - Vending Management Software [Электронный ресурс]. — URL: <https://myvendtrack.com/> (дата обращения: 02.12.2023).
7. Cantaloupe, Inc. [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.cantaloupe.com/> (дата обращения: 02.12.2023).
8. OTI Global [Электронный ресурс]. — URL: <https://otiglobal.com/> (дата обращения: 02.12.2023).
9. Универсальный торговый автомат ELEMENT [Электронный ресурс]. — URL: <https://kkmmas.ru/shop/vendingovoe-oborudovanie/universalnyj-torgovyj-avtomat-element-24-yachejki> (дата обращения: 02.12.2023).
10. Юрент [Электронный ресурс]. — URL: <https://urent.ru/> (дата обращения: 02.12.2023).
11. Whoosh [Электронный ресурс]. — URL: <https://whoosh-bike.ru/> (дата обращения: 02.12.2023).

12. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.201-78.pdf> (дата обращения: 02.12.2023).

13. OpenAPI Specification v3.1.0 [Электронный ресурс]. — URL: <https://spec.openapis.org/oas/latest.html> (дата обращения: 02.12.2023).